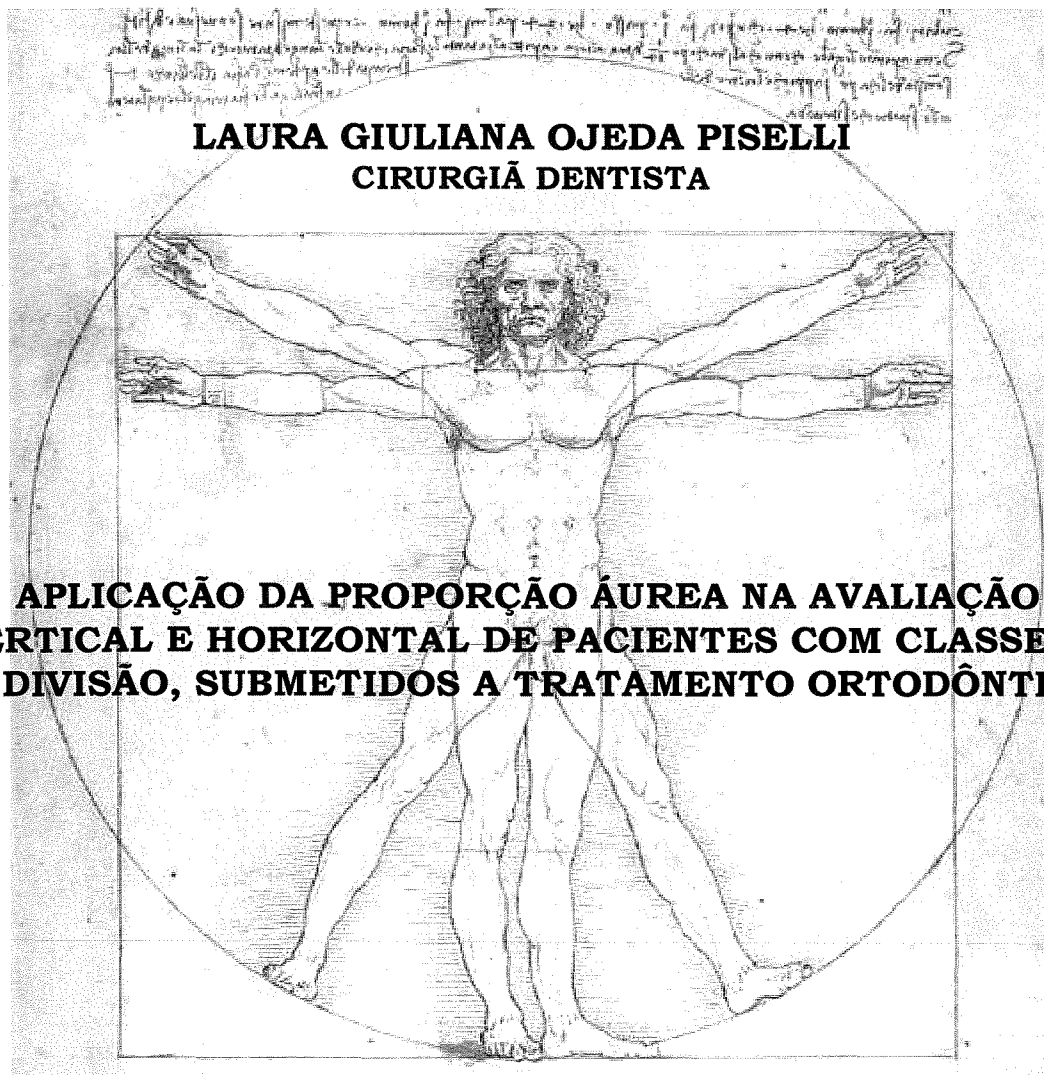




UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

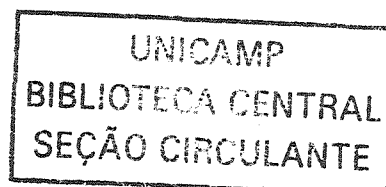


LAURA GIULIANA OJEDA PISELLI
CIRURGIÃ DENTISTA

**APLICAÇÃO DA PROPORÇÃO ÁUREA NA AVALIAÇÃO
VERTICAL E HORIZONTAL DE PACIENTES COM CLASSE II,
1ª DIVISÃO, SUBMETIDOS A TRATAMENTO ORTODÔNTICO**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da Universidade
Estadual de Campinas, para a obtenção do
Título de Mestre em Radiologia Odontológica

PIRACICABA
2003



LAURA GIULIANA OJEDA PISELLI

**APLICAÇÃO DA PROPORÇÃO ÁUREA NA AVALIAÇÃO
VERTICAL E HORIZONTAL DE PACIENTES COM CLASSE
II, 1ª DIVISÃO, SUBMETIDOS A TRATAMENTO
ORTODÔNTICO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestre em Radiologia Odontológica

Orientador: Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo

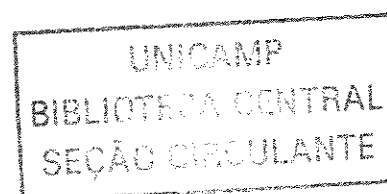
Prof. Dr. Gustavo Dorneles Pistóia

Profa. Dra. Vânia Célia Vieira de Siqueira

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CPG-036/83
CPG. 05.05.03
Assinatura do Orientador

**PIRACICABA
2003**

iii



UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	UNICAMP
	Oj2a
V	EX
TOMBO BC/	55166
PROC.	16-124103
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	08/08/03
Nº CPD	

CM00187123-2

B113 ID 296364

Ficha Catalográfica

Oj2a

Ojeda Piselli, Laura Giuliana.

Aplicação da proporção áurea na avaliação vertical e horizontal de pacientes com classe II, 1ª. divisão, submetidos a tratamento ortodôntico. / Laura Giuliana Ojeda Piselli. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2003.

xvii, 229p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cefalometria. 2. Radiologia. I. Bóscolo, Frab Norberto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

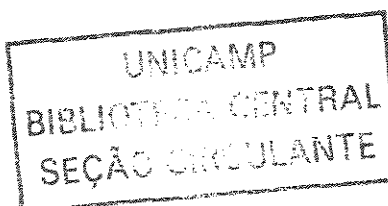


A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 10 de Março de 2003, considerou a candidata LAURA GIULIANA OJEDA PISELLI aprovada.

1. Prof. Dr. FRAB NORBERTO BOSCOLO

2. Prof. Dr. GUSTAVO DORNELES PISTÓIA

3. Profa. Dra. VANIA CELIA VIEIRA DE SIQUEIRA



1999.1.13

Dedico este trabalho com muito carinho a:

Minha querida filha, Pierina, companheirinha que me alegra os dias. Obrigada por acompanhar a mamãe nesta vinda ao Brasil perseguindo um sonho!

Aos meus amados pais, Julio e Lala, pela linda família cheia de amor que eu sempre tive, pelo apoio incondicional em todo momento e pelo exemplo de luta para alcançar sonhos na vida.

À memória das minhas queridas avós Laura e Carmen, mulheres maravilhosas e inspiração constante na minha vida.

Ao meu irmão Tito, pelas inúmeras memórias felizes da minha infância.

Ao meu querido Lee, pelo carinho além da distância e pelo exemplo de pessoa batalhadora que eu admiro tanto.

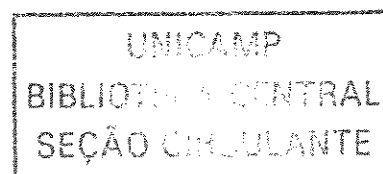
AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Agradeço de maneira muito especial e carinhosa:

Ao Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo, meu orientador, pela dedicação na orientação deste trabalho e pelo carinho e atenção a mim sempre dedicados. Por ter sempre um sorriso e uma palavra amiga na hora certa.

À Profa. Dra. Solange Maria de Almeida, pelo exemplo inspirador, que abriu para mim as portas desta faculdade com o maior carinho desde antes de me conhecer pessoalmente. Pessoa que durante todo este tempo de convivência, sempre se mostrou amiga, mesmo nos momentos difíceis.

À Profa. Dra. Vânia Siqueira, excelente profissional e querida amiga, pronta sempre a me ajudar e dar forças ao nível profissional e pessoal. Obrigada pela imensurável ajuda para a elaboração deste trabalho.



AGRADECIMENTOS

Aos professores da radiologia: Prof. Dr. Francisco Haiter Neto, Prof. Dr. Agenor Montebelo Filho e Prof. Dr. Mário Roberto Vizioli, pelos momentos agradáveis de convivência e ensinamentos transmitidos, toda minha admiração e respeito.

Aos amigos da Clínica Radiológica da FOP: Waldeck, Antônio, Giselda pela imensa ajuda dada durante todo o curso.

À Raquel, por estar sempre disponível de maneira prestativa e amiga. Às guardinhas Bruna e Gislaine pelo carinho.

À Profa. Dra. Gláucia Maria Bovi Ambrosano, pelos ensinamentos transmitidos e pela ajuda na elaboração deste trabalho.

Às bibliotecárias Marilene Girello e Heloísa Maria Ceccoti pelo auxílio na elaboração desta tese com as devidas normas.

À CAPES pela concessão da bolsa durante o curso.

A todos meus professores da UPCH, especialmente aos da Radiologia, Prof. Hugo Aguayo e Prof. Victor Calderón, sendo os primeiros a me mostrar a Radiologia, de forma tão competente, despertando o meu interesse. Obrigada pelo imenso apoio e confiança a mim oferecidos para conquistar este sonho.

Ao meu querido Sérgio, amigo incondicional em todo momento, pessoa maravilhosa que marcou meu coração com sua imensa bondade. Obrigada pelos momentos muito gratos que compartilhamos e pelos milhões de bate-papos!

Aos meus queridos amigos André, Ana Isabel e Marcinha pelos inesquecíveis momentos vividos junto a eles e pelos inúmeros papos e conselhos recebidos.

Ao Nilson, meu guru da informática, sem a sua ajuda este trabalho não teria desenhos!

A todos meus amigos do mestrado: Ana Isabel, André, Andréa, Déborah, Flávio, Janaína, Karina, Nilson, Márcia, Maria Luíza, Mauro, Patrícia, Raphael, Rosana e Sérgio, pelos momentos tão agradáveis com eles vividos durante estes dois anos de convivência.

A minha querida amiga Anna Silvia, pelo imenso apoio e amizade dedicados durante todo este tempo dando-me sempre palavras de conforto nas horas difíceis.

A minhas queridas amigas do prédio: Bianca, Vera e Belge, por me fazer sentir em casa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	1
LISTA DE TABELAS.....	3
LISTA DE GRÁFICOS.....	7
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	9
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	15
1.INTRODUÇÃO.....	17
2.REVISTA DA LITERATURA.....	19
2.1.Cefalometria	19
2.2.Proporção Áurea	25
2.2.1.História	25
2.2.2.Proporção Áurea	27
2.2.3.Série de Fibonacci	31
2.2.4.A Proporção Áurea no corpo humano	34
2.2.5.A Proporção Áurea na face	36
2.2.6.A Proporção Áurea na dentição humana	41
3.PROPOSIÇÃO	43
4.MATERIAIS E MÉTODOS	45
4.1.Amostra.....	45
4.2.Método.....	46
4.2.1.Elaboração dos cefalogramas.....	46
4.2.2.Desenho das estruturas anatômicas.....	47
4.3.Avaliação da Proporção Áurea antes e após o tratamento ortodôntico.....	49
4.3.1.Demarcação dos pontos cefalométricos.....	49
4.3.2.Demarcação de planos.....	51
4.4.Avaliação das mudanças ocorridas após o tratamento ortodôntico.....	52
4.4.1.Demarcação dos pontos cefalométricos.....	52
4.4.2.Demarcação de planos e linhas.....	55

4.4.2.1. Planos.....	55
4.4.2.2. Linhas.....	57
4.4.3. Mensuração das Grandezas Lineares.....	60
4.4.4. Mensuração das Grandezas Angulares.....	63
4.5. Proporções Áureas dento-esqueléticas verticais e horizontais sugeridas por RICKETTS avaliadas neste estudo	67
4.6. Traçado das Proporções Áureas dento-esqueléticas verticais e horizontais.....	71
4.7. Método utilizado para se calcular a Proporção Áurea.....	71
4.8. Erro do Método.....	72
4.9. Metodologia empregada para a análise estatística.....	73
4.9.1. Métodos de análise utilizados.....	73
5. RESULTADOS.....	75
5.1. Avaliação da aproximação das proporções cefalométricas observadas à Proporção Áurea.....	75
5.1.1. Comparação das proporções cefalométricas observadas antes e após o Tratamento Ortodôntico.....	75
5.1.2. Comparação das proporções cefalométricas observadas antes do Tratamento Ortodôntico com a Proporção Áurea.....	79
5.1.3. Comparação das medidas observadas após o Tratamento Ortodôntico com a Proporção Áurea.....	81
5.2. Estudo da aproximação à Proporção Áurea.....	84
5.2.1. Proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND).....	85
5.2.2. Proporção (VPt-Or) ϕ (VPt-Co).....	87
5.2.3. Proporção (SPog-A) ϕ (A-HF).....	89
5.2.4. Proporção (Spog-Ii) ϕ (Ii-A).....	91
5.3. Avaliação das mudanças ocorridas após o tratamento ortodôntico.....	93
5.3.1. Comparação das grandezas cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico.....	93
5.3.2. Comparação das grandezas cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.....	97
5.3.3. Comparação das grandezas cefalométricas observadas após o tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.....	98
6. DISCUSSÃO.....	99
7. CONCLUSÕES.....	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
ANEXOS.....	113

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Secção áurea de um segmento de linha.	29
FIGURA 2	Pentágono áureo.	30
FIGURA 3	Esquema da árvore genealógica dos coelhos.	32
FIGURA 4	Distribuição dos galhos de grande parte das plantas.	32
FIGURA 5	Espiral de Fibonacci.	33
FIGURA 6	O corpo humano e a proporção áurea.	35
FIGURA 7	Proporção áurea na face.	37
FIGURA 8	Proporção áurea na dentição.	42
FIGURA 9	Identificação das estruturas anatômicas.	48
FIGURA 10	Pontos cefalométricos utilizados.	50
FIGURA 11	Traçado dos planos horizontal de Frankfurt e vertical Pterigóideo.	51
FIGURA 12	Identificação e demarcação dos pontos cefalométricos para avaliação das mudanças ocorridas após o tratamento ortodôntico.	54
FIGURA 13	Demarcação dos planos: palatino, oclusal de Steiner e mandibular de Tweed.	56
FIGURA 14	Linhas S-N, N-A e N-B.	57

FIGURA 15	Linhas ENA _{perp} e Pog _{perp} .	58
FIGURA 16	Longo eixo dos incisivos superior e inferior.	59
FIGURA 17	Grandeza cefalométrica linear: Trespasse horizontal.	60
FIGURA 18	Grandezas cefalométricas lineares: $\perp$ -ENA _{perp} e $\overline{\text{I}}$ -Pog _{perp} .	62
FIGURA 19	Grandezas cefalométricas angulares: SNA, SNB e ANB.	64
FIGURA 20	Grandezas cefalométricas angulares: IMPA e $\perp$.PP.	65
FIGURA 21	Grandeza cefalométrica angular: ângulo Nasolabial.	66
FIGURA 22	Proporção áurea (ENA-ENP) ϕ (ENP-borda posterior da mandíbula).	67
FIGURA 23	Proporção áurea (VPt-Or) ϕ (VPt-Co).	68
FIGURA 24	Proporção áurea (SPog-A) ϕ (A-HF).	69
FIGURA 25	Proporção áurea (SPog-Ii) ϕ (Ii-A).	70

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Diferença das médias, desvio padrão, erro padrão da média, coeficiente de assimetria e teste de normalidade das diversas proporções comparadas entre antes e após o tratamento ortodôntico.	76
TABELA 2	Valor-p dos testes “t” de Student, das ordens assinaladas e do sinal.	77
TABELA 3	Diferença das médias, desvio padrão, erro padrão da média, coeficiente de assimetria e teste de normalidade das diferenças entre as proporções observadas antes do tratamento ortodôntico e a proporção áurea.	79
TABELA 4	Testes para dados pareados comparando as proporções observadas antes do tratamento ortodôntico com a proporção áurea.	80
TABELA 5	Diferença das médias, desvio padrão, erro padrão da média, coeficiente de assimetria e teste de normalidade das diferenças entre as proporções observadas após o tratamento ortodôntico e a proporção áurea.	82
TABELA 6	Testes para dados pareados comparando as proporções observadas após o tratamento ortodôntico com a proporção áurea.	83
TABELA 7	Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND) após o tratamento ortodôntico.	85
TABELA 8	Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da	87

proporção (VPt-Or) ϕ (VPt-Co) após o tratamento ortodôntico.

TABELA 9	Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da proporção (SPog-A) ϕ (A-HF) após o tratamento ortodôntico.	89
TABELA 10	Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da proporção (SPog-Ii) ϕ (Ii-A) após o tratamento ortodôntico.	91
TABELA 11	Média, desvio padrão e erro padrão da média das diversas grandezas cefalométricas comparando o antes e após o tratamento ortodôntico.	93
TABELA 12	Valor-p do teste “t” de Student das grandezas cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico.	94
TABELA 13	Comparação das médias das grandezas cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.	97
TABELA 14	Comparação das médias das grandezas cefalométricas observadas após o tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.	98
TABELA 15	Valores cefalométricos encontrados na amostra para as grandezas angulares: SNA, SNB e ANB.	113
TABELA 16	Valores cefalométricos encontrados na amostra para as grandezas angulares: IMPA, I.PP e Nasolabial.	115
TABELA 17	Valores cefalométricos encontrados na amostra para as grandezas lineares: I-ENAp _{erp} , I-Pogp _{erp} e Trespasse horizontal.	117

TABELA 18	Valores encontrados para as proporções áureas avaliadas antes e após o tratamento ortodôntico, e o valor de Phi (ϕ) correspondente.	119
TABELA 19	Valores encontrados para as proporções áureas avaliadas antes e após o tratamento ortodôntico, e o valor de Phi (ϕ) correspondente.	121
TABELA 20	Valores cefalométricos encontrados para as grandezas angulares e lineares avaliadas para a verificação de presença de erro do método.	123
TABELA 21	Valores encontrados para as proporções áureas avaliadas para a verificação de presença de erro do método.	125
TABELA 22	Idades dos pacientes ao início e ao término do tratamento ortodôntico.	127

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Comparação das médias dos valores das proporções cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico.	78
GRÁFICO 2	Comparação das médias dos valores das proporções cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com a proporção áurea.	81
GRÁFICO 3	Comparação das médias de valores observados após o tratamento ortodôntico com a proporção áurea.	84
GRAFICO 4	Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.	86
GRÁFICO 5	Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.	88
GRAFICO 6	Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.	90
GRAFICO 7	Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.	92

- GRÁFICO 8 Comparação das médias das grandezas angulares SNA, SNB e ANB 95
observados antes e após o tratamento ortodôntico com os padrões
estabelecidos.
- GRÁFICO 9 Comparação das médias das grandezas angulares IMPA, $\underline{1}$.PP e 95
nasolabial observados antes e após o tratamento ortodôntico com
os padrões estabelecidos.
- GRÁFICO 10 Comparação das médias das grandezas lineares de $\underline{1}$ -ENAPERP, $\overline{1}$ - 96
Pogperp e do Trespasse horizontal observados antes e após o
tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°	Símbolo que expressa graus.
ϕ	<i>Phi</i> - caráter grego que denota a proporção áurea. Lese fi.
$\perp$.PP	Ângulo formado pela interseção do longo eixo do incisivo central superior e o plano palatino.
$\perp$ -ENAPERP	Distância entre a superfície mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha da espinha nasal anterior perpendicular ao plano palatino (PP).
T-Pogperp	Distância entre a superfície mais anterior da coroa do incisivo central inferior a linha do pogônio perpendicular ao plano mandibular (Go-Me).
A	Ponto cefalométrico <i>Sub-espinhal</i> .
ANB	Ângulo formado pela interseção das linhas N-A e N-B.
cm	Símbolo para centímetro, sub-unidade do metro, unidade de medida linear, equivalendo 1/100 deste.
Co	Ponto cefalométrico <i>Condílio</i> .
ENA	Ponto cefalométrico <i>Espinha nasal anterior</i> .
ENAPERP	Linha perpendicular ao plano palatino passando por ENA.
ENP	Ponto cefalométrico <i>Espinha nasal posterior</i> .

Go	Ponto cefalométrico <i>Gônio</i> .
HF	<i>Plano horizontal de Frankfurt</i> .
Ii	Ponto cefalométrico <i>Incisal inferior</i> .
IMPA	Ângulo formado pela interseção do longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular (Go-Me).
Me	Ponto cefalométrico <i>Mentoniano</i> .
mm	Símbolo que representa milímetros, sub-unidade da unidade de medida linear metro, corresponde a 1/1000 do metro.
N	Ponto cefalométrico <i>Násio</i> .
N-A	Linha determinada pela união dos pontos N e A.
N-B	Linha determinada pela união dos pontos N e B.
Or	Ponto cefalométrico <i>Orbitário</i> .
Po	Ponto cefalométrico <i>Pório</i> .
Pog	Ponto cefalométrico <i>Pogônio</i> .
Pogperp	Linha perpendicular ao plano mandibular passando por Pog.

PP	<i>Plano Palatino.</i>
S	Ponto cefalométrico <i>Sela Turca</i> .
S-N	Linha determinada pela união dos pontos S e N.
SNA	Ângulo formado pela interseção das linhas S-N e N-A.
SNB	Ângulo formado pela interseção das linhas S-N e N-B.
SPog	Ponto cefalométrico <i>Supra-Pogônio</i> , também conhecido como Protuberância mentoniana.
VPt	<i>Plano vertical Pterigóideo.</i>

RESUMO

Tivemos como objetivo no presente trabalho, avaliar as possíveis alterações nas proporções faciais dos pacientes, antes e após o tratamento ortodôntico e sua relação de proximidade com a proporção áurea. Segundo alguns autores, existem proporções dento-crânio-faciais que encontram-se em proporção áurea nas faces belas. A nossa hipótese foi, que como resultado do tratamento ortodôntico os pacientes obteriam uma melhora estética, portanto, as suas proporções se aproximariam à proporção áurea. A nossa amostra foi constituída por 36 telerradiografias tomadas antes e após o tratamento ortodôntico de 18 pacientes leucodermas, de sexo feminino, com idades médias entre os 12 anos e 11 meses ao início e 15 anos e 4 meses no término do tratamento, pertencentes ao arquivo de “documentação ortodôntica” de uma clínica especializada na área da cidade de Piracicaba. Todas as pacientes apresentaram maloclusão do tipo Classe II, 1ª divisão, antes de realizado o tratamento ortodôntico. As mudanças ocorridas após o tratamento foram avaliadas através das grandezas cefalométricas: SNA, SNB, ANB, IMPA, $\underline{1}$.PP, Nasolabial, $\underline{1}$ -ENAPERP, $\bar{1}$ -Pogperp e Trespasse horizontal, e comparadas com os padrões. Foram analisadas também, 4 das proporções divinas: (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND), (VPt-Or) ϕ (VPt-Co), (SPog-A) ϕ (A-HF) e (SPog-Ii) ϕ (Ii-A). Tomando em consideração as condições em que foi realizado o presente trabalho, e depois de avaliar os resultados de nossa pesquisa, concluímos o seguinte: Das quatro proporções áureas avaliadas neste estudo, somente uma, (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND), foi encontrada nos pacientes da nossa amostra, antes e após o tratamento ortodôntico, a proporção (SPog-A) ϕ (A-HF) encontrou-se em proporção áurea ao início do tratamento mas distanciou-se ao término do tratamento, as demais não se encontravam em proporção áurea antes do tratamento ortodôntico e não ocorreu aproximação após o

tratamento. Os pacientes obtiveram uma oclusão estável e uma harmonia facial após o tratamento ortodôntico, dados confirmados pelos ângulos SNA, SNB, ANB, IMPA. É possível que pacientes com maloclusão não apresentem proporções áureas, portanto se for utilizada a proporção áurea para planejamento do tratamento ortodôntico, em pacientes do tipo Classe II, 1ª divisão, seria recomendável que a proporção áurea fosse utilizada como um auxílio a outros métodos de diagnóstico.

ABSTRACT

The aim of the present study was to assess the possible changes in a number of facial proportions following orthodontic treatment and its relation of proximity to the divine proportion. According to some authotrs, there are some dento-cranio-facial proportions which in beautiful faces appear to be in divine proportion (1,618:1). Our hypothesis was that, as a result of orthodontic tratment, patients would reach a more esthetic face, and therefore, their facial proportions would be closer to the divine proportion. Our sample consisted in 36 lateral cephalograms from pre and post orthodontic treatment of 18 female caucasian patients, with an average age of 12 years and 11 months at the start of the treatment and 15 years and 4 months at the end of the treatment, taken from the records of an orthodontic specialized private clinic from the city of Piracicaba. All the patients showed Class II, Division 1 malocclusion before the orthodontic treatment. The changes following the treatment were assessed using the following cephalometric measurements: SNA, SNB ANB, IMPA, $\angle$ PP, Nasolabial, $\angle$ -ENAPERp, $\angle$ -Pogperp and overjet, and compared with standards. Also were analized 4 divine proportions: (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND), (VPt-Or) ϕ (VPt-Co), (SPog-A) ϕ (A-HF) and (SPog-li) ϕ (Il-A). Considering the conditions in which this study was performed, and after evaluating the results of our study, we concluded: from the four divine proportions evaluated in this study, just one, (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND), was found in the patients of the sample, before and after the orthodontic treatment; the relation (SPog-A) ϕ (A-HF) was found in divine proportion before the orthodontic treatment but moved away from it at the end of the treatment; the other two proportions didn't seem to be in divine proportion at the beginning

or the end of the treatment. The patients reached an stable occlusion and facial harmony after treatment, which was confirmed by the cephalometric measurements: SNA, SNB, ANB, IMPA. It's possible that patients with malocclusion don't present divine proportions, therefore, if the divine proportion is going to be used for orthodontic treatment planning in patients with Class II, Division 1 malocclusion, it would be recommended to be used as an aid along with other diagnostic methods.

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, artistas estudaram a forma humana por razões que vieram ajudar a humanidade a se aprimorar na escultura, no desenho e na pintura, testar a relação do físico com a saúde, o temperamento e os traços da personalidade. Os ortodontistas e os cirurgiões plásticos e maxilo-faciais contribuem com este esforço estudando a face humana e o seu perfil, na busca de orientação para a reconstrução de deformidades faciais e da correção da maloclusão.

A proporção áurea foi conhecida desde tempos remotos sendo amplamente usada na arquitetura, como na construção do Parthenon na Acrópole de Atenas, e na arte em geral, tendo sido descrita e estudada por muitos artistas famosos, cientistas, matemáticos e filósofos. De maneira simplificada, a proporção áurea pode ser explicada da seguinte forma: ao se dividir uma reta de forma assimétrica, mantém-se uma proporção tal, que o segmento maior está para o menor assim como a soma de ambos está para o maior. Sendo a maior 1,618 vezes o comprimento da menor e a linha menor 0,618 do comprimento da maior (PACIOLI, 1946; GHYKA, 1968; HUNTLEY, 1970; GIL, 2001).

A proporção áurea pode ser observada também na série de Fibonacci, na qual um número é a soma dos dois anteriores e a divisão de um número pelo anterior apresenta como resultado o número áureo 1,618. A proporção áurea e a série de Fibonacci estão inter-relacionadas e podem ser observadas com frequência na natureza, como por exemplo, na reprodução de animais, no corpo humano, na distribuição de sementes, nas flores, na forma de distribuição dos galhos em uma árvore, etc., como lembram MITCHISON em 1977 e GIL em 2001.

“Esta proporção parece possuir propriedades únicas, que por sua qualidade atrai a atenção e é guardada no sistema límbico como beleza, harmonia e equilíbrio”, como podemos encontrar nas citações de RICKETTS em 1981 e 1982.

Autores, como GIL (2001), afirmam que a utilização da proporção áurea na avaliação de estruturas craniofaciais pretende uma análise individualizada, trazendo para cada indivíduo proporções obtidas com base em suas próprias medidas, e não naquelas obtidas da média da população e que conhecendo as estruturas que estão em proporção áurea pode-se, por exemplo, devolver aos pacientes ortodônticos, cirúrgicos ou protéticos, as medidas que lhe são mais harmônicas e não aquelas que ocorrem na média da população.

Assim resta avaliar as mudanças de um número de proporções faciais como resultado do tratamento ortodôntico com a utilização da proporção áurea, e a hipótese de que, como resultado do tratamento ortodôntico, o padrão dento-esquelético vertical e horizontal dos pacientes, na amostra, seria mais equilibrado e, portanto as proporções medidas deveriam se achar mais próximas à proporção áurea do que antes do tratamento.

2.REVISTA DA LITERATURA

2.1.CEFALOMETRIA

Petrus CAMPER (1791), realizou extensos estudos do crânio humano, propondo uma metodologia onde orientava a posição do crânio no espaço determinando um plano na horizontal traçado entre um ponto localizado no meio do forame acústico e um ponto abaixo do nariz. Sua linha “facialis” tornou-se uma medida universal para o estudo da face humana. A horizontal de Camper ainda é utilizada na Radiologia assim como na Prótese, para a avaliação dos pacientes edêntulos, já que o plano oclusal “médio” é paralelo a ela.

Em 1884, no Congresso Internacional de Antropologia em Frankfurt, Alemanha, foi aceita a linha de Von Ihering, como um plano padrão de orientação. A linha de Von Ihering traçada entre a margem superior do meato auditivo externo e o ponto mais inferior da margem infra-orbitária, este plano, precedeu o plano horizontal de Frankfurt que é a base da orientação da cefalometria radiográfica (ALLEN, 1963).

Foi pouco tempo depois da descoberta dos raios X, em 1895, por Wilhelm C. Roentgen, que os médicos começaram a utilizar radiografias do crânio para estudar certas doenças e síndromes do desenvolvimento da cabeça (ALLEN, 1963).

Em 1922, PACCINI, introduziu um método para obter uma radiografia de cabeça estandardizada produzindo assim um avanço na cefalometria, como também na tomada de medidas do crescimento e do desenvolvimento da face. Seu método, ainda primitivo, envolvia uma distancia fixa entre a fonte de raios X e o chassi. A cabeça do paciente era posicionada junto a um pedestal contendo o chassi, e o paciente imobilizado

com uma faixa de gaze amarrada ao redor da cabeça e o chassi, após ter sido a linha média do paciente, orientada cuidadosamente paralela ao chassi. Também transferiu para a telerradiografia alguns pontos antropológicos convencionais como o gônio, pogônio, násio, e espinha nasal anterior assim como definiu outros como a sela turca e o pório.

BROADBENT, em 1931, criou o cefalostato a partir do craniostato, utilizado na época em medição de crânios secos. Métodos prévios utilizavam pontos no crânio da criança viva que desafortunadamente tinham que ser alcançados através da pele. Possibilitou assim a padronização da técnica radiográfica e a obtenção de telerradiografias, com um mínimo de distorção. Esta técnica permitiu a muitos pesquisadores, a realização de estudos sobre a morfologia e irregularidades crânio-dento-faciais, complementando a classificação de Angle e firmando os métodos cefalométricos para o diagnóstico ortodôntico.

Em 1937, BROADBENT relatou estudos que demonstram as vantagens do uso da radiografia lateral da face para determinar a relação entre os primeiros molares permanentes superiores e inferiores. Com a superposição de traçados, observou que embora a oclusão tenha permanecido estável durante o tratamento, o desenvolvimento das outras partes da face, como maxila e mandíbula, nem sempre foram na direção do que se considerava normal. Comparando-se fotos anteriores ao tratamento, com fotos posteriores ao tratamento, observou as mudanças no posicionamento dentário assim como no perfil tegumentar e na área nasofaríngea.

DE COSTER, em 1939, apresentou um método de análise cefalométrica constituído de um diagrama reticulado e afirmou que quando o reticulado é deformado pela

adaptação de suas linhas aos pontos cefalométricos de uma face anômala, seria visualizada a expressão gráfica dos seus desvios.

MARGOLIS, em 1947, utilizando uma análise baseada num triângulo maxilo-facial construído sobre a telerradiografia lateral padronizada, concluiu que apesar da existência de um padrão de desenvolvimento da face, deve-se considerar que existe um limite admissível de variação.

RENFROE, em 1948, realizou um estudo comparativo entre jovens com maloclusões de Classe I, Classe II, 1ª divisão e Classe II, 2ª divisão, comparando as medidas cefalométricas angulares e lineares, e concluiu que alguns pontos e ângulos diferem seguindo tendências entre as maloclusões.

Nesse mesmo ano, 1948, DOWNS procurou determinar padrões de normalidade para o crânio e a face, através de uma análise cefalométrica, realizada em jovens com oclusão dentária excelente. Destacou que quando o ângulo formado pelo eixo Y desviasse da média obtida, indicaria um crescimento horizontal ou vertical, de acordo com a angulação encontrada. Salientou ainda que as medidas que descreviam as relações esqueléticas e dentárias por ele utilizadas seriam de grande valor apenas quando consideradas em conjunto e correlacionadas com o tipo, a função e a estética.

Em 1948, BUSHRA, realizou um trabalho com 40 telerradiografias tomadas em norma lateral, de pacientes com oclusão normal, e ressaltou a importância que o estudo das variações e relações dos componentes do esqueleto craniofacial desempenha no diagnóstico e prognóstico ortodôntico.

DOWNS, em 1952, estudou a função da cefalometria na ortodontia, e citou que um dos primeiros planos, determinado entre a face e a cabeça, foi o plano de Camper, em

1786, e que a adoção do Plano Horizontal de Frankfurt, em 1884, auxiliou na melhoria dos estudos cefalométricos.

Em 1953, STEINER, descreveu um método para avaliação cefalométrica do padrão dento-esquelético, baseando-se nos trabalhos de MARGOLIS (1947), WYLIE (1947), DOWNS (1948) e outros. Neste método, direcionado para clínicos, por ser de fácil interpretação, o autor trocou o plano horizontal de Frankfurt pela linha Sela-Násio, devido a sua menor variação e facilidade de localização, e adotou os ângulos SNA (ângulo formado entre os pontos craniométricos Sela, Násio e ponto A), SNB (ângulo formado entre os pontos craniométricos Sela, Násio e ponto B) e ANB (ângulo formado entre os pontos craniométricos A, Násio e ponto B) para avaliação do posicionamento ântero-posterior da maxila e mandíbula, em relação à base anterior do crânio.

GRABER, em 1954, salientou que a tentativa de se determinar o padrão normal tornou-se muito difícil, devido ao número de expressões matemáticas e de variações funcionais e morfológicas. A transferência de uma estrutura tridimensional para um diagrama bidimensional e o uso de números e ângulos para expressar relações anatômicas e funcionais, nos orienta erroneamente.

Em 1955, BJÖRK realizou um estudo longitudinal sobre o desenvolvimento da base do crânio com o objetivo de estimar a quantidade de crescimento e as mudanças individuais durante o período da adolescência. Observou que a cabeça se divide em caixa craniana, estrutura facial superior, mandíbula e base do crânio, e que a caixa craniana e a base do crânio crescem até os 10 ou 12 anos e as estruturas da face superior e a mandíbula crescem até os 20 anos ou mais.

COBEN, em 1955, depois de estudar, mediante análise cefalométrica, as diversas variáveis do esqueleto craniofacial, afirmou que a forma facial humana possui uma infinidade de variações em suas estruturas e para entender o complexo craniofacial, não se podem estudar as variáveis separadamente, pois elas encontram-se intimamente relacionadas.

BRODIE, no mesmo ano (1955), avaliou o crescimento da base do crânio e a contribuição relativa de cada parte nesse processo numa amostra de 30 crianças desde os 3 aos 18 anos, avaliando aproximadamente 11 radiografias por criança. Ressaltou que o que ocorre um expressivo crescimento desde o nascimento até os cinco anos de idade, desaceleração do crescimento entre os 5 e 12 anos, estabilização deste entre os 10 e 13 anos, aceleração parapuberal e que ocorre depois uma desaceleração gradual.

Em 1955 também, SASSOUNI, ao estudar os planos cefalométricos horizontais, observou que quando os planos: mandibular, oclusal, palatino e o da base do crânio são projetados posteriormente e coincidem em um ponto, existe uma maior proporcionalidade facial. Salientou que o equilíbrio das zonas de crescimento ocasiona uma maior proporção dento-crânio-facial e que é um erro tentar corrigir maloclusões tomando como base padrões absolutos, porque não existe uma “normalidade universal”. O mesmo autor, em 1958, salientou a necessidade da inclusão, nas análises, de todas as estruturas que compõem o esqueleto facial, propondo uma análise tridimensional.

Em 1960, SALZMANN, observando os resultados do “Second Workshop in Roentgenographic Cephalometry”, concluiu que a cefalometria é uma técnica limitada para a finalização de um diagnóstico e que a avaliação da variação é mais importante do que a média usualmente tomada como base, devido ao fato de que cada indivíduo é único.

No mesmo ano, RICKETTS realizou um estudo utilizando telerradiografias tomadas em norma lateral, de pacientes com maloclusão de Classe I e Classe II. Avaliou a morfologia e estudou o desenvolvimento crânio-facial, de acordo com o tipo de tratamento submetido. O estudo possibilitou verificar que o crescimento, a abertura e a rotação da mandíbula, de certa forma podem ser controlados pelas forças ortodônticas.

BURSTONE *et al*, em 1978, desenvolveram uma análise cefalométrica denominada de “Cefalometria para Cirurgia Ortognática” baseando-se em referências anatômicas que posteriormente seriam modificadas pelo procedimento cirúrgico. A análise envolvia avaliação dos ossos da base do crânio e da face e as medidas avaliadas podiam ser transferidas para os modelos dentários de estudo, permitindo assim a realização da “cirurgia de modelo”.

RICKETTS, em 1981, foi o primeiro na história recente da cefalometria a expor em detalhe sobre a Proporção Áurea e as Séries de Fibonacci em relação à face em norma frontal e lateral.

2.2.PROPORÇÃO ÁUREA

2.2.1.História

A busca do belo se caracteriza como uma das áreas de interesse humano mais bem documentada desde a Antigüidade.

Segundo EVES, em 1992, “A razão áurea pode ter sido conhecida mesmo antes da época dos gregos. O historiador grego Heródoto relatou que os sacerdotes egípcios elaboraram as dimensões da pirâmide de Giseh de maneira que a área de um quadrado, cujo lado é a altura da grande pirâmide fosse igual à área da face triangular. Uma álgebra bastante simples pode ser usada para mostrar que a razão entre a altura de uma face triangular e a metade do comprimento da base é Phi. Medições reais da pirâmide parecem dar um resultado muito próximo dessa razão”.

Os manuscritos de Platão¹ sobre a beleza estão baseados na sua concepção de essência. Argumentou que tudo o que sabemos pela experiência cotidiana é opinião e que se deve procurar um saber real e permanente (episteme) que consistiria de essências. Uma dessas essências seria a da beleza, propriedade permanente de todos os objetos belos e que permanece imutável independentemente da admiração daquele objeto por algum indivíduo. Um dos aspectos constantes dessa beleza permanente seria a proporção.

HUNTLEY, em 1970, afirmou que algumas das primeiras referências dos prazeres da matemática são ligadas ao nome do filósofo grego, Pitágoras (569-500 a.C.), que observou certos padrões e relações numéricas que ocorrem na Natureza.

¹ Apostila nº 5: Proporção: Seção Áurea e Traçado Regulador para o curso de Arquitetura da UFRJ.

Acredita-se que Pitágoras¹ descobriu as relações dimensionais de proporção no comprimento das cordas de instrumentos musicais que produzem harmonia de sons. A partir daí a noção de harmonia extraída pela música passa ser aplicada a todo o cosmos: os números formam a essência de todas as coisas. Pitágoras¹, ainda, nutria certa admiração mística e sagrada pelo pentágono regular e pelo pentagrama. Sobre estas bases buscou explicar também a proporção geométrica ideal dos aspectos físicos das coisas naturais, principalmente a de um corpo humano ideal, e de aplicá-la na arquitetura e na arte. Definiu, então, uma relação de proporção particular que se encontra no pentágono regular e no pentagrama, a da divisão de um segmento em média e extrema razão.

Euclides¹ definiu esta relação da seguinte maneira: *“um segmento se divide em média e extrema razão quando todo o segmento está para a parte maior como esta última está para a menor”*.

O Renascimento ocasionou um novo interesse pelos conhecimentos da antiguidade e reavivou o estudo das proporções pitagóricas. O ressurgimento, no Renascimento, pelo interesse na divisão proporcional de Pitágoras de média e extrema razão se deve ao matemático LUCCA PACIOLI. No seu livro *De Divina Proportione*, apresentado em Veneza em 1509 e ilustrado por Leonardo daVinci, denominou-a de *proportio divinæ*. Esta divisão proporcional veio, mais tarde a ser chamada de **secção áurea** pelo próprio Leonardo daVinci e continua sendo muito aplicada com essa denominação: *“Um segmento de reta está dividido de acordo com a secção áurea quando é composto de duas partes desiguais, das quais a maior está para a menor assim como o todo está para a maior”*.

¹ Apostila nº 5: Proporção: Seção Áurea e Traçado Regulador para o curso de Arquitetura da UFRJ.

Kepler (1571-1630), que baseou a sua teoria cósmica nos cinco sólidos platônicos, entusiasmou-se com a proporção áurea, afirmando: "A Geometria possui dois grandes tesouros, um é o Teorema de Pitágoras, o outro é a divisão de uma linha no quociente do extremo e da média; o primeiro compara-se a uma medida de ouro, o segundo a uma jóia preciosa" (GHYKA, 1968).

2.2.2. Proporção áurea

A proporção áurea é também conhecida como Razão áurea, Média áurea, Corte áureo e Secção áurea.

Em termos matemáticos, proporção é uma igualdade entre razões. Uma razão é o resultado de uma divisão, de uma distribuição fracionária. Quando essa distribuição não deixa sobras diz-se que é exata. Não existe desperdício ou desequilíbrio. Quando duas razões são iguais, diz-se que são proporcionais. Ou seja, uma proporção refere-se a uma equivalência fracionária.¹

Segundo LIPOVETSKY & LOOTSMA(2000) a proporção áurea divide um segmento de linha (L) em um sub-segmento maior (M) e um sub-segmento menor (m) de tal forma que a proporção do total e o maior iguala a proporção do maior e o menor (FIG.1):

¹ Apostila nº 5: Proporção: Seção Áurea e Traçado Regulador para o curso de Arquitetura da UFRJ.

$$\frac{L}{M} = \frac{M}{m}$$

Conseqüentemente, M é a média geométrica de L e m . Convencionou-se designar a proporção do todo e do maior pelo símbolo ϕ (Phi), a letra inicial do nome do escultor grego Phidias (século 5 a.C.). Reescrevendo a equação na forma:

$$\frac{M+m}{M} = \frac{M}{m} = \phi$$

Segue:

$$\phi^2 - \phi - 1 = 0$$

uma equação que possui uma raiz positiva e uma negativa. O número de Phidias deve ser positivo assim:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618$$

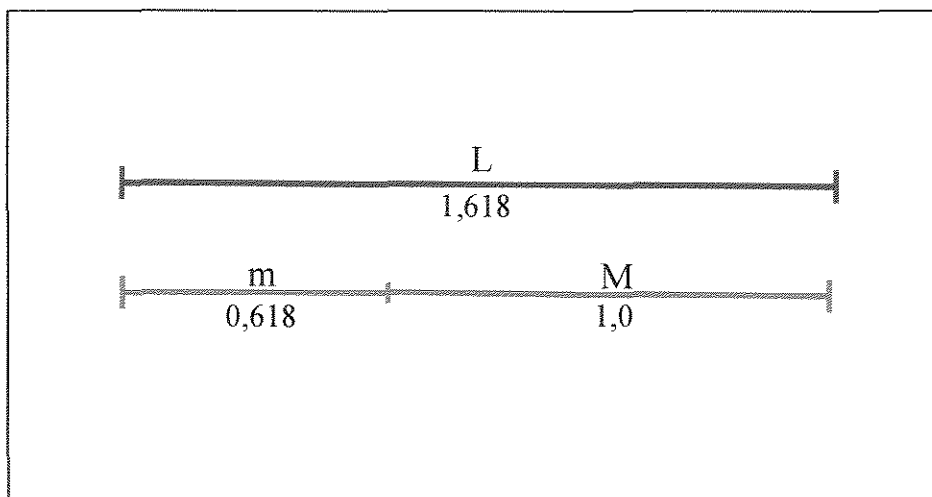


FIGURA 1- Secção áurea de um segmento de linha

Outro fato conhecido pela escola de Pitágoras foi que só existem cinco sólidos convexos regulares, que podem ser circunscritos por uma esfera: o tetraedro, cubo, octaedro, icosaedro e dodecaedro. O gosto pelos mistérios levou a Grécia antiga a dar uma significância especial ao último nomeado: cujas doze facetas regulares correspondiam aos doze signos do zodíaco. Era o símbolo do universo. Além do mais, os pitagóricos possuíam um interesse especial por cada face pentagonal, pois elas associavam-se com a secção áurea (HUNTLEY, 1970).

Se dois vértices não consecutivos do pentágono áureo são conectados, o cruzamento das linhas na interseção dividirá a linha na secção áurea. Além disso, se uma outra linha é desenhada para unir outros dois vértices, esta dividirá a primeira linha de maneira inversa, de forma que o final de cada segmento poderá ser tomado como a secção menor comparada com a outra que representaria a secção maior. Esta conexão também forma o triângulo áureo. Se o segmento maior da secção áurea for utilizado para formar os

lados maiores de um triângulo isósceles, e a base formada com o segmento menor, forma-se um triângulo áureo. As propriedades deste triângulo são muitas. Se o ângulo da base é bisetado, e a linha projetada até o lado oposto ao ângulo, esse lado será seccionado com a proporção áurea (GHYKA, 1968; HUNTLEY, 1970; RICKETTS, 1981,1982).

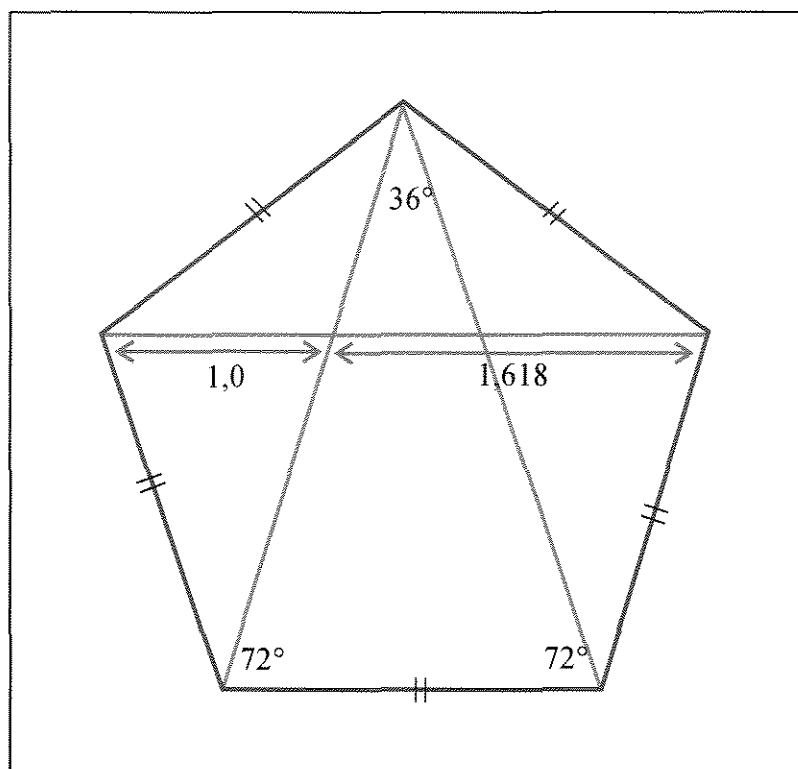


FIGURA 2- Pentágono áureo

HUNTLEY, em 1970, considerou que a proporção divina representa a beleza e harmonia matemática.

RICKETTS, em 1982, afirmou “a proporção áurea parece possuir alguma propriedade única e maravilhosa. É a qualidade que, por alguma razão, atrai a atenção e é gravada no sistema límbico como bonito, harmônico e equilibrado”.

2.2.3.Série de Fibonacci

Na idade Média o matemático Filius Bonacci (aliás, Leonardo De Pisa) publicou seu trabalho *Liber Abaci*, em 1202, com a finalidade de mudar o mundo numérico romano para o sistema numérico hindu-arábico. Apresentou uma seqüência de números que hoje é conhecida como *série de Fibonacci*. Para demonstrar a forma de construção desta seqüência, ele propôs o seguinte problema: investigar quão rápido os coelhos podem se reproduzir em condições ideais, supondo que um par de coelhos, uma fêmea e um macho, sejam colocados em um campo cercado e que eles fiquem sexualmente maduros em um mês, então, ao final do segundo mês, a fêmea pode produzir um segundo par de coelhos. Supondo que nossos coelhos nunca morram e que a fêmea sempre produza um novo casal de coelhos todo mês. Assim teremos que a partir do primeiro mês, eles cruzam, mas continuam sendo apenas um par; ao final do segundo mês, a fêmea produz um novo par, formando três pares; ao fim do quarto mês a fêmea original produz um novo par e a fêmea nascida no segundo mês produz seu primeiro par formando cinco pares (FIG.3). A seqüência formada então será: 0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,... infinitamente. Podemos observar nessa seqüência que um número é sempre a soma de seus dois antecessores e que se dividirmos o último pelo anterior, o resultado será muito próximo do número áureo (GIL 2001). A série de Fibonacci é um recurso para se obter uma proporção próxima à áurea, sem a necessidade de se lidar com números incomensuráveis. (HUNTLEY, 1970; RICKETTS, 1981 e 1982; GIL, 2001).

A Série de Fibonacci pode ser observada em muitas situações da natureza como no número de pétalas das flores, na distribuição dos galhos das plantas e na distribuição das

folhas de uma planta (FIG.4) (GHYKA, 1968; HUNTLEY,1970; MITCHISON,1977; RICKETTS, 1981 e 1982; GIL,2001).

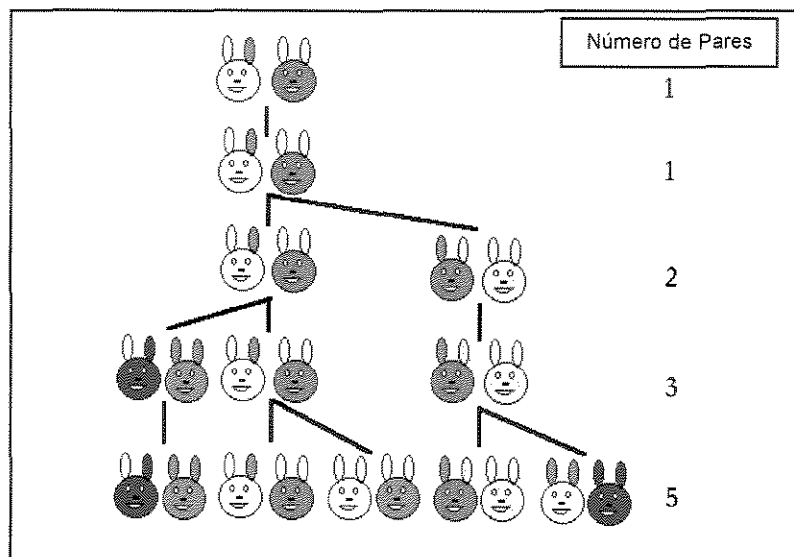


FIGURA 3- Esquema da árvore genealógica dos coelhos.

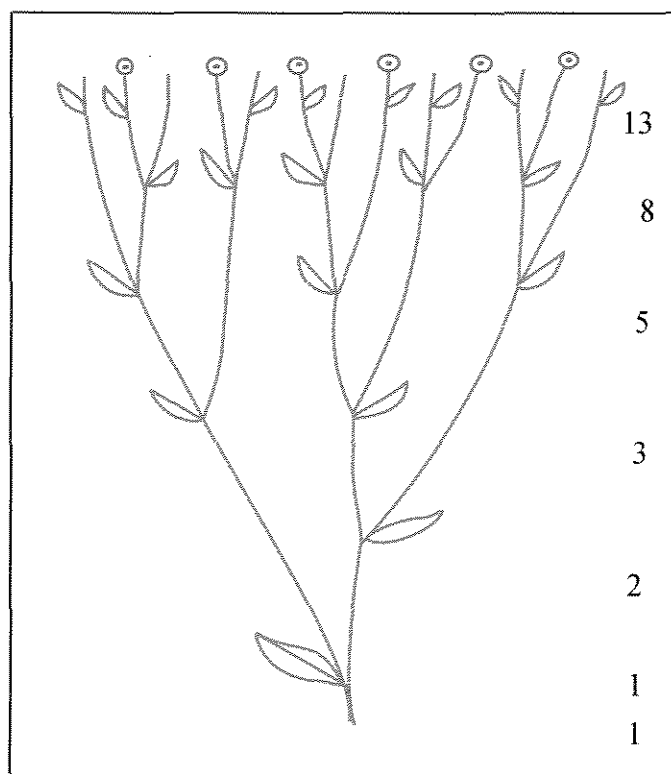


FIGURA 4- Distribuição dos galhos das plantas.

Usando a série 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13,... e considerando o primeiro quadrado de tamanho 1, um em cima do outro ($1+1=2$, $2+1=3$, $3+2=5$, e assim sucessivamente), podemos construir uma espiral de Fibonacci. Se continuarmos adicionando quadrados em volta da figura, sendo cada próximo quadrado com a medida da soma dos dois anteriores, obteremos a espiral do tamanho que quisermos. O ponto limitante 0 (zero) é chamado de pólo 0 (zero) da espiral. Se uma fotografia da região próxima do pólo 0 (zero) da espiral for realizada com a ajuda de um microscópio e a foto ampliada, poderá ajustar-se exatamente a espiral da FIG.5. A espiral não possui um ponto terminal: pode desenvolver para fora ou para dentro indefinidamente, mas sua forma se mantém inalterada (HUNTLEY, 1970).

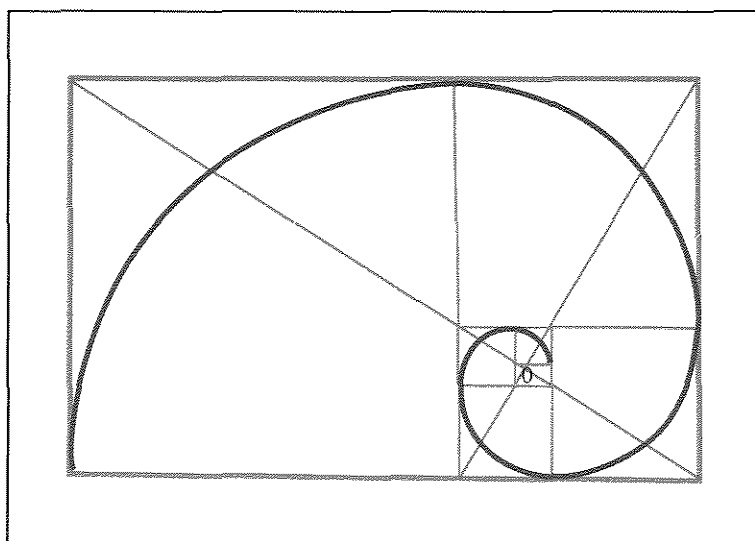


FIGURA 5- Espiral de Fibonacci.

Os sucessivos compartimentos das conchas são construídos na forma de uma espiral logarítmica. Como a concha cresce, o tamanho de seus compartimentos aumenta, mas sua forma mantém-se inalterada. Esta espiral é encontrada em inúmeras formas da

natureza como nas conchas marinhas, nos chifres de mamíferos, na distribuição das sementes das flores e no trabeculado de vários ossos (HUNTLEY, 1970; GIL, 2001).

2.2.4.A proporção áurea no corpo humano

A fascinação de filósofos, artistas, teóricos e arquitetos, pelo corpo humano e o seu tamanho, remonta-se a muitos séculos atrás.

PANERO, em 1998, cita o tratado de Vitruvio, que viveu em Roma no século I a.C.:

“O corpo humano é desenhado de forma tal, pela natureza, que a face, do mento até a parte superior da cabeça é a décima parte da altura total; da mesma forma acontece com a mão espalmada, do pulso até a ponta do dedo médio. A cabeça, do mento até a coroa, é um oitavo; e com o pescoço e o ombro que, da parte superior do peito até as raízes do cabelo, é um sexto, e um quarto, da metade do peito até a coroa. Se tomarmos a altura da face, do fundo do mento até as fossas nasais, é um terço da mesma; outro tanto acontece com o nariz, das fossas nasais até uma linha que passe pela metade das sobrancelhas. A longitude do pé é um sexto da altura do corpo; o antebraço, um quarto; e a largura do peito é também um quarto. Os membros restantes apresentam igualmente suas proporções simétricas e graças a sua utilização os pintores e escultores da Antigüidade alcançaram grande e imperecível renome”.

...Novamente, o ponto central do corpo humano é o umbigo. Pois, se centramos um par de compassos no umbigo de um homem deitado com as costas no chão e com as mãos e pés estendidos, veremos que as pontas dos dedos destes tocarão a circunferência do círculo descrito com centro no umbigo. Da mesma maneira que o corpo humano apresenta um

contorno circular, também pode obter-se a partir dele, uma figura quadrada. Em efeito, se tomarmos a medida das plantas dos pés até parte superior da cabeça e aplicarmos esta dimensão aos braços totalmente estendidos, a largura será igual à altura, como sucede nas superfícies planas que são perfeitamente quadradas...”.

A proporção divina foi bem estudada por Leonardo da Vinci, e o maior exemplo disso foi o seu famoso desenho *Figura Humana num Círculo, Ilustrando Proporções*, 1485-90 (capa da tese), baseado no homem padrão de Vitruvio. Se a distância do topo da cabeça até o umbigo é 1, então a distância do umbigo até o dedo do pé é 1,618 (FIG.6); também, se a distância do ombro direito até a ponta do dedo direito é 1, então a altura total do corpo humano (cabeça ao dedo do pé) é 1,618 (PACIOLI, 1946; PANERO, 1998).

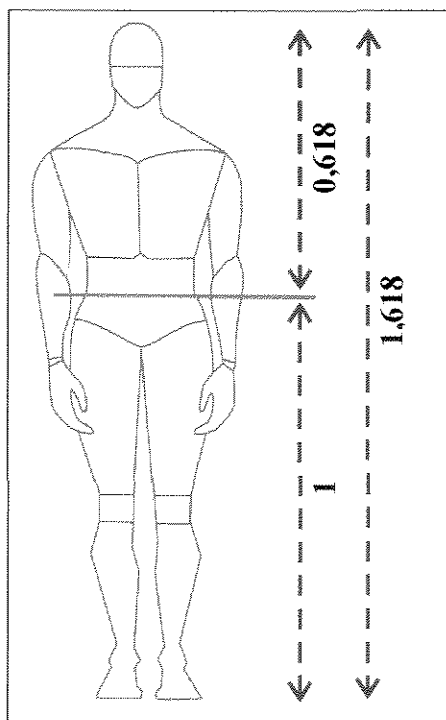


FIGURA 6- O corpo humano e a proporção áurea.

2.2.5.A proporção áurea na face

PACIOLI em 1509 escreveu o *Tratado da Divina Proportione*, onde cita o Timeo, obra de Platão onde este último disse:

“Tratando da natureza do universo, que Deus, plasmando ao homem, lhe colocou a cabeça no topo, a semelhança das cidadelas e fortalezas das antigas cidades, para que lhe servisse de guarda a todo o edifício corporal, quer dizer, todos os membros inferiores... Assim acontece com o homem: quando é ferido e afeta a cabeça, todos os outros membros sofrem. Por isso a natureza, ministra da Divindade, ao formar o homem colocou sua cabeça com as devidas proporções correspondentes às outras partes do seu corpo...”.

RICKETTS foi o primeiro na história recente que expôs em detalhe a proporção áurea e a sua relação com a face em norma frontal e lateral, e com o crescimento desta. Em artigos publicados em 1981 e 1982, apresentou os resultados dos estudos onde encontrou que as faces consideradas bonitas apresentam-se em proporção áurea e que esta proporção ocorre de forma progressiva, relacionando as diferentes regiões. Avaliou uma amostra de 10 fotografias de modelos masculinos e femininos, de revistas, selecionadas ao acaso. Para incluir as diferentes raças, 7 foram selecionadas como leucodermas, 2 xantodermas, e uma melanoderma. As relações encontradas em proporção áurea foram as seguintes (FIG 7):

- a) A altura total da face é considerada desde trichion ao mento
- b) Localização dos olhos ϕ altura total da face
- c) Base do nariz ϕ altura total da face
- d) Linha da pupila-comissura labial ϕ comissura labial-linha inferior da face
- e) Linha inferior da face-base do nariz ϕ base do nariz-linha da pupila

- f) Comissura labial-linha inferior da face ϕ comissura labial-base do nariz
- g) Linha da pupila-base do nariz ϕ base do nariz-comissura labial
- h) Três áreas apareceram bastante similares: trichion-linha da pupila, base do nariz-mento e linha da pupila-comissura labial.

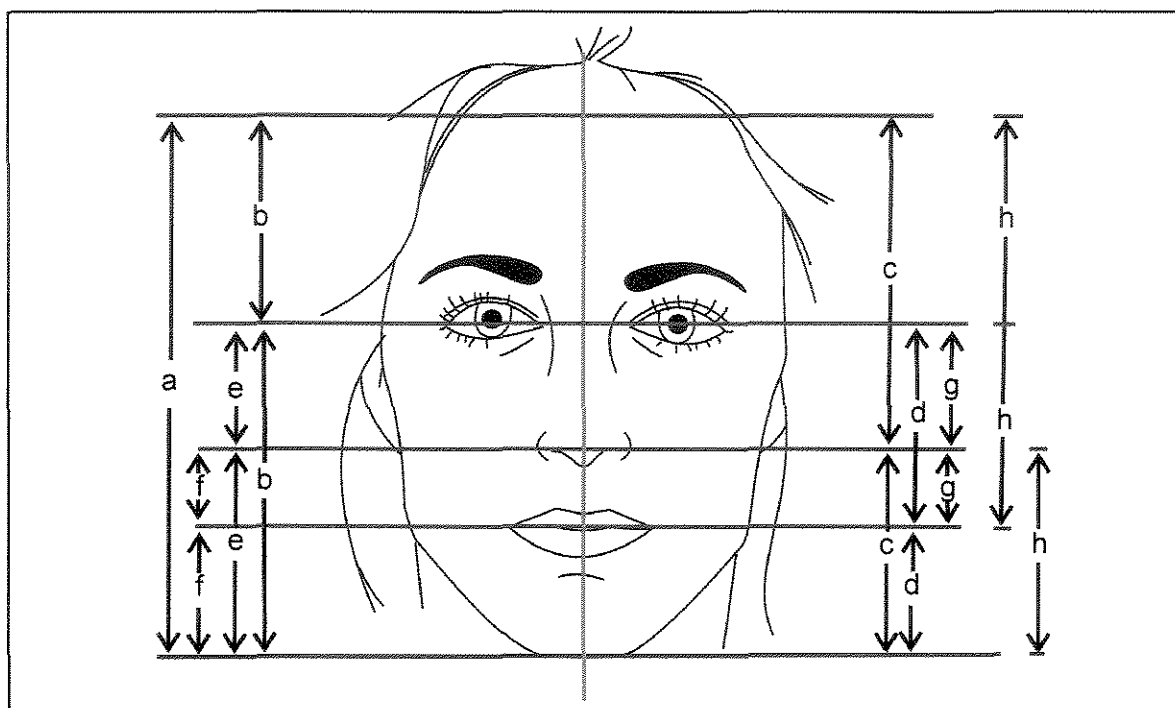


FIGURA 7- Proporção áurea na face.

Para avaliar a presença da proporção áurea na análise cefalométrica em norma lateral, RICKETTS avaliou com o compasso dourado um grupo de 50 cefalogramas computadorizados de peruanos adultos, de sexo masculino, todos com 32 dentes e oclusão considerada ideal. Encontrou as seguintes proporções:

- a) Longitude do eixo do corpo (1.618) ϕ longitude do eixo condilar (1.0)
- b) Longitude basal ou da base craniana anterior (CC à N) ϕ distancia de CC à Ar

- c) Longitude do palato duro (ENA-ENP) ϕ distância do ENP à borda posterior da mandíbula
- d) Distancia de A à borda posterior da mandíbula ϕ distância da borda anterior da mandíbula ao contorno da farínge
- e) Longitude anterior do HF (VPt à Or) ϕ distância de VPt à fossa glenóidea
- f) Longitude do eixo facial (CC à Gn) ϕ altura facial posterior
- g) Eixo facial inferior (Gn à linha ENA-Xi) ϕ eixo facial superior (linha ENA-Xi à CC)
- h) Distância de SPog à A ϕ distância de A à HF
- i) Distância de Me ao palato no canal incisivo ϕ distância do palato no canal incisivo à Ex
- j) Distância de SPog à Ii ϕ distância de Ii à A
- k) Distância de S à N ϕ distância de S à Ba
- l) Altura do ramo mandibular (R3 à R4) ϕ largo do ramo mandibular (R1 à R2)
- m) Distância de VPt à mesial do primeiro molar mandibular ϕ mesial do primeiro molar mandibular à Ii.

Sendo utilizados os pontos cefalométricos: A- ponto A; ENA- espinha nasal anterior; Co-condílio; CC- centro do crânio; Ar- articular; Ex- exocanto (canto lateral do olho); HF- plano horizontal de Frankfurt; Ii- incisal inferior; Me- mento; N- násio; Or- orbitário; ENP- espinha nasal posterior; VPt- plano vertical pterigóide e SPog- supra-pogonio.

RICKETTS, em 1981, enfatizou o emprego do compasso dourado, usado para a análise morfológica dos dentes, do esqueleto e dos tecidos tegumentares da face, auxiliando correções cirúrgicas e ortopédicas. Está baseado na proporção áurea. Neste trabalho,

descreve como utilizar o compasso para localizar proporções áureas no aspecto facial frontal e lateral, em relações dentárias e em estruturas ósseas.

AMORIC, em 1995, estudou as possíveis relações entre Phi (ϕ) e os segmentos faciais definidos por pontos cefalométricos, sendo necessária uma variedade de traçados de referência julgados como os mais utilizados pela maioria dos profissionais para produzir uma figura média da normalidade; também possuindo estes traçados para todas as idades, desde a infância à idade adulta. No total 19 análises foram agrupadas para a formação desta figura média, entre elas as dos seguintes autores: Macnamara, Bolton, Sassouni, Downs, Benck, Ricketts, Ringenberg, Bjork, Higley, Burlington, Cohen, Taylor, Bergensen, Krogman, Reidel, Genone e Holdaway. Uma vez coletado este material o autor procurou empiricamente segmentos que pudessem corresponder ao número áureo utilizando o compasso dourado. Uma vez que os números de referência foram identificados, estudou a variabilidade desta proporção ao medir com precisão os tamanhos das estruturas faciais e confrontando-as com o número 1.618 e os múltiplos deste. O autor demonstrou que a proporção áurea é encontrada em muitas medições cefalométricas e em vários estágios do crescimento facial.

JEFFERSON, em 1996, por meio de uma revisão da literatura sobre tipos esqueléticos, beleza facial e a sua significância biológica, afirmou que a proporção áurea é universal e que é aplicada a todos os indivíduos, sem importar raça, idade, sexo, nem variáveis geográficas ou culturais.

GARBIN, em 1997, realizou um estudo para verificar a existência das proporções faciais de Fibonacci, descritas por RICKETTS (1982), e a existência de

dimorfismo sexual, em uma amostra de 40 telerradiografias de jovens brasileiros leucodermas, na faixa de 18 a 25 anos de idade, com oclusão considerada clinicamente normal. O autor encontrou a ocorrência ou não das proporções áureas, nas telerradiografias estudadas, verificando também a presença de dimorfismo sexual para algumas das proporções avaliadas.

BAKER & WOODS, em 2001, realizaram um estudo para avaliar as modificações em um número de proporções faciais como resultado do tratamento ortodôntico/cirúrgico combinado. A amostra consistiu da documentação ortodôntica de 46 pacientes e foi tomada dos arquivos da prática privada de dois especialistas ortodontistas e dos arquivos da Clínica de Ortodontia da Universidade de Melbourne. A amostra consistiu de 36 mulheres e 10 homens com idades entre os 15,1 e os 46,3 anos. Vinte e três dos pacientes submeteram-se à cirurgia bimaxilar, 4 à cirurgia maxilar e 19 à cirurgia mandibular. Foi dado um valor para cada fotografia pré e pós-tratamento por 12 juizes: 2 ortodontistas, 2 cirurgiões bucais, 2 dentistas gerais, 2 artistas, 2 pessoas da cidade, e 2 pessoas envolvidas com a indústria da moda. Seis dos juizes eram homens e 6 eram mulheres. Utilizou-se uma escala análoga visual. Dez das proporções sugeridas por RICKETTS foram avaliadas nas radiografias cefalométricas laterais pré e pós-tratamento assim como onze proporções nas fotografias frontais. Os autores não encontraram correlação entre as mudanças na avaliação estética e as mudanças nas proporções medidas. Enquanto os pacientes foram achados mais estéticos após o tratamento, as proporções se movimentaram por igual além ou aquém da proporção divina.

2.2.6.A Proporção Áurea na dentição humana

LOMBARDI, em 1973, numa publicação sobre percepção visual, mencionou a proporção áurea e a sua aplicação na estética dentária. Afirmou que a proporção áurea foi explorada em relação ao tamanho dos dentes e como uma proporção repetida para a divisão horizontal da área da boca, porém sendo “muito forte” para o uso odontológico.

LEVIN, em 1978, propôs a aplicação da proporção áurea na elaboração de uma grade para conseguir estética no segmento anterior. Afirmou que vistos de frente, a largura do incisivo central está em proporção áurea com a largura do incisivo lateral; a largura do incisivo lateral encontra-se em proporção áurea com a largura do canino e a largura deste último com a do primeiro pré-molar.

RICKETTS, em 1982, em amostras de pacientes com oclusão normal, achou várias medidas que se encontravam em proporção áurea. Primeiro, a harmonia do tamanho dos dentes, onde o incisivo central inferior acha-se em proporção áurea com o incisivo central superior. Conforme o arranjo dos dentes na arcada, foram achadas umas séries de progressões. Começando com os incisivos inferiores, os incisivos superiores são como ϕ (Phi), os incisivos laterais são como ϕ^2 , e os primeiros pré-molares como ϕ^3 . Começando com os quatro incisivos inferiores no arco, os caninos seriam como ϕ e os segundos molares como ϕ^2 . A largura entre os molares inferiores acha-se em proporção áurea com a largura da distância entre distal dos caninos (FIG. 8).

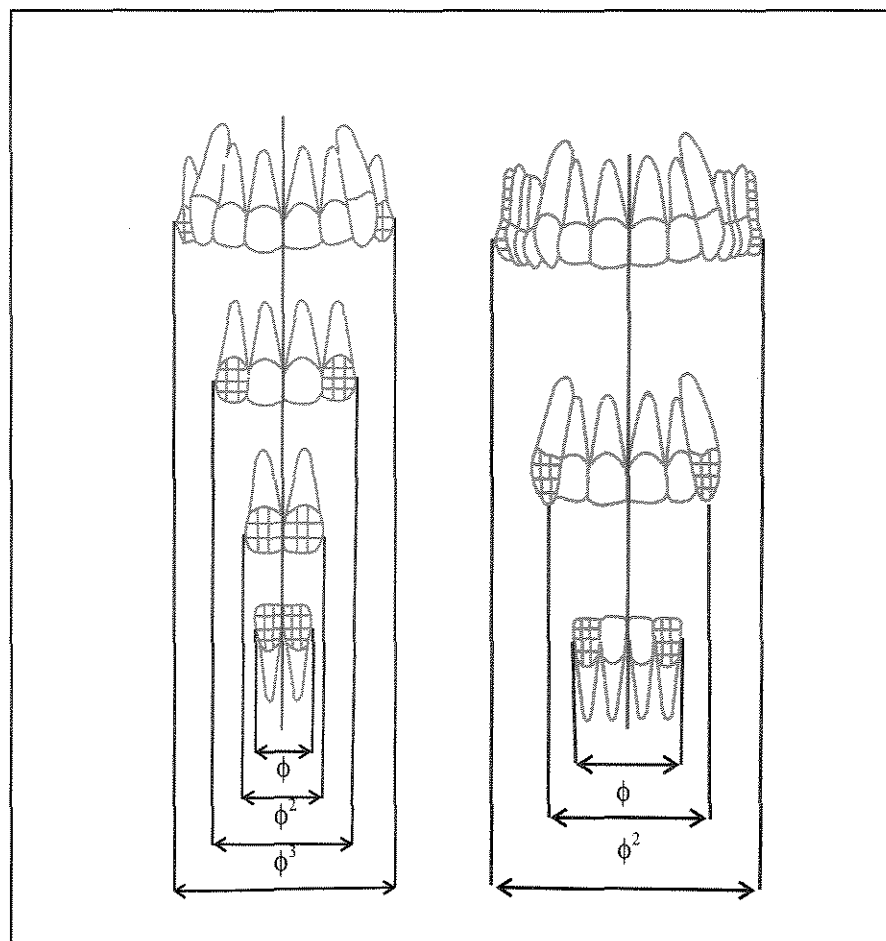


FIGURA 8- Proporção áurea na dentição.

3. PROPOSIÇÃO

Após uma ampla revisão feita na literatura por nós consultada, nos propomos no presente trabalho a:

1. Avaliar, as possíveis alterações nas proporções faciais dos pacientes, antes e depois do tratamento ortodôntico e sua relação de proximidade com a proporção áurea.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Amostra

Este experimento iniciou-se após a sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, conforme se mostra nos anexos (p.129).

A amostra consistiu de 36 telerradiografias tomadas em norma lateral, antes e após o tratamento ortodôntico de 18 pacientes brasileiras do sexo feminino, leucodermas, que apresentavam bom estado geral de saúde, com idades compreendidas entre os 11 anos 4 meses e 16 anos 5 meses no início do tratamento (média: 12 anos 11 meses) e no término deste entre os 12 anos 9 meses e 19 anos 3 meses (média: 15 anos 4 meses) (TAB.22), sendo todas as radiografias pertencentes ao arquivo de “documentação ortodôntica” de uma clínica privada de Ortodontia da cidade de Piracicaba.

Todas as pacientes apresentavam maloclusão do tipo Classe II, 1ª divisão, diagnóstico determinado mediante a avaliação clínica e a utilização de métodos auxiliares para o diagnóstico como análise das telerradiografias tomadas em norma lateral, análise dos modelos de estudo em gesso, avaliação das fotografias intra e extrabuciais de frente e de perfil.

Os critérios para seleção da amostra neste estudo foram os seguintes:

- Telerradiografias das pacientes com maloclusão do tipo Classe II, 1ª divisão antes do tratamento ortodôntico,
- Telerradiografias das pacientes após a finalização do tratamento ortodôntico.

4.2.Método

4.2.1.Elaboração dos cefalogramas

O traçado das estruturas ósseas e dos pontos utilizados para o estudo das 36 telerradiografias (18 antes do tratamento ortodôntico e 18 após o tratamento) realizou-se manualmente pelo mesmo examinador, sem a utilização de gabarito (“Template”). Sobre cada telerradiografia, traçou-se o cefalograma, com base na técnica descrita por LANGLADE em 1993, utilizando-se uma folha de papel “ULTRAFAN” de 18 cm x 20 cm de tamanho e de 0,07 mm de espessura, adaptada ao filme com fita adesiva. Com auxílio do negatoscópio foram desenhadas as estruturas anatômicas de interesse, utilizando uma lapiseira de grafite negro de 0,3 mm da marca “PENTEL”. Os traçados foram realizados em uma sala escura para facilitar a visualização das estruturas. Uma máscara de papel escuro foi utilizada para que a luz excedente do negatoscópio não interferisse na realização dos traçados. Cada radiografia foi avaliada separadamente. Todos os traçados foram verificados por um segundo examinador. Nas estruturas anatômicas bilaterais que apresentaram dupla imagem, tomou-se o ponto médio entre as imagens radiográficas adotadas para a seleção do ponto cefalométrico.

Para a mensuração das grandezas cefalométricas, empregou-se uma régua com subdivisão em 0,5 mm para as avaliações lineares, e um transferidor com aproximação de 0,5° para as avaliações angulares.

4.2.2.Desenho das estruturas anatômicas

Para este estudo foi realizado o delineamento das estruturas anatômicas necessárias para demarcar os pontos cefalométricos a serem utilizados nesta pesquisa (FIG. 9).

- a) Contorno da sela turca e porção posterior da base do crânio, incluindo a parte do forame magno;
- b) Contorno dos ossos frontais e nasais;
- c) Contorno do meato acústico externo;
- d) Contorno das órbitas;
- e) Contorno das superfícies inferior e superior do palato ósseo;
- f) Contorno da espinha nasal anterior e região subespinhal, estendendo-se até a crista alveolar entre os incisivos centrais superiores;
- g) Contorno da fossa pterigomaxilar;
- h) Contorno das regiões supramentoniana, mento e sínfise da mandíbula;
- i) Contorno das bordas inferiores da mandíbula;
- j) Contorno do ramo mandibular;
- k) Contorno dos incisivos centrais superiores e inferiores; traçaram-se os incisivos que se encontravam mais vestibularizados;

- l) Contorno dos primeiros molares superiores e inferiores; traçaram-se os molares que se encontravam mais mesializados;
- m) Contorno de todo o perfil tegumentar facial.

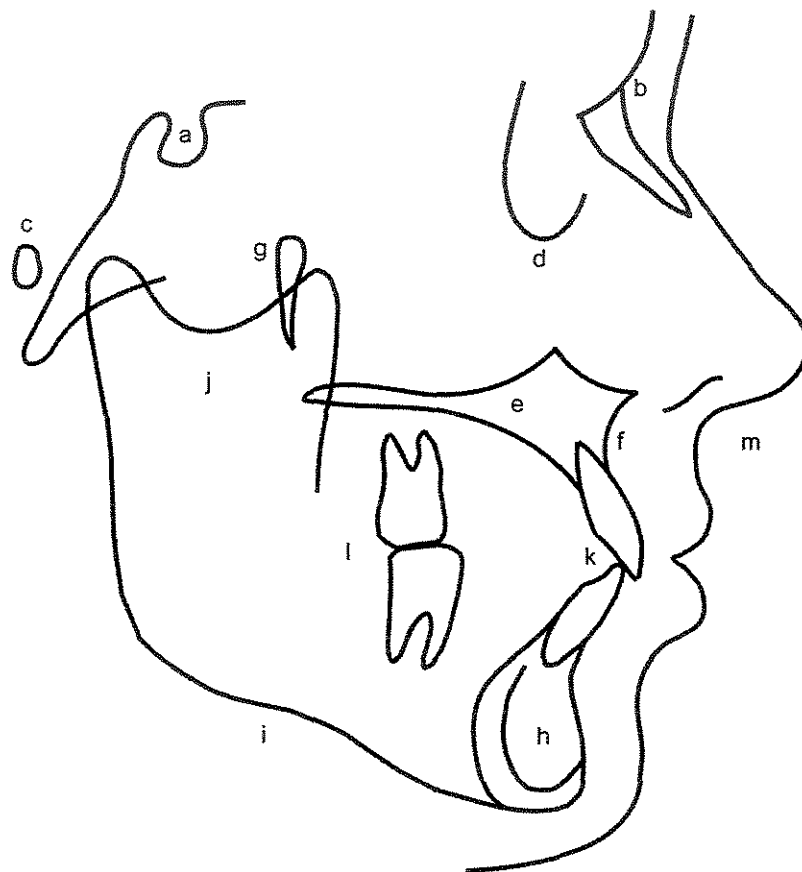


FIGURA 9- Identificação das estruturas anatômicas.

4.3.Avaliação da Proporção Áurea antes e após o Tratamento Ortodôntico

4.3.1.Demarcação dos Pontos Cefalométricos

Foi necessário demarcar os seguintes pontos cefalométricos para a avaliação das proporções estudadas. Esses pontos cefalométricos foram demarcados por inspeção. (FIG. 10).

a) ENA- *Espinha nasal anterior*:

Situado na região mais anterior da espinha nasal anterior;

b) ENP- *Espinha nasal posterior*:

Situado na região mais posterior do osso palatino;

c) Or- *Orbitário*:

Situado na região mais inferior da imagem da órbita;

Traçou-se as órbitas direita e esquerda e identificou-se o ponto médio;

d) Co- *Condílio*:

Situado na região mais superior e posterior do côndilo mandibular;

e) SPog- *Supra Pogônio* também chamado *Protuberância Mentoniana*:

Ponto localizado acima o Pogônio no topo da cresta da sínfise ou no ponto de recesso da curvatura sinfisiária anterior;

f) A- *Subespinal*:

Situado na região mais posterior da concavidade subespinal;

g) Ii- *Incisal inferior*:

Situado na região mais superior da borda da coroa do incisivo central inferior posicionado mais vestibularmente;

h) Po- *Pório*:

Situado na região mais superior da imagem do meato acústico externo, (pório anatômico).

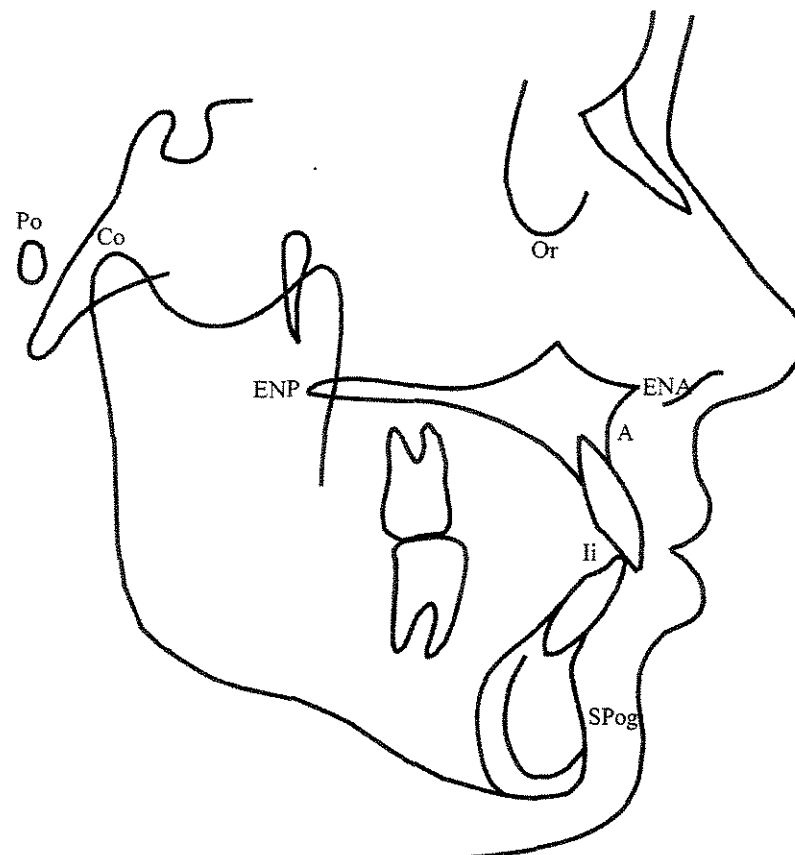


FIGURA 10- Pontos cefalométricos utilizados

4.3.2.Demarcação de Planos

Foram traçados os seguintes planos: (FIG.11)

a) *Plano Horizontal de Frankfurt*- (HF):

Determinado pela união dos pontos Pó e Or;

b) *Plano Vertical Pterigóideo*- (VPT):

Plano que passa pela borda posterior da fenda pterigomaxilar, perpendicular ao plano de Frankfurt.

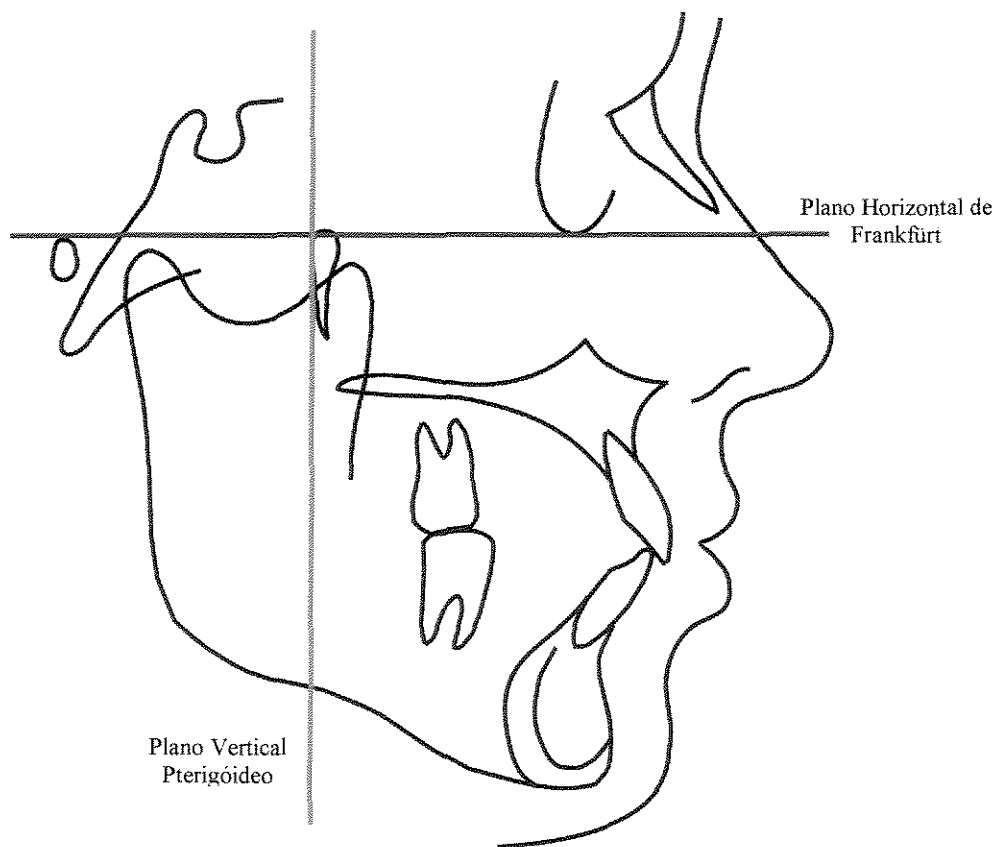


FIGURA 11- Traçado dos planos: horizontal de Frankfurt e vertical Pterigóideo

4.4.Avaliação das mudanças ocorridas após o Tratamento Ortodôntico

Para avaliar as mudanças advindas com o tratamento ortodôntico, foram selecionados certos pontos que permitiram o traçado de planos e linhas necessários para a realização das mensurações.

4.4.1.Demarcação dos Pontos Cefalométricos

Os seguintes pontos foram demarcados por inspeção (FIG. 12).

a) S- *Sela Turca*:

Situado na região central da imagem da sela turca do osso esfenóide;

b) N- *Násio*:

Situado na região mais anterior da sutura fronto-nasal;

c) ENA- *Espinha Nasal Anterior*:

Situado na região mais anterior da espinha nasal anterior;

d) ENP- *Espinha Nasal Posterior*:

Situado na região mais posterior do osso palatino;

e) A- *Sub-espinhal*:

Situado na região mais posterior da concavidade subespinhal;

f) B- *Supra-mentoniano*:

Situado na região mais posterior da concavidade da sínfise mentoniana;

g) Pog- *Pogônio*:

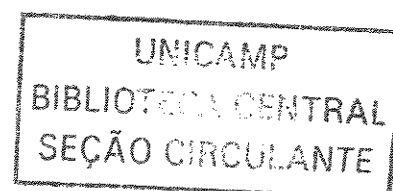
Situado na região mais anterior do mento ósseo;

h) Me- *Mentoniano*:

Situado na região mais inferior da sínfise mentoniana;

i) Go- *Gônio*:

Situado na região mais posterior e inferior da curvatura formada pelo corpo e ramo ascendente mandibular. Traçou-se as imagens direita e esquerda e identificou-se o ponto médio.



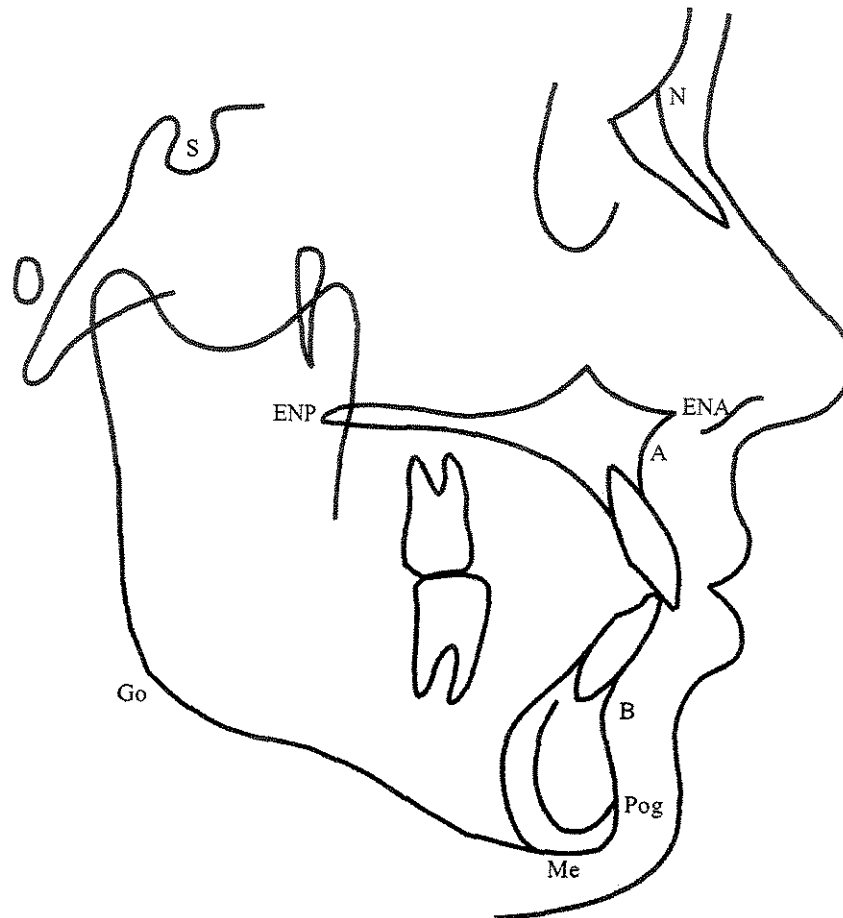


FIGURA 12- Identificação e demarcação dos pontos cefalométricos para avaliação das mudanças ocorridas após o tratamento ortodôntico.

4.4.2.Demarcação de Planos e Linhas

4.4.2.1.Planos

Após a demarcação dos pontos cefalométricos, traçou-se os seguintes Planos (FIG. 13):

a) *Plano Palatino- (PP):*

Determinado pela união dos pontos ENA e ENP;

b) *Plano Oclusal de Steiner:*

Determinado pela união do ponto de intercuspidação distal dos primeiros molares superiores e a ponta do incisivo inferior;

c) *Plano Mandibular de Tweed:*

Determinado pela união dos pontos Go e Me.

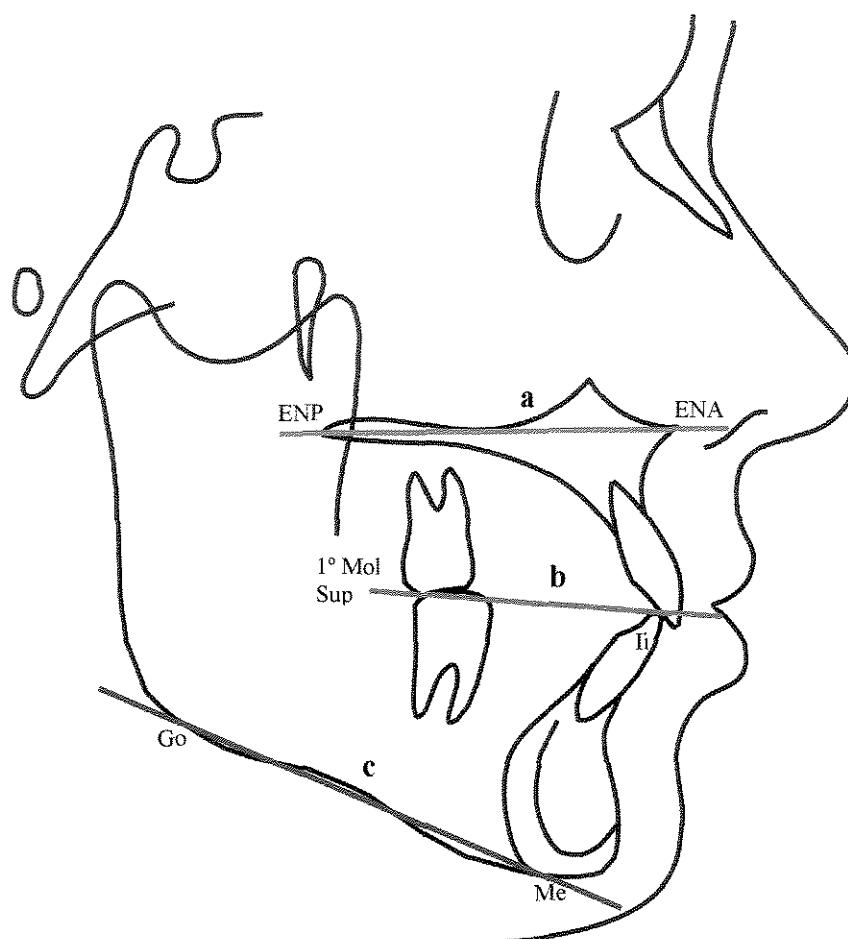


FIGURA 13- Demarcação dos Planos Palatino(a), Oclusal de Steiner(b) e Mandibular de Tweed(c).

4.4.2.2.Linhas

Após a demarcação dos pontos cefalométricos traçou-se as seguintes linhas:

- a) S-N: Determinada pela união dos pontos S e N (FIG. 14);
- b) N-A: Determinada pela união dos pontos N e A (FIG. 14);
- c) N-B: Determinada pela união dos pontos N e B (FIG. 14);

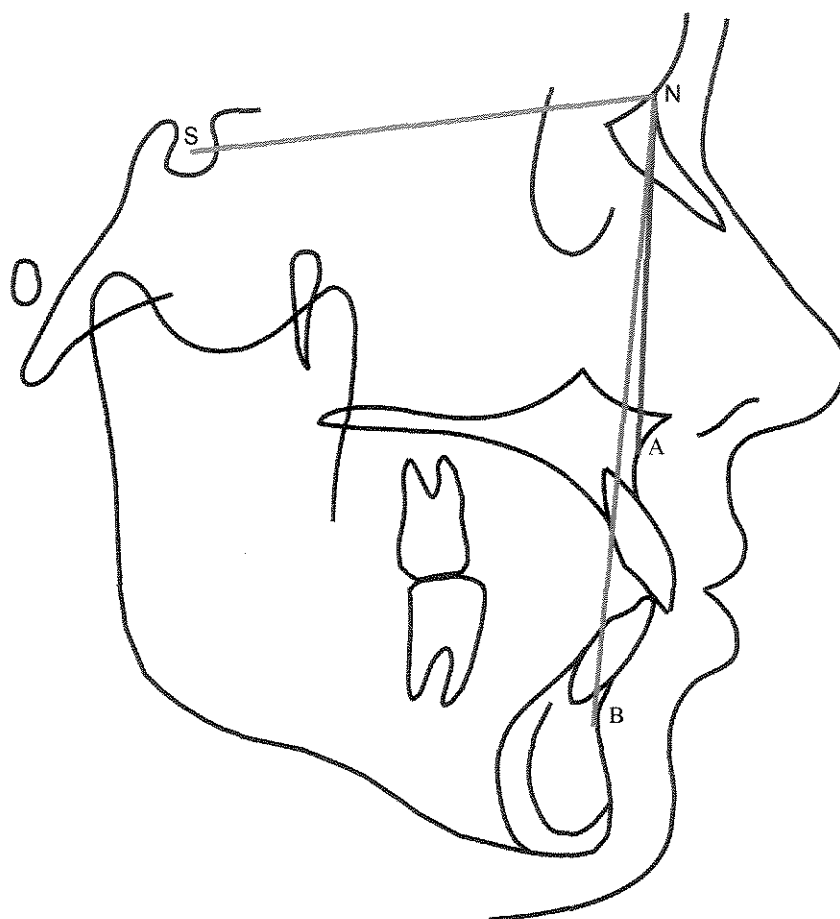


FIGURA 14- Linhas S-N, N-A, N-B

- d) ENAperp: Determinada por uma linha perpendicular ao plano palatino passando pela espinha nasal anterior (FIG.15);
- e) Pogperp: Determinada por uma linha perpendicular ao plano mandibular formado pela união dos pontos Go e Me, passando pelo Pogônio (FIG.15);

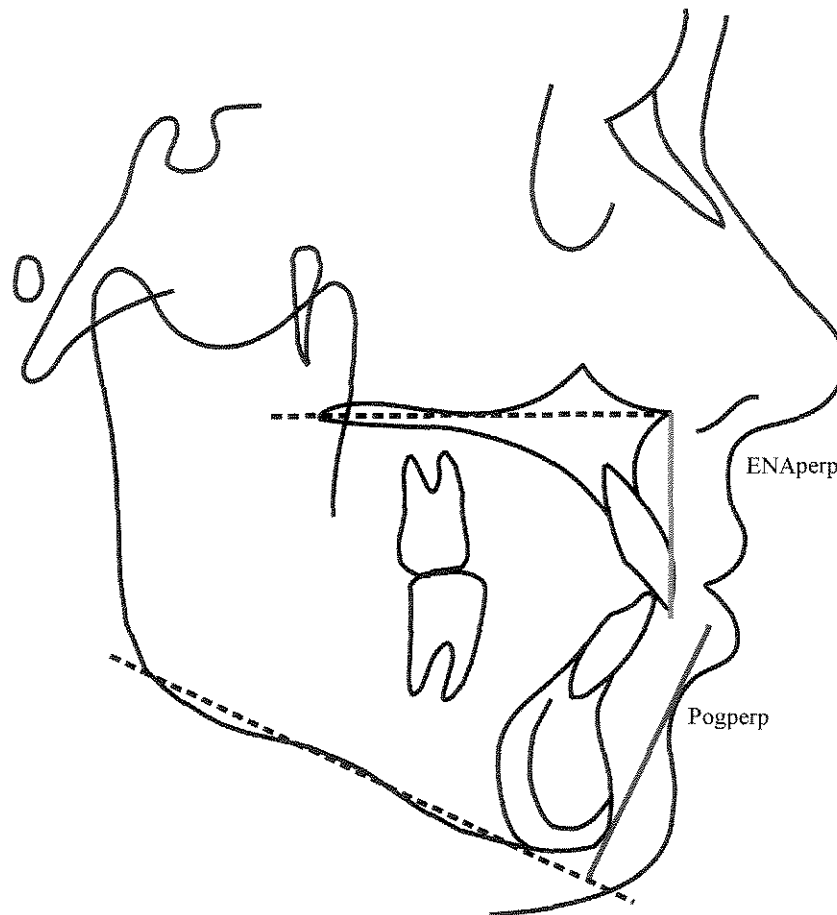


FIGURA 15- Linhas ENAperp e Pogperp

- f) Longo Eixo do Incisivo Superior: Determinado pela união do ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior com o ponto situado na região mais inferior da borda da sua coroa (FIG.16);
- g) Longo Eixo do Incisivo Inferior: Determinado pela união do ponto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior com o ponto situado na região mais superior da borda da sua coroa (FIG.16).

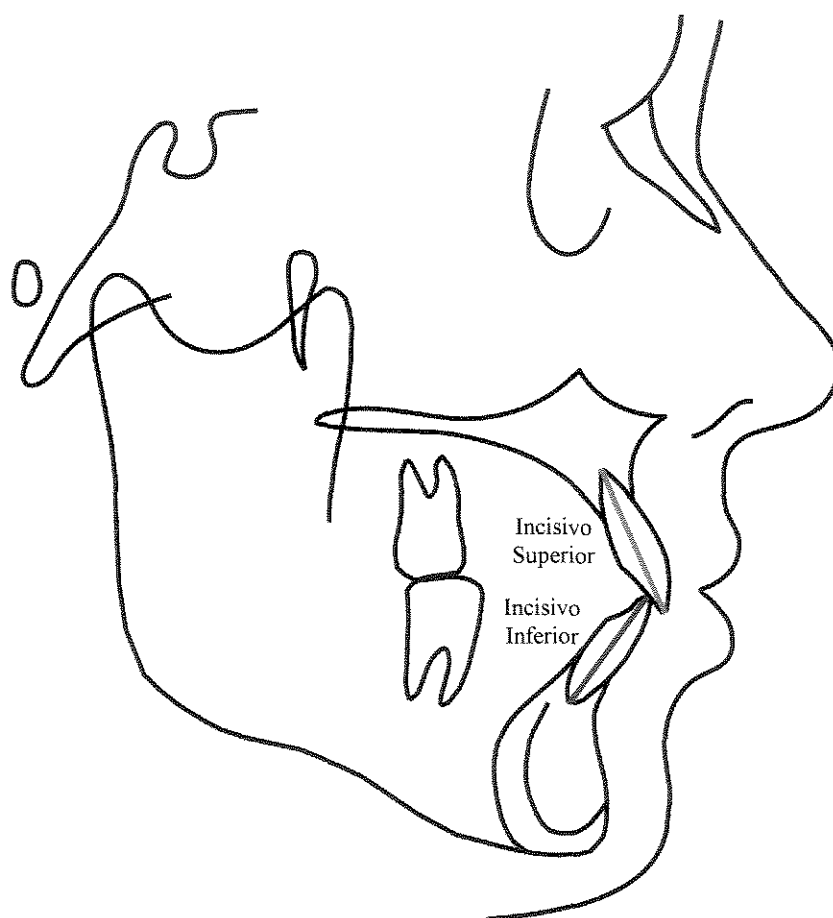


FIGURA 16- Longo Eixo dos Incisivos Superior e Inferior

4.4.3.Mensuração das Grandezas Lineares

Utilizou-se as seguintes distâncias lineares para a avaliação dos componentes dentários:

1. Trespasse horizontal: Distância entre a superfície mais anterior da coroa do incisivo central superior, projetada sobre o plano oclusal de Steiner, e a superfície mais anterior do incisivo central inferior, de acordo com o sugerido por SIQUEIRA(1996).

Representa o relacionamento ântero-posterior entre incisivos (FIG.17);

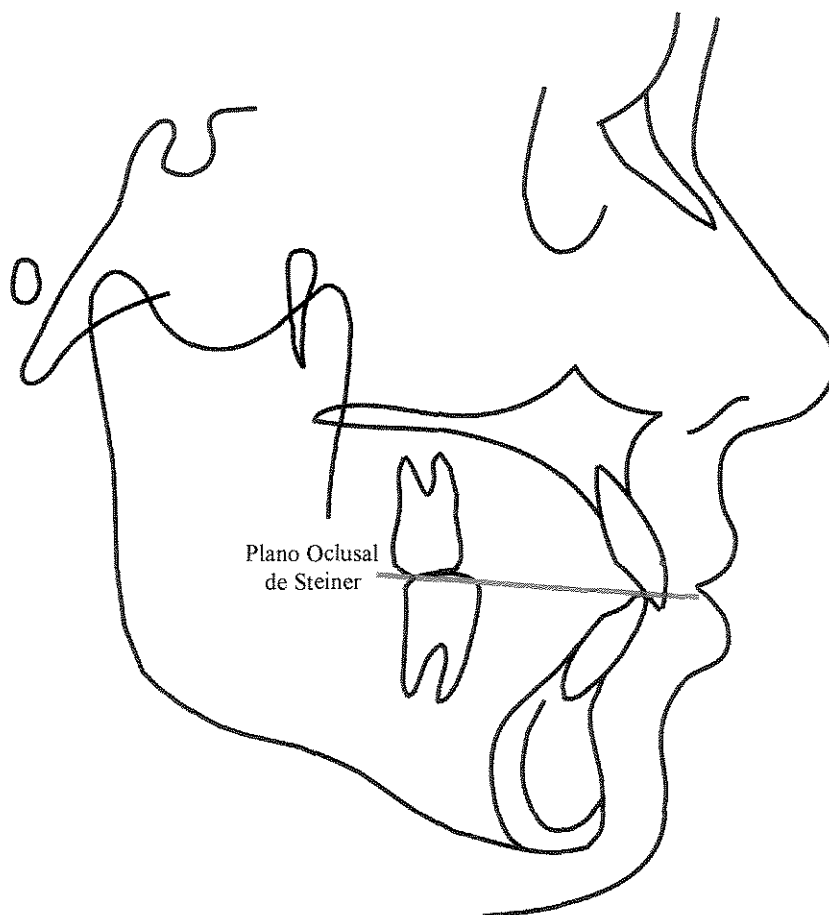


FIGURA 17- Grandeza cefalométrica linear: Trespasse horizontal

2. $\underline{1}$ -ENAprp: Distância entre a superfície mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha da espinha nasal anterior perpendicular ao plano palatino de acordo com o sugerido por SIQUIERA (1996) (FIG.18).

Representa a posição antero-posterior do incisivo central superior em relação à maxila. Valores posteriores a essa linha são considerados positivos e os anteriores negativos.

3. $\overline{1}$ -Pogperp: Distância entre a superfície mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha do pogônio perpendicular ao plano mandibular (Go-Me), de acordo com o proposto por SIQUEIRA (1996),(FIG.18).

Representa a posição antero-posterior do incisivo central inferior em relação à mandíbula. Valores posteriores a essa linha são considerados positivos e os anteriores negativos.

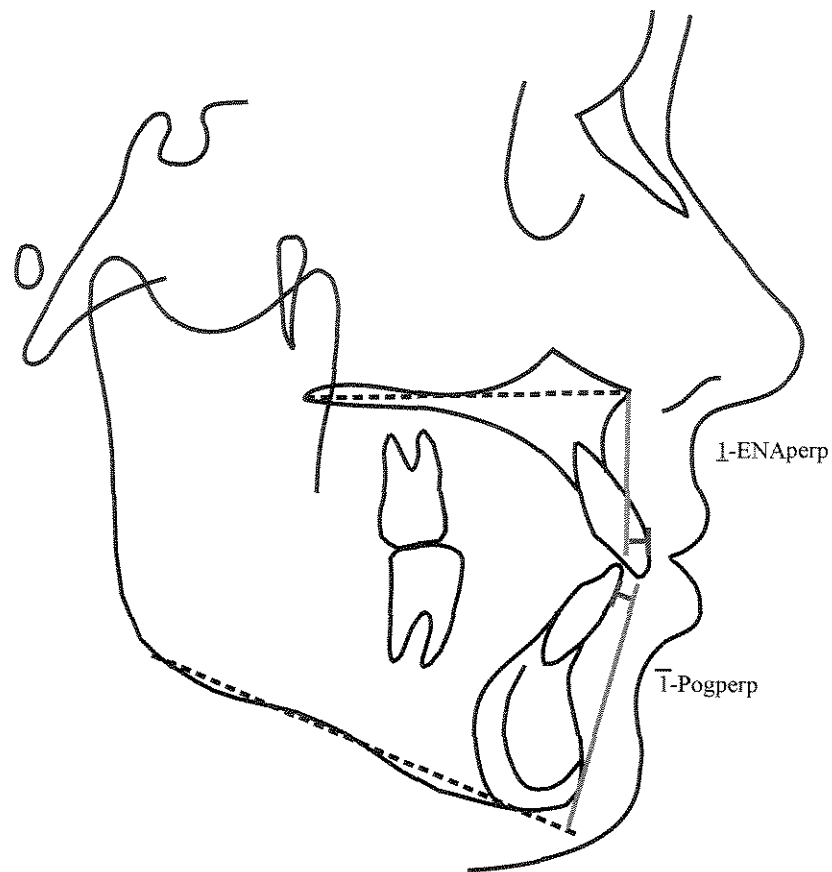


FIGURA 18- Grandezas cefalométricas lineares dentárias:

$\underline{1}$ -ENApERP e $\bar{1}$ -Pogperp

4.4.4.Mensuração das Grandezas Angulares

Utilizou-se os seguintes ângulos para a avaliação dos componentes craniofaciais (FIG.19):

a) SNA: Ângulo formado pela interseção das linhas S-N e N-A.

Representa a relação ântero-posterior da maxila em relação à base anterior do crânio;

b) SNB: Ângulo formado pela interseção das linhas S-N e N-B.

Representa a relação ântero-posterior da mandíbula em relação à base anterior do crânio;

c) ANB: Ângulo formado pela interseção das linhas N-A e N-B.

Representa o grau de discrepância ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula;

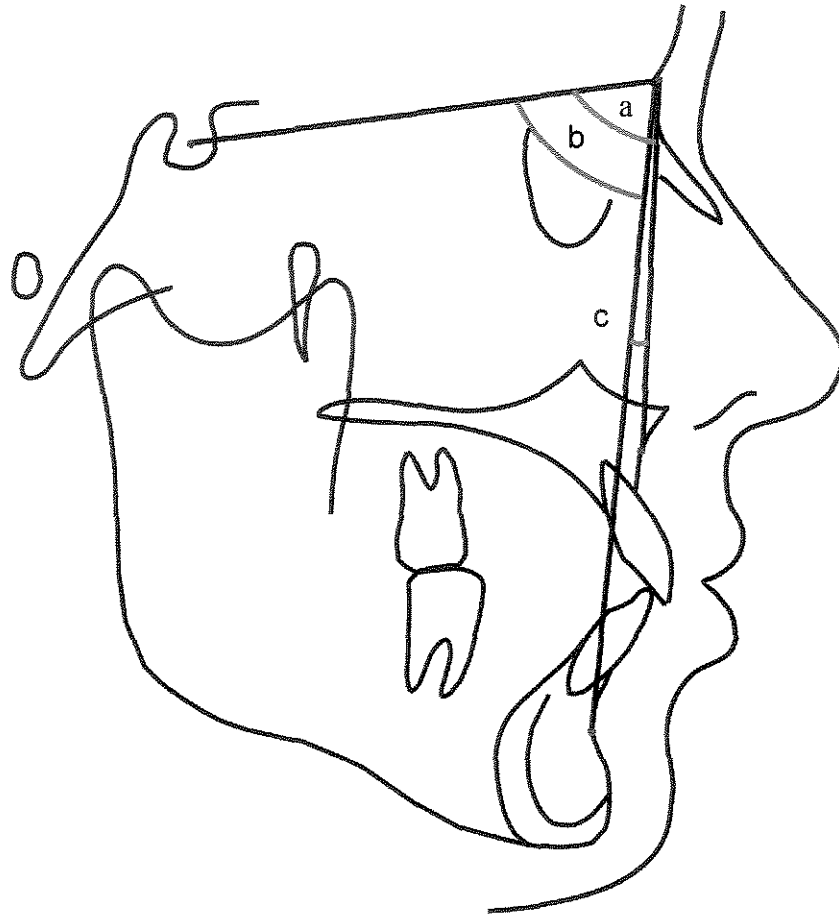


FIGURA 19- Grandezas cefalométricas angulares: SNA(a), SNB(b), ANB(c)

Utilizou-se os seguintes ângulos para a avaliação dos componentes dentários (FIG. 20):

- a) $\perp$.PP: Ângulo formado pela interseção do longo eixo do incisivo central superior e o plano palatino. Informa sobre a inclinação do incisivo central superior em relação à maxila;
- b) IMPA: Ângulo formado pela interseção do longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular (Go-Me). Informa sobre o grau de inclinação do incisivo central inferior em relação à mandíbula.

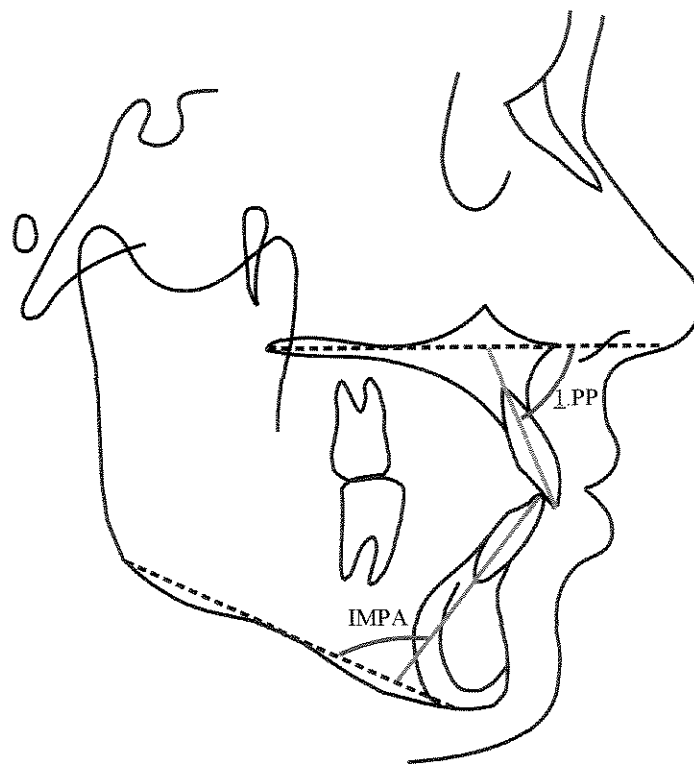


FIGURA 20- Grandezas cefalométricas angulares $\perp$.PP e IMPA

Utilizou-se o seguinte ângulo para a avaliação do perfil tegumentar (FIG. 21):

- a) Ângulo Nasolabial: Determinado pela interseção de uma linha tangente à base do nariz e uma linha tangente ao lábio superior. Um ângulo nasolabial agudo pode refletir protrusão dento-alveolar, mas pode ocorrer também pela orientação da base do nariz.

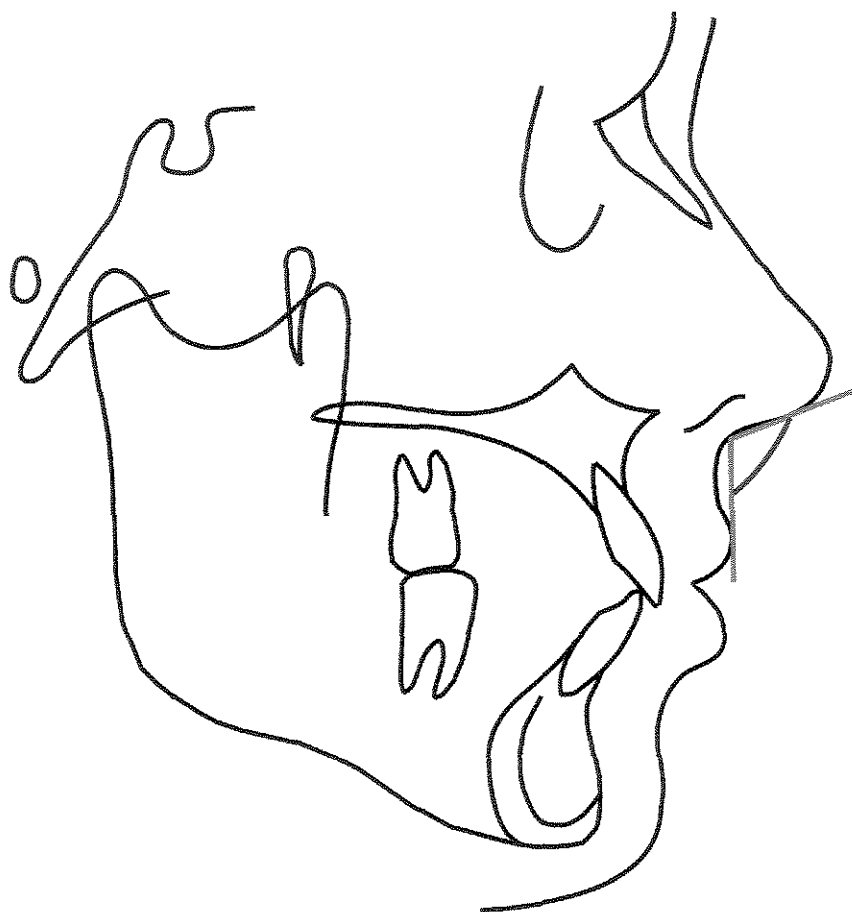


FIGURA 21- Ângulo Nasolabial

4.5. Proporções Áureas dento-esqueléticas verticais e horizontais sugeridas por RICKETTS avaliadas neste estudo:

Para cada proporção são medidas duas distâncias, a maior é a que equivale a 1,618, e a menor equivale a 1.

a) Longitude do palato duro (ENA-ENP) ϕ Distância de ENP à borda posterior da mandíbula

Distância entre os pontos ENA e ENP equivalendo a 1,618 e distância entre o ponto ENP à borda posterior da mandíbula equivalendo a 1 (FIG. 22).

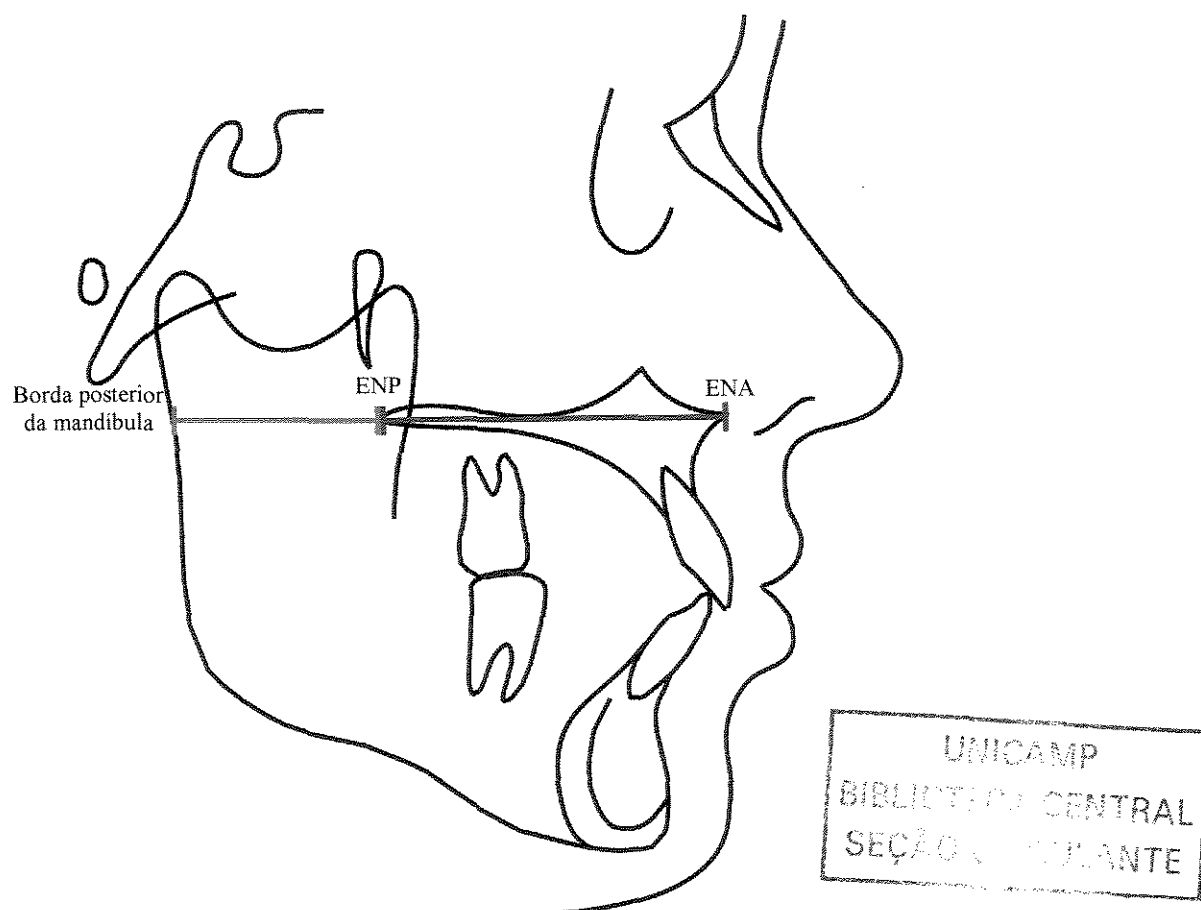


FIGURA 22- Proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP- borda posterior da mandíbula)

b) Longitude anterior do HF (VPt-Or) ϕ Distância do VPt à fossa glenóidea

Distância entre o plano vertical Pterigóideo-VPt e o ponto Or equivalendo a 1,618 e distância entre o plano vertical Pterigóideo- VPt e o ponto Co equivalendo a 1, projetados sobre o plano horizontal de Frankfurt (FIG.23).

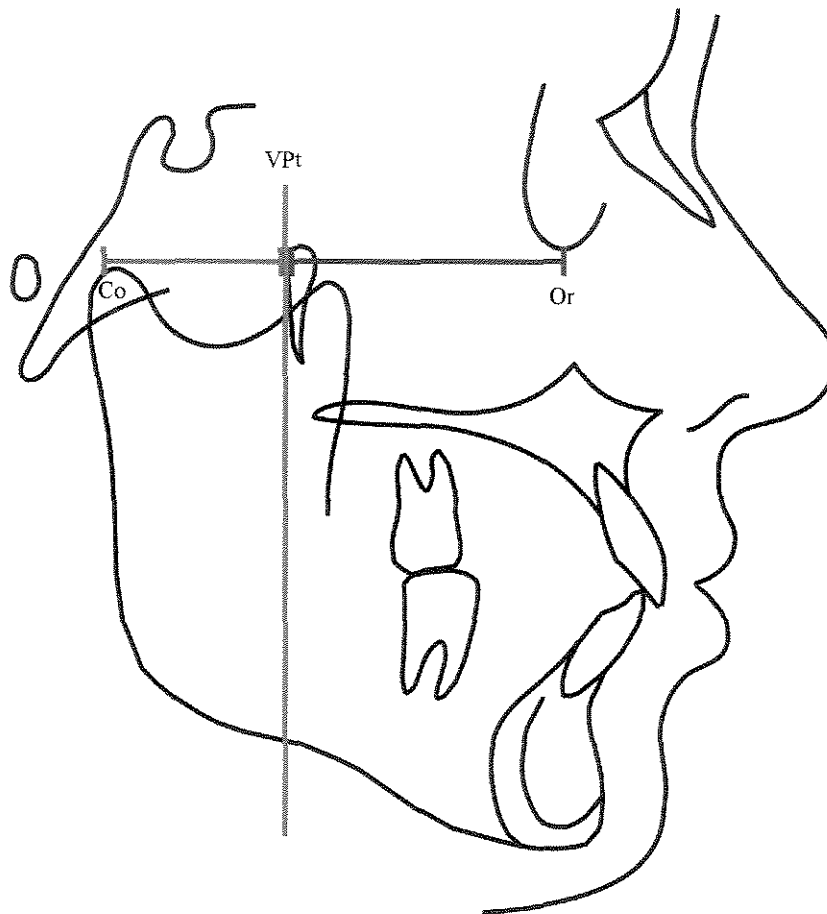


FIGURA 23- Proporção (VPt - Or) ϕ (VPt - Co)

c) Distância de SPog à A ϕ Distância de A ao HF

Distância entre o ponto SPog ao ponto A equivalendo a 1,618 e distância entre o ponto A e o plano Horizontal de Frankfürtt equivalendo a 1 (FIG.24).

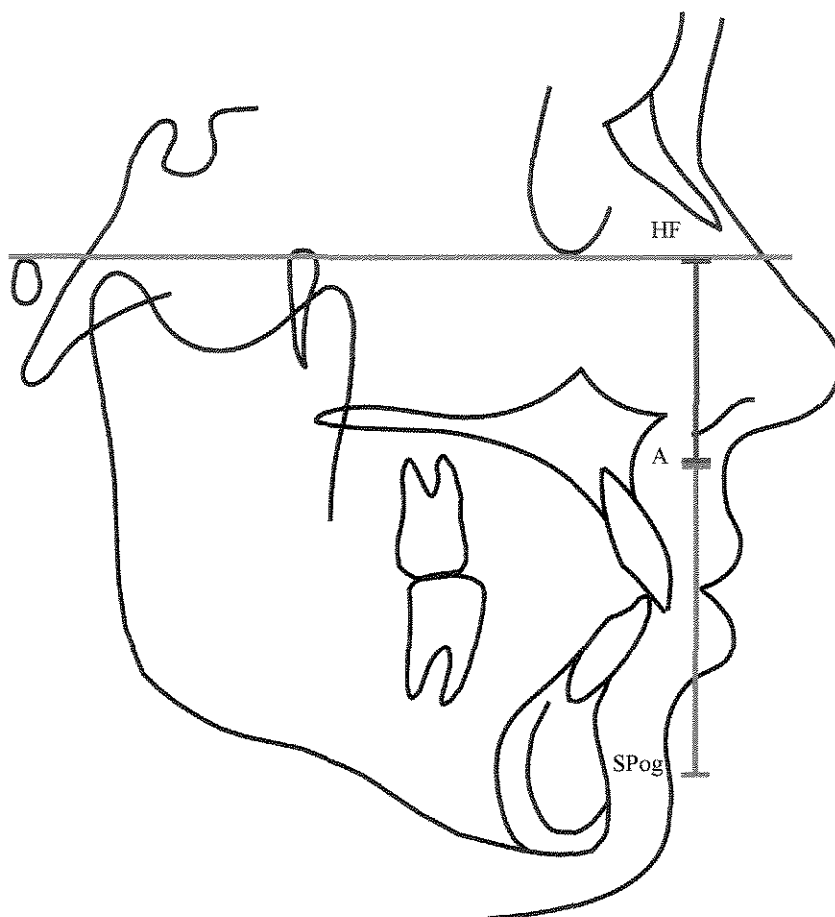


FIGURA 24- Proporção (Spog -A) ϕ (A-HF)

d) Distância de SPog à li ϕ Distância de li à A

Distância entre o ponto SPog e o ponto li equivalendo a 1,618 e distância entre o ponto li e o ponto A equivalendo a 1 (FIG. 25):

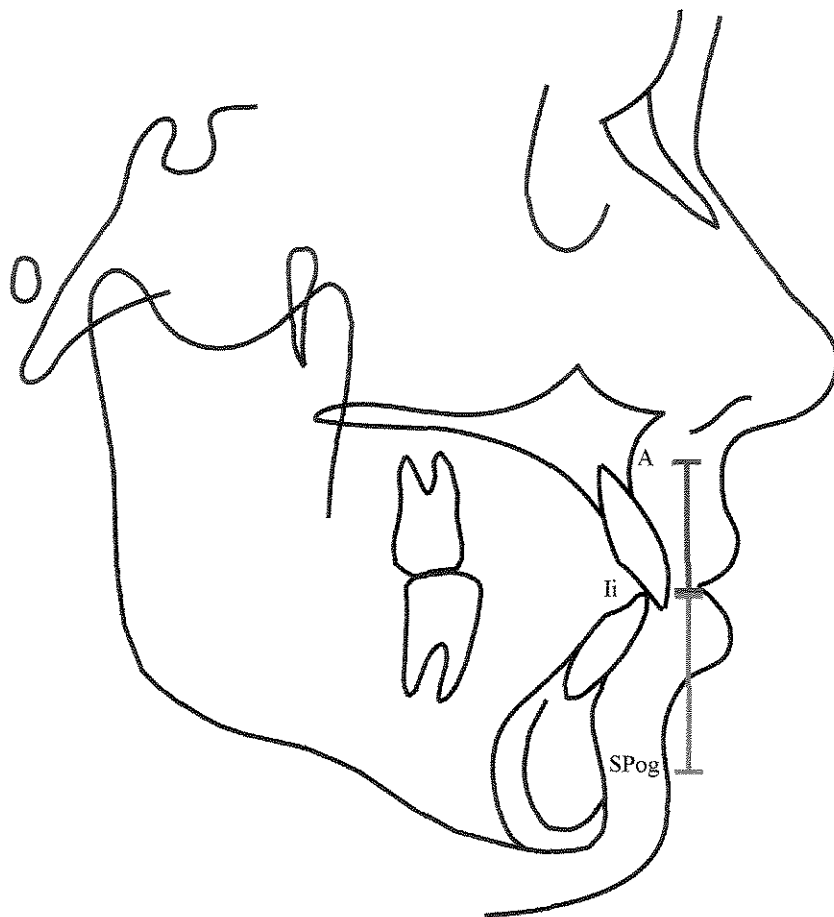


FIGURA 25- Proporção (SPog - li) ϕ (li - A)

4.6. Traçado das Proporções Áureas dento-esqueléticas verticais e horizontais

Foram realizadas as projeções das linhas, unindo os pontos anatômicos correspondentes, para avaliar quatro das proporções áureas sugeridas por RICKETTS. Das 13 proporções áureas dento-esqueléticas verticais e horizontais sugeridas por RICKETTS para a norma lateral, foram selecionadas quatro proporções, escolhendo as que precisam de pontos cefalométricos de fácil localização.

As medições foram realizadas sobre os traçados no papel Ultrafam com a ajuda de um paquímetro digital (Stainless Hardened) de duas casas decimais. Os valores em milímetros, não foram arredondados. Estes valores foram anotados em uma folha contendo uma numeração seqüencial. Essa numeração coincidia com o código que constava nas radiografias o qual era o mesmo da ficha de cada paciente. As medições das proporções foram analisadas duas vezes por dois examinadores individualmente. Após o período de uma semana, período suficiente para que os examinadores não recordassem os valores achados na avaliação inicial, cada examinador mediu novamente todos os traçados.

4.7. Método utilizado para se calcular a Proporção Áurea

Para avaliar a presença ou cercania a Phi (ϕ) antes e após o tratamento ortodôntico, ou seja, ao valor 1,618 que determinaria a presença da proporção áurea nas proporções selecionadas, foi aplicada a fórmula:

$$M + m / M = \phi$$

sendo **M** a medida maior ou equivalente a 1,618 e **m** a medida menor ou equivalente a 1.

Para cada proporção, tomou-se a medida equivalente a 1,618 (**M**) e esta foi somada à medida equivalente a 1 (**m**); o resultado foi dividido entre a medida equivalente a 1,618 (**M**) obtendo assim o Phi (ϕ).

Este procedimento foi realizado com as medidas de antes do tratamento ortodôntico e com as medidas após o tratamento ortodôntico.

Os cálculos foram realizados com calculadora científica. Os valores obtidos foram anotados na mesma ficha para obter uma fácil visualização dos resultados. Estes valores foram arredondados até obter quatro decimais.

4.8. Erro do Método

Para avaliar a presença de erro na identificação de pontos cefalométricos e nas medições efetuadas neste trabalho, realizou-se um segundo traçado dois meses após ser realizado o primeiro traçado (baseado no trabalho de HOUSTON quem recomenda a verificação de erro do método após 45 dias como mínimo), em uma amostra de 8 radiografias retiradas aleatoriamente da amostra. Os traçados realizados nestas radiografias obedeceram à metodologia aplicada para a amostra, assim com a mensuração das grandezas angulares, lineares e das proporções áureas.

Para avaliar o erro do método foi aplicada a fórmula de DAHLBERG, calculada ao dividir o desvio padrão das duas medições entre $\sqrt{2}$.

As medidas lineares mostraram um erro de 0,3 mm e as angulares de 0,25 graus, sendo estatisticamente insignificante.

4.9. Metodologia empregada para a Análise Estatística

Os valores de cada uma das quatro proporções cefalométricas avaliadas e das nove grandezas estudadas para avaliar o tratamento ortodôntico foram tabuladas e analisadas estatisticamente. Estes foram tabulados em programa Excel for Windows (2002) (Microsoft Corporation. Redmond. WA. USA).

Para a realização dos testes de estatística, foram utilizados os programas SAS (Statistical Analysis System, SAS system release 8.02, 1998) e BIOSTAT 2.0 (2000).

4.9.1. Métodos de Análise utilizados

Os testes para dados pareados são aplicados quando se deseja comparar as médias de duas medidas associadas. Neste caso como são feitas medidas de uma mesma pessoa, antes e após o tratamento, supõe-se ocorrer uma associação nestes dados, pelo que foi utilizado o test “t” de Student.

Para avaliar a normalidade utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk.

Nos casos em que a idéia de normalidade foi rejeitada utilizou-se o teste das ordens assinaladas.

Para avaliar a porcentagem de proporções cefalométricas que se aproximaram à proporção áurea foi utilizado o teste de qui-quadrado.

Adotou-se um nível de significância alfa de 5% em todos os testes aplicados.

5.RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos, a partir da amostra de 36 telerradiografias tomadas em norma lateral, pré e pós-tratamento de 18 pacientes brasileiras do sexo feminino, leucodermas, com idades médias de 12 anos 11 meses ao início do tratamento ortodôntico e 15 anos 4 meses ao término deste, todas elas pertencentes ao arquivo de documentação ortodôntica de uma clínica privada de ortodontia da cidade de Piracicaba.

5.1.Avaliação da aproximação das proporções cefalométricas observadas à Proporção Áurea

Foram realizadas três comparações, de acordo com objetivos deste trabalho:

1. Comparação das proporções cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico.
2. Comparação das proporções cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com a proporção áurea.
3. Comparação das proporções cefalométricas observadas após o tratamento ortodôntico com a proporção áurea.

5.1.1.Comparação das proporções cefalométricas observadas antes e após o Tratamento Ortodôntico

Uma primeira comparação teve como objetivo avaliar as mudanças ocorridas após o tratamento ortodôntico, sem referência a proporção áurea.

A TAB.1 lista a estatística descritiva e o estudo de suposições que definiu qual era o teste para dados pareados mais adequado para cada uma das proporções.

TABELA 1

Diferença das médias, desvio padrão, erro padrão da média, coeficiente de assimetria e teste de normalidade das diversas proporções comparadas entre antes e após o tratamento ortodôntico.

Proporção estudada	Média	Desvio padrão	Erro padrão da média	Coeficiente de Assimetria	Valor-p Ho:normal
(ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND)	0.007911	0.05672	0.013370	0.58974	0.35452
(VPt-Or) ϕ (VPt-Co)	-0.002050	0.05981	0.014096	-0.16798	0.96284
(SPog-A) ϕ (A-HF)	-0.041078	0.06572	0.015490	-1.28507	0.07466
(SPog-li) ϕ (li-A)	-0.060272	0.13221	0.031162	-0.38102	0.99203

* presença de diferença estatisticamente significativa.

Como se aceitou a idéia de normalidade foi recomendável a aplicação do teste “t” de Student para comparação das médias observadas antes e após o tratamento ortodôntico.

A TAB. 2 lista os testes para dados pareados.

TABELA 2

Valor-p dos testes “t” de Student, das ordens assinaladas e do sinal.

Proporção estudada	Valor-p (teste t de Student)	Valor-p (teste das ordens assinaladas)	Valor-p (teste do Sinal)
(ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND)	0.56184	0.83173	1.00000
(VPt-Or) ϕ (VPt-Co)	0.88608	1.00000	0.81453
(SPog-A) ϕ (A-HF)	0.01677 *	0.01387	0.09625
(SPog-li) ϕ (li-A)	0.06992	0.10838	0.48068

* presença de diferença estatisticamente significativa.

O teste “t” de Student indicou a existência de diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as médias observadas antes e após o tratamento ortodôntico da proporção (SPog-A) ϕ (A-HF).

O efeito do tratamento ortodôntico nas outras duas proporções foi não-significativo.

Para ilustrar estas comparações, o GRAF. 1 mostra as médias dos valores observados antes e após o tratamento ortodôntico.

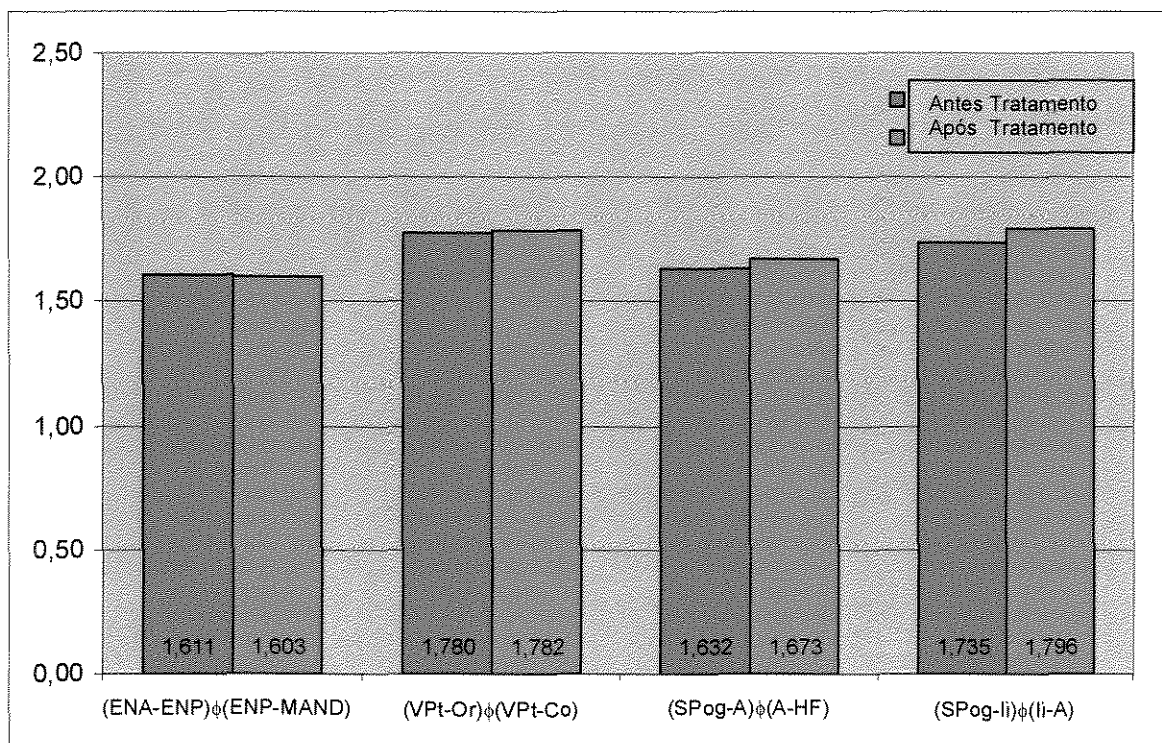


GRÁFICO 1- Comparação das médias dos valores das proporções cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico.

Observa-se no GRAF. 1, uma concordância com os indícios apontados pelos testes para dados pareados já que as diferenças foram maiores nas duas últimas relações do gráfico, justamente aquelas apontadas como significativas pelo teste “t” de Student. Observa-se que nestas duas relações existiu um aumento das médias após tratamento ortodôntico.

5.1.2.Comparação das proporções cefalométricas observadas antes do Tratamento Ortodôntico com a Proporção Áurea

Este tipo de estudo é bastante similar ao estudo de dados pareados, entretanto, ao invés de serem duas observações, testou-se a média das medidas observadas antes do tratamento ortodôntico com a proporção áurea, cujo valor (1,618) foi usado como padrão.

A TAB. 3 lista a estatística descritiva e o estudo de suposições que definiu o teste para dados pareados mais adequado para cada uma das proporções

TABELA 3

Diferença das médias, desvio padrão, erro padrão da média, coeficiente de assimetria e teste de normalidade das diferenças entre as proporções observadas antes da aplicação do tratamento ortodôntico e a proporção áurea.

Proporção estudada	Média	Desvio padrão	Erro padrão da média	Coeficiente de Assimetria	Valor-p Ho:normal
(ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND)	-0.00722	0.062664	0.04770	0.13419	0.92820
(VPt-Or) ϕ (VPt-Co)	0.16228	0.060387	0.014233	-0.65250	0.13078
(SPog-A) ϕ (A-HF)	0.01424	0.068834	0.016224	1.06298	0.08140
(SPog-li) ϕ (li-A)	0.11728	0.085871	0.020240	-1.20372	0.00512**

* presença de diferença estatisticamente significativa.

A TAB. 3 mostra, além da estatística descritiva, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Como foi adotado um nível de significância alfa de 5%, houve indícios ($p < 0,01$) de que se devia rejeitar a idéia de normalidade no caso da relação (SPog-li) ϕ (li-A). Neste caso, observa-se que o coeficiente de assimetria foi inferior, em valor absoluto, a

dois e, com isto, sugeriu-se a utilização do teste das ordens assinaladas ao invés do teste “t” de Student que pressupõe normalidade.

A TAB.4 lista os testes para dados pareados.

TABELA 4

Testes para dados pareados comparando as proporções observadas antes do tratamento ortodôntico com a proporção áurea.

Proporção estudada	Valor-p (teste t de Student)	Valor-p (teste das ordens assinaladas)	Valor-p (teste do Sinal)
(ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND)	0.63137	0.63969	0.48068
(VPt-Or) ϕ (VPt-Co)	0.00001**	0.00001	0.00001
(SPog-A) ϕ (A-HF)	0.39220	0.46829	0.48068
(SPog-li) ϕ (li-A)	0.00002	0.00014**	0.00131

* presença de diferença estatisticamente significativa.

Os testes para comparação de médias permitiram concluir que existiram indícios ($p < 0,01$) de diferenças entre as médias das proporções e a proporção áurea para as proporções (VPt-Or) ϕ (VPt-Co) e (SPog-li) ϕ (li-A).

Nos demais casos não existiram indícios que permitiram concluir que houve diferenças entre as proporções cefalométricas avaliadas e a proporção áurea e que, portanto, as diferenças foram casuais.

O GRAF. 2 ilustra a comparação entre as médias das proporções cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico e a proporção áurea.

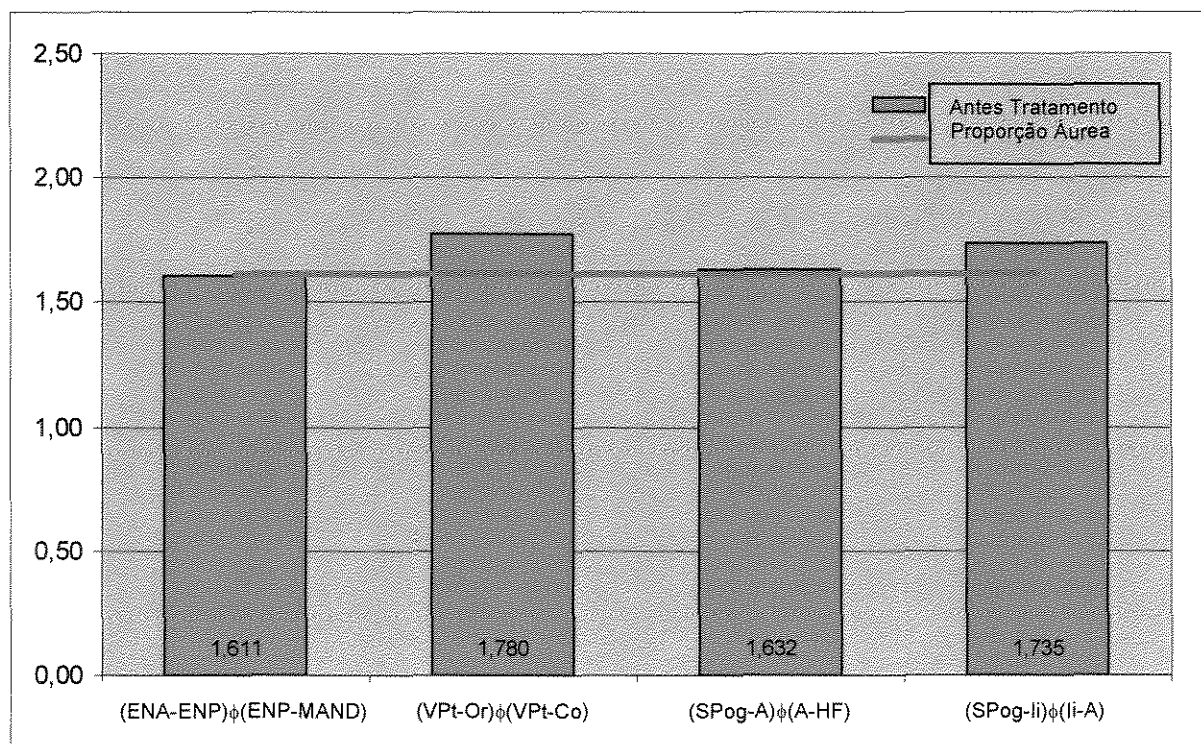


GRÁFICO 2- Comparação das médias dos valores das proporções cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com a proporção áurea.

Observa-se que o GRAF. 2 confirmou os resultados da estatística já que as médias das proporções (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND) e (SPog-A) ϕ (A-HF) foram muito próximas à proporção áurea ao passo que as demais medidas apresentaram diferenças visíveis.

5.1.3. Comparação das medidas observadas após o Tratamento Ortodôntico com a Proporção Áurea.

Este tipo de estudo é bastante similar ao estudo de dados pareados, entretanto, ao invés de serem duas observações, desejou-se testar a média das medidas observadas em

pós-tratamento ortodôntico com a proporção áurea, cujo valor (1,618) foi usado como padrão.

A TAB. 5 lista testes de estatística descritiva e o estudo de suposições e definiram o teste para dados pareados mais adequado para cada uma das proporções.

TABELA 5

Diferença das médias, desvio padrão, erro padrão da média, coeficiente de assimetria e teste de normalidade das diferenças entre as proporções observadas após a aplicação do tratamento ortodôntico e a proporção áurea.

Proporção estudada	Média	Desvio padrão	Erro padrão da média	Coeficiente de Assimetria	Valor-p Ho:normal
(ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND)	-0.01513	0.03391	0.007993	0.41666	0.88780
(VPt-Or) ϕ (VPt-Co)	0.16433	0.06457	0.015219	-0.15646	0.89472
(SPog-A) ϕ (A-HF)	0.06532	0.07119	0.016779	1.36602	0.00862**
(SPog-li) ϕ (li-A)	0.17756	0.12212	0.028783	0.44542	0.22402

* presença de diferença estatisticamente significativa.

A TAB. 5 mostra, além da estatística descritiva, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Como foi adotado um nível de significância alfa de 5%, houve indícios ($p < 0,01$) de que se devia rejeitar a idéia de normalidade no caso da proporção (SPog-A) ϕ (A-HF). Neste caso, observa-se que o coeficiente de assimetria foi inferior, em valor absoluto, a dois e, com isto, sugeriu-se a utilização do teste das ordens assinaladas ao invés do teste “t” de Student que pressupõe normalidade.

A TAB. 6 lista os testes para dados pareados.

TABELA 6

Testes para dados pareados comparando as proporções observadas após o tratamento ortodôntico com a proporção áurea.

Proporção estudada	Valor-p (teste t de Student)	Valor-p (teste das ordens assinaladas)	Valor-p (teste do Sinal)
(ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND)	0.075551	0.059937	0.030884
(VPt-Or) ϕ (VPt-Co)	0.000001**	0.000008	0.000008
(SPog-A) ϕ (A-HF)	0.004257	0.000534**	0.007538
(SPog-li) ϕ (li-A)	0.000010**	0.000008	0.000008

* presença de diferença estatisticamente significativa.

Os testes para comparação de médias concluíram que em três medidas houve indícios ($p < 0,01$) de diferenças entre as médias das proporções cefalométricas observadas após o tratamento e a proporção áurea, sendo significativas as proporções (VPt-Or) ϕ (VPt-Co), (SPog-li) ϕ (li-A) e (SPog-A) ϕ (A-HF).

O GRAF. 3 ilustra a comparação entre as médias das proporções cefalométricas observadas após o tratamento ortodôntico e a proporção áurea.

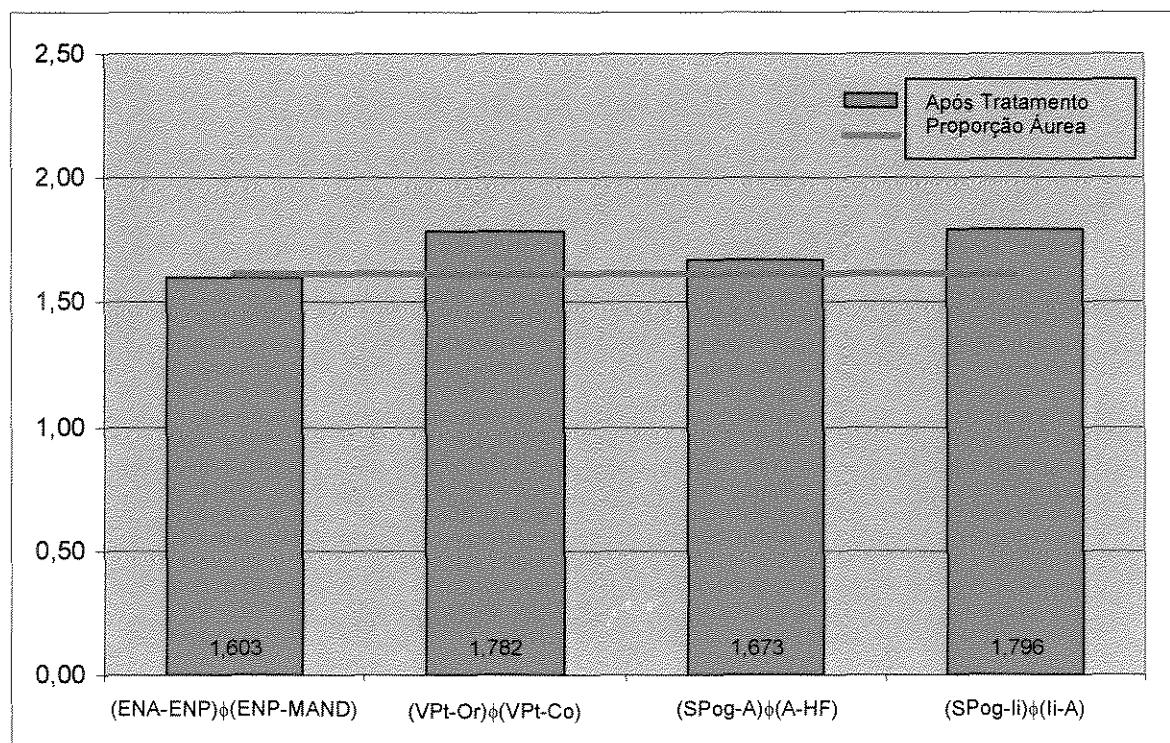


GRÁFICO 3- Comparação das médias de valores observados após o tratamento ortodôntico com a proporção áurea.

Observa-se que o GRAF. 3 confirma os resultados da estatística já que a média da proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND) foi muito próxima à proporção áurea ao passo que as demais medidas já apresentaram diferenças visíveis.

5.2. Estudo da aproximação à Proporção Áurea

Por fim, um estudo verificou a existência de indícios de aproximação em relação à proporção áurea considerando como “sim”, toda alteração em direção da proporção áurea, independentemente de sua intensidade, assim como os casos onde não houve afastamento.

Este estudo foi realizado independentemente para cada uma das proporções estudadas e o teste aplicado foi o qui-quadrado para igualdade de proporções entre “Sim” e “Não”.

5.2.1. Proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND)

Iniciou-se a análise com o estudo da proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND).

TABELA 7

Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND) após o tratamento ortodôntico

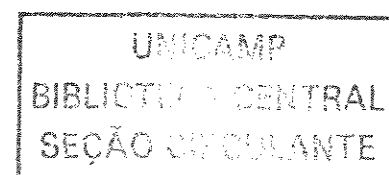
Ocorreu Aproximação?	Frequência	(%)
Não	6	33.33
Sim	12	66.67

Teste de qui-quadrado H_0 : Igualdade de proporções
 X^2 : 2.0000 GL: 1 valor-p: 0.1573

Observou-se que em 33,33% dos casos (6), não ocorreu aproximação desta medida em relação à proporção áurea e que em 66,66% (12 casos) esta aproximação aconteceu.

O teste de qui-quadrado, todavia, não permitiu concluir que esta diferença de porcentagens fosse significativa ($p > 0,05$), muito provavelmente, em função do pequeno número de elementos na amostra (18).

O GRAF. 4 ilustra a comparação de porcentagens.



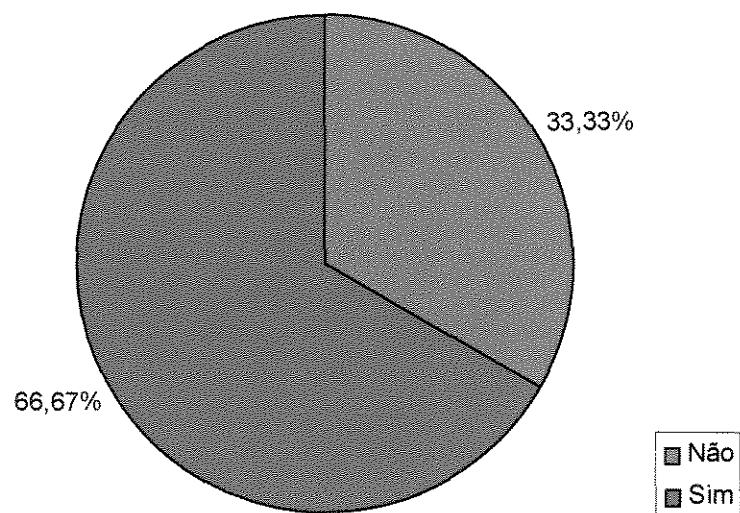


GRAFICO 4- Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.

5.2.2. Proporção (VPt-Or) ϕ (VPt-Co)

TABELA 8

Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da proporção (VPt-Or) ϕ (VPt-Co) após o tratamento ortodôntico

Ocorreu Aproximação?	Frequência	(%)
Não	8	44,44
Sim	10	55,56

Teste de qui-quadrado H_0 : Igualdade de proporções
 X^2 : 0.2222 GL: 1 valor-p: 0.6374

Observa-se que em 44,44% dos casos (8), não ocorreu aproximação desta medida em relação à proporção áurea e que em 55,56% (10 casos) esta aproximação aconteceu.

O teste de qui-quadrado, não permitiu concluir que esta diferença de porcentagens fosse significativa ($p > 0,05$).

O GRAF. 5 ilustra a comparação de porcentagens.

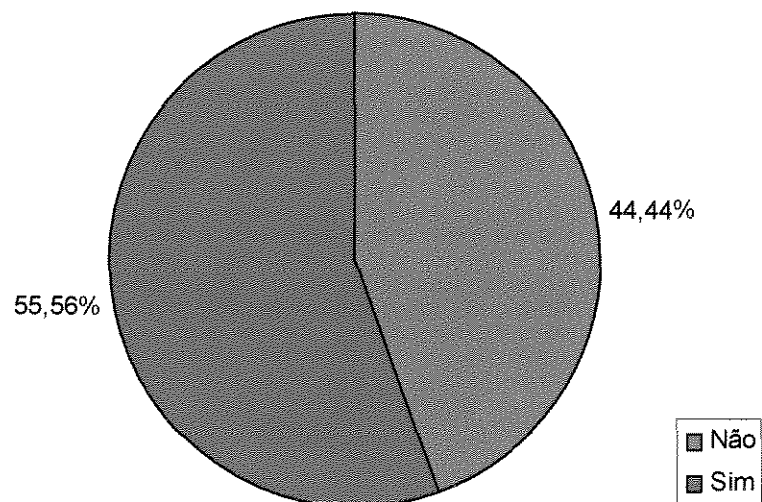


GRÁFICO 5- Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.

5.2.3. Proporção (SPog-A) ϕ (A-HF)

TABELA 9

Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da proporção (SPog-A) ϕ (A-HF) após o tratamento ortodôntico

Ocorre Aproximação?	Frequência	(%)
Não	11	61.11
Sim	7	38.89

Teste de qui-quadrado Ho: Igualdade de proporções
 X^2 : 0.8889 GL: 1 valor-p: 0.3458

Observa-se que em 61,11% dos casos (11), não ocorreu aproximação desta medida em relação à proporção áurea e que em 38,89% (7 casos) esta aproximação aconteceu.

O teste de qui-quadrado, não permitiu concluir que esta diferença de porcentagens fosse significativa ($p > 0,05$).

O GRAF. 6 ilustra a comparação de porcentagens.

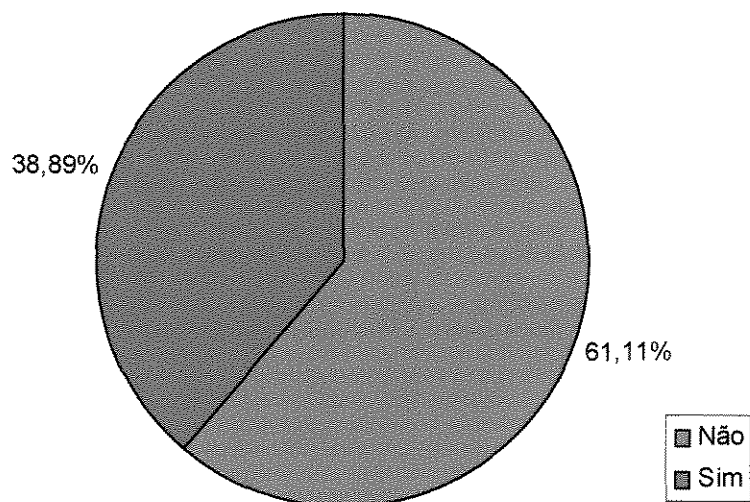


GRAFICO 6. Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.

5.2.4. Proporção (SPog-Ii) ϕ (Ii-A)

TABELA 10

Número de vezes nas quais foi observada, ou não, a aproximação da proporção
(SPog-Ii) ϕ (Ii-A) após o tratamento ortodôntico

Ocorreu Aproximação?	Frequência	(%)
Não	10	55.56
Sim	8	44.44

Teste de qui-quadrado Ho: Igualdade de proporções
 X^2 : 0.2222 GL: 1 valor-p: 0.6374

Observa-se que em 55,56% dos casos (10), não ocorreu aproximação desta medida em relação à proporção áurea e que em 44,44% (8 casos) esta aproximação aconteceu.

O teste de qui-quadrado, não permitiu concluir que esta diferença de porcentagens fosse significativa ($p > 0,05$).

O GRAF. 7 ilustra a comparação de porcentagens listadas na TAB. 10.

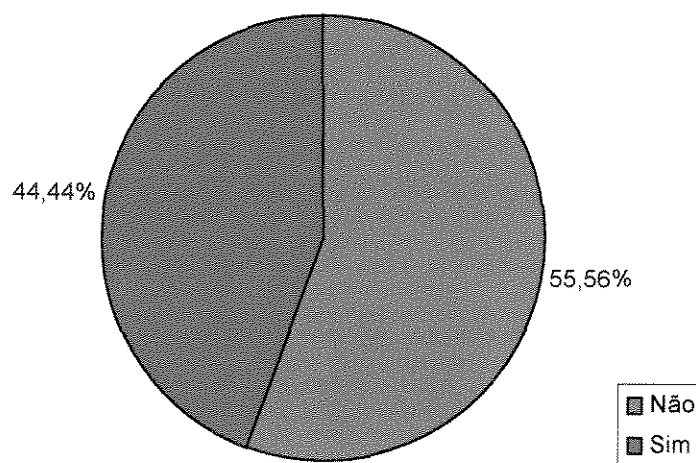


GRAFICO 7. Comparação das porcentagens de casos nos quais ocorreu ou não aproximação da proporção cefalométrica em relação à proporção áurea.

5.3.Avaliação das mudanças ocorridas após o Tratamento Ortodôntico

Foram realizadas três comparações, de acordo com os objetivos deste trabalho:

- Comparação das grandezas cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico.
- Comparação das grandezas cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.
- Comparação das grandezas cefalométricas observadas após o tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.

5.3.1.Comparação das grandezas cefalométricas observadas antes e após o Tratamento Ortodôntico

Nesta primeira comparação foram avaliadas as mudanças ocorridas como resultado do tratamento ortodôntico. Neste ponto não comparamos as grandezas cefalométricas com os padrões estabelecidos. A TAB.11 lista testes de estatística descritiva.

TABELA 11

Média, desvio padrão e erro padrão da média das diversas grandezas cefalométricas comparando o antes e após do tratamento ortodôntico

Grandeza Cefalométrica	Média		Desvio Padrão		Erro padrão da média	
	antes	após	antes	após	antes	após
SNA	79,28	77,89	3,68	3,81	0,87	0,90
SNB	74,36	74	2,72	3,83	0,64	0,90
ANB	4,92	3,89	4,92	3,89	0,55	0,51
IMPA	95,67	93	5,49	6,69	1,29	1,58
1.PP	61,06	74,06	5,93	9,06	1,40	2,14
Nasolabial	109,47	116,17	11,15	11,23	2,63	2,65
1-ENAPERP	2,64	-3,08	1,97	2,70	0,46	0,64
1-Pogperp	-7,47	-8,44	2,83	2,72	0,67	0,64
Tresp.Hor.	8,17	3,78	1,83	0,83	0,43	0,19

Foi realizado o teste “t” de Student para a comparação das grandezas cefalométricas antes e após o tratamento ortodôntico. A TAB.12 apresenta o valor-p do teste “t” de Student realizado para as grandezas cefalométricas antes e após o tratamento ortodôntico.

TABELA 12

Valor-p do teste “t” de Student das grandezas cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico

Grandeza Cefalométrica	Valor-p (teste “t” de Student)
SNA	0,0066*
SNB	0,3616
ANB	0,0069*
IMPA	0,0378*
1.PP	0,0001*
Nasolabial	0,0021*
1-ENAPERp	0,0001*
1-Pogperp	0,0254*
Trespasse Horizontal	0,0001*

* presença de diferença estatisticamente significativa

Foi achada diferença estatisticamente significativa entre as médias das grandezas angulares observadas antes e após o tratamento ortodôntico: SNA, ANB, IMPA, 1.PP e Nasolabial, e as grandezas lineares: 1-ENAPERp, 1-Pogperp e Trespasse horizontal. A única grandeza que não apresentou diferença estatisticamente significativa foi o ângulo SNB. Os GRAF. 8, 9 e 10 ilustram estas comparações.

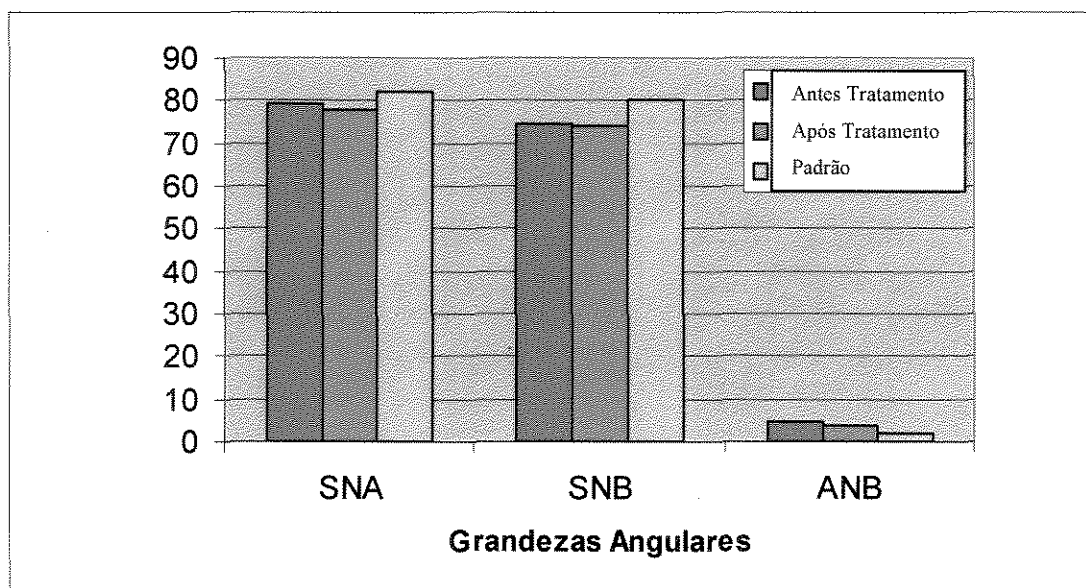


GRÁFICO 8- Comparação das médias das grandezas angulares SNA, SNB e ANB observados antes e após o tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.

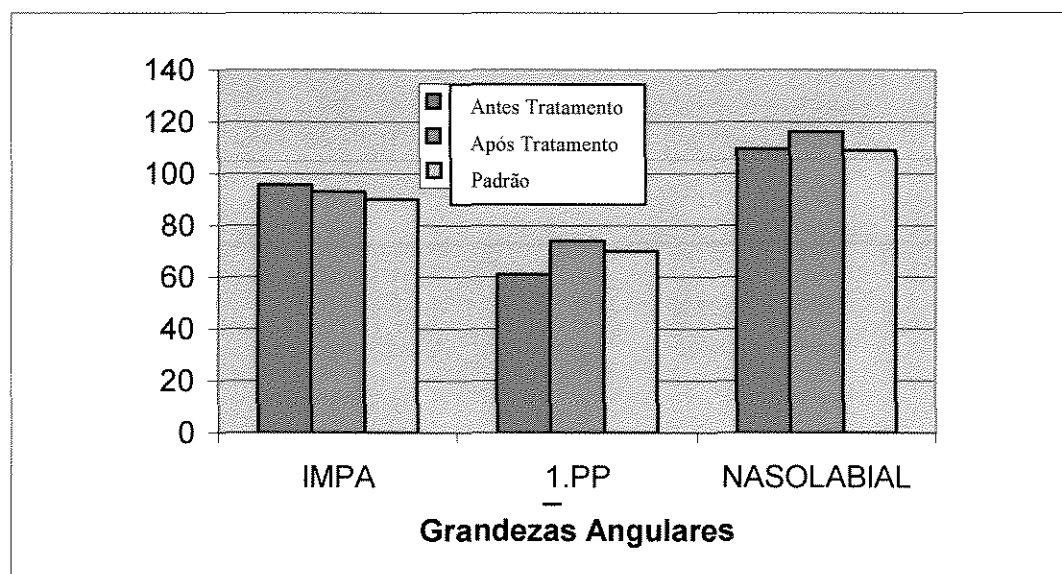


GRÁFICO 9- Comparação das médias das grandezas angulares IMPA, 1.PP e Nasolabial observados antes e após o tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.

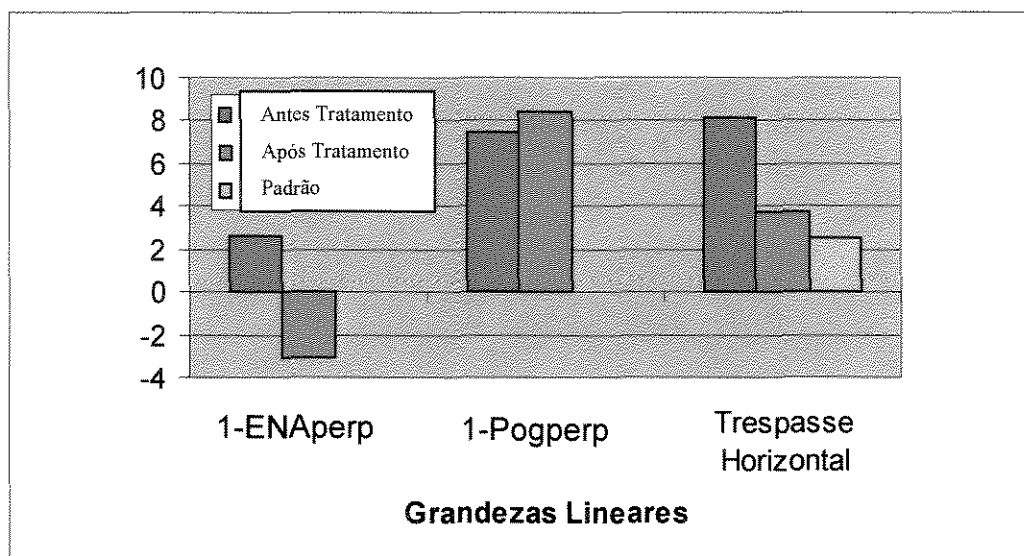


GRÁFICO 10. Comparação das médias das grandezas lineares de 1-ENAPERP, 1-POGPERP e do Trespasse horizontal observados antes e após o tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos.

Observa-se nos GRAF. 8 , 9 e 10 que encontrou-se diferenças estatisticamente significativas entre as médias das grandezas cefalométricas observadas antes e após o tratamento ortodôntico.

5.3.2.Comparação das grandezas cefalométricas observadas antes do Tratamento Ortodôntico com os padrões estabelecidos

Foram comparadas as médias das grandezas cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos. Os resultados apresentam-se na TAB.

13.

TABELA 13

Comparação das médias das grandezas cefalométricas observadas antes do tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos

Grandeza Cefalométrica	Média Pré-Tratamento	Desvio Padrão	Padrão	Valor-p (test "t" de Student)
SNA	79,28°	3,68	82°	0,003*
SNB	74,36°	2,72	80°	0,0001*
ANB	4,92°	2,33	2°	0,0001*
IMPA	95,67°	5,49	90°	0,0001*
<u>1.PP</u>	61,06°	5,93	70°	0,0001*
NASOLABIAL	109,47°	11,15	109°	0,4298
TRESPASSE HORIZONTAL	8,17mm	1,83	2,5mm	0,0001*

* presença de diferença estatisticamente significativa.

Na TAB. 13 observa-se que foi achada diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$) entre as médias das seguintes grandezas cefalométricas angulares: SNA, SNB, ANB, IMPA, 1.PP e a grandeza cefalométrica linear: Trespasse horizontal, sendo a média do ângulo Nasolabial a única que não apresentou diferença significativa com o padrão. Os GRAF. 8, 9 e 10 ilustram estas comparações.

5.3.3.Comparação das grandezas cefalométricas observadas após o Tratamento Ortodôntico com os padrões estabelecidos

Foram comparadas as médias das grandezas cefalométricas observadas após o tratamento ortodôntico com os padrões estabelecidos. Os resultados apresentam-se na TAB.14.

TABELA 14

Comparação das médias das grandezas cefalométricas observadas após o tratamento ortodôntico com os padrões

Grandeza Cefalométrica	Média Pós-Tratamento	Desvio Padrão	Padrão	Valor-p (test "t" de Student)
SNA	77,89°	3,81	82°	0,0001*
SNB	74°	3,83	80°	0,0001*
ANB	3,89°	2,18	2°	0,0009*
IMPA	93°	6,69	90°	0,0370*
<u>1</u> .PP	74,06°	9,06	70°	0,0373*
NASOLABIAL	116,17°	11,23	109°	0,0074*
TRESPASSE HORIZONTAL	3,78mm	0,83	2,5mm	0,0001*

* presença de diferença estatisticamente significativa.

6.DISSCUSSÃO

Nosso trabalho avaliou pacientes do sexo feminino, com maloclusão do tipo Classe II, 1ª divisão, entre 12 anos e 11 meses ao início do tratamento e 15 anos e 4 meses no término do tratamento. A eleição dessa maloclusão, para a elaboração da pesquisa, justifica-se pelo fato dessa alteração ser de difícil correção ortodôntica, preocupando os profissionais da área na eleição da melhor terapia.

O sexo feminino é o que mais procura pela correção ortodôntica, provavelmente, devido aos fatores estéticos apresentarem-se mais fortemente ligados a ele do que ao masculino e a idade cronológica de início do tratamento aos 12 anos correlaciona-se com a total erupção dos segundos molares permanentes.

A dificuldade da correção da maloclusão do tipo Classe II, induz os ortodontistas a buscar uma terapia eficiente que corrija o problema em um menor espaço de tempo, sendo esperado obter ao final do tratamento, uma oclusão estável e funcional, com um perfil facial harmônico.

Para a avaliação dos resultados, os profissionais estudam os valores cefalométricos apresentados pelos pacientes antes do tratamento, comparando-os com os obtidos após o mesmo e com os resultados estéticos faciais. Em nossa pesquisa os resultados foram avaliados utilizando a proporção áurea, ou seja, se o resultado final do tratamento ortodôntico melhorou as proporções do paciente, conduzindo-as a valores próximos as proporções áureas.

Conforme os objetivos neste trabalho, verificamos a aproximação ou não à proporção áurea após o tratamento ortodôntico, avaliando as proporções sugeridas por RICKETTS (1981, 1982), nas telerradiografias, tomadas em norma lateral, de 18 pacientes.

Os resultados de nosso estudo parecem indicar que não existe correlação entre as mudanças obtidas como fruto do tratamento ortodôntico e as proporções cefalométricas que segundo RICKETTS (1981,1982) e GIL(2001) encontrar-se-iam em proporção áurea em faces belas, provavelmente devido às características distintas entre as amostras utilizadas pelos autores e por nós, pois os trabalhos de RICKETTS (1981,1982) avaliaram 30 jovens de origem peruana, com oclusões ideais encontrando varias relações de proporcionalidade áurea, e o nosso trabalho avaliou jovens com alteração, com maloclusão do tipo Classe II, 1ª divisão.

Neste trabalho, realizou-se uma primeira comparação entre o antes e o após das medidas das quatro proporções avaliadas para observar se ocorreram mudanças. Encontrou-se diferença estatisticamente significativa na proporção (SPog-A) ϕ (A-HF), e embora tenha sido encontrado na proporção (SPog-li) ϕ (li-A) indícios ($p < 0,10$) da existência de diferenças, embora não sendo significativas, entre as médias de antes e após o tratamento ortodôntico, é interessante notar que ambas as proporções incluem o ponto cefalométrico A (*sub-espinhal*), provavelmente devido a remodelação que ocorreu nesta região, decorrente a utilização de forças extra bucais e da retração dos dentes anteriores durante o tratamento ortodôntico.

As proporções que não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre o antes e o após o tratamento ortodôntico, foram as relações (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND) e (VPt-Or) ϕ (VPt-Co). Analisando os pontos cefalométricos que as compõem, verifica-se que as estruturas anatômicas relacionadas a estes, sejam o comprimento da maxila para ENA-ENP, a distância entre a espinha nasal posterior e a borda posterior da mandíbula para ENP-MAND, a fossa pterigóide para VPt, a cabeça condilar para Co e a

margem infraorbitária para Or, provavelmente não sofreram modificações pelo tratamento ortodôntico. Também notou-se que a primeira proporção mencionada, (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND), encontrava-se próxima à proporção áurea antes do tratamento e continuou assim após o tratamento, porém a segunda proporção mencionada, (VPt-Or) ϕ (VPt-Co), encontrava-se afastada da proporção áurea e continuou afastada após o tratamento ortodôntico.

Ao avaliar as outras duas proporções, (SPog-A) ϕ (A-HF) e (SPog-Ii) ϕ (Ii-A), podemos observar que estas apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre o antes e o após o tratamento ortodôntico, e ao analisá-las com o mesmo critério das duas primeiras, notamos que estas se apresentam relacionadas a estruturas anatômicas que certamente foram modificadas pelo tratamento ortodôntico, como o ponto A ou sub-espinhal, que foi avaliado pela grandeza cefalométrica angular SNA, que mede o grau de protrusão da maxila, apresentando-se estatisticamente diferente entre o antes e o após o tratamento ortodôntico ($p=0,0066$), e o ponto Ii em relação aos incisivos inferiores, avaliado pela grandeza cefalométrica angular IMPA, e pelas grandezas cefalométricas lineares $\overline{\text{I-Pogperp}}$ e $\text{Trespasse horizontal}$, de onde todas elas encontraram-se estatisticamente diferentes antes e após o tratamento ortodôntico, apresentando um valor-p de 0,0378, 0,0254 e 0,0001 respectivamente.

Porém, a proporção (SPog-Ii) ϕ (Ii-A) achava-se longe da proporção áurea ao início do tratamento ortodôntico, continuou afastada ao final deste, e a proporção (SPog-A) ϕ (A-HF) achava-se próxima de ϕ antes do tratamento, ao finalizar este afastou-se da proporção áurea.

Ao avaliar o número de casos que se afastaram e que se aproximaram à proporção áurea para cada proporção, verifica-se que para a proporção (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND), 12 dos 18 (66,66%) casos ficaram mais próximos, para a proporção (VPt-Or) ϕ (VPt-Co), 10 dos 18 (55,56%) ficaram mais próximos, para a proporção (SPog-li) ϕ (li-A), 8 dos 18 (44,44%) ficaram mais próximos e para a proporção (SPog-A) ϕ (A-HF) 7 dos 18 (38,89%) ficaram mais próximos à proporção áurea

Os resultados deste trabalho convergem para os resultados do trabalho de BAKER & WOODS (2001), os quais acharam que não existiu relação entre as mudanças ocorridas após o tratamento ortodôntico/ cirúrgico e a melhoria estética do paciente com a proporção áurea, observando-se que as proporções avaliadas se aproximaram tanto quanto se afastaram de ϕ . Porém eles utilizaram outra metodologia avaliando fotografias de antes e após o tratamento e como eles mesmos mencionaram foi difícil de comparar já que as pacientes, após o tratamento, mudaram o penteado e encontravam-se maquiadas e com acessórios. Neste trabalho procuramos ser mais objetivos, realizando medições com as grandezas cefalométricas que representam melhor as mudanças acontecidas após o tratamento, e, ao comparar estas com os padrões, conferimos que nem todas encontravam-se mais próximas a estes, embora os 18 pacientes conseguiram uma oclusão estável, e um perfil mais harmônico, facilmente percebido ao observar as radiografias de antes e após o tratamento ortodôntico.

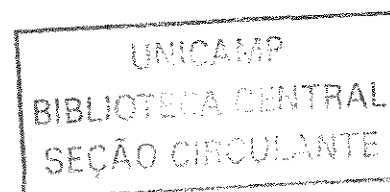
Ressaltamos que os trabalhos na literatura avaliam as proporções áureas em jovens com estética facial agradável e oclusões próximas da normalidade, como os trabalhos de RICKETTS (1981 e 1982), e nosso estudo avaliou jovens com alterações, ou

seja, com maloclusão do tipo Classe II, 1ª divisão, assim os resultados de cada trabalho são diferentes, pois as amostras são distintas entre si, o que torna difícil uma comparação.

JEFFERSON (1996) também salientou que a proporção áurea é universal e que pode ser aplicada sem importar raça, idade, sexo ou situações geográficas ou culturais, mas na literatura revisada por ele não foram avaliados pacientes com maloclusões e sim com oclusões próximas da normalidade, sendo então os resultados encontrados em nosso estudo diferentes do proposto por ele.

A maloclusão do tipo Classe II, 1ª divisão, ocorre devido a uma multivariiedade de fatores como maxila em dimensão normal com mandíbula alterada, maxila em dimensão alterada com mandíbula normal, altura facial ântero-posterior equilibrada ou aumentada ou diminuída, inclinações dentárias acentuadas. Em fim, essa combinação de fatores que caracterizam uma maloclusão guiará o tratamento ortodôntico e pudemos perceber que essa mesma combinação de fatores dificulta para o profissional avaliar as proporções áureas. Estudamos pacientes que apresentavam alterações, e não normalidade; e a literatura pesquisada apresenta trabalhos mostrando as proporções áureas em pessoas com equilíbrio facial, dentário e esquelético.

Verificamos que o nosso trabalho inicia uma linha de pesquisa, que avaliará a existência da proporção áurea nas diversas maloclusões e como elas se relacionam após a sua devida correção.



7. CONCLUSÕES

Tomando em consideração as condições em que foi realizado o presente trabalho, e depois de avaliar os resultados de nossa pesquisa, podemos concluir o seguinte:

1. Das quatro proporções áureas avaliadas neste estudo, somente uma, (ENA-ENP) ϕ (ENP-MAND), foi encontrada nos pacientes da nossa amostra antes e após o tratamento ortodôntico, a proporção (SPog-A) ϕ (A-HF) encontrou-se em proporção áurea ao início do tratamento mas distanciou-se ao término do tratamento, as demais não se encontravam em proporção áurea antes do tratamento ortodôntico e não houve aproximação após o tratamento.
2. Os pacientes obtiveram uma oclusão estável e uma harmonia facial após o tratamento ortodôntico, dados confirmados pelos ângulos SNA, SNB, ANB, IMPA.
3. É possível que pacientes com maloclusão não apresentem proporções áureas, portanto se for utilizada a proporção áurea para planejamento de tratamento ortodôntico, em pacientes do tipo Classe II, 1ª divisão, seria recomendável que se a proporção áurea fosse utilizada, seja como um auxílio à outros métodos de diagnóstico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLEN, W.I. Historical aspects of roentgenographic cephalometry. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.49, n.6, p.451-9, Jun. 1963.
2. AMORIC, M. The Golden Number: applications to cranio-facial evaluation. **Funct Orthod**, Winchester, v.12, n.1, p.18-21, 24-5, Jan/Feb. 1995.
3. BAKER, B.M.; WOODS M.G.: The role of the divine proportion in the esthetic improvement of patients undergoing combined orthodontic/ orthognathic surgical treatment. **Int J Adult Orthod Orthognath Surg**, Carol Stream, v.16, n.2, p.108- 20, Feb. 2001.
4. BJÖRK, A. Cranial base development. A follow-up X-ray study of the individual variations in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.41, n.3, p.198-225, Mar. 1995.
5. BROADBENT, B.H. A new X-ray technique and its application to orthodontia. **Angle Orthod**, Appleton, v.1, n.2, p.45-66, Apr. 1931.
6. BROADBENT, B.H. The face of the normal child. **Angle Orthod**, Appleton, v.7, n.4, p.183-208, Mar. 1937.
7. BRODIE, A.G. The behavior of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. **Angle Orthod**, Appleton, v.25, n.3, p.148-60. Jul. 1955.
8. BURSTONE, C.J. *et al.* Cephalometrics for orthognatic surgery. **J Oral Surg**, Chicago, v.36, n.4, p.269-77, Apr. 1978.

9. BUSHRA, E. Variations in the human facial pattern in norma lateralis. **Angle Orthod**, Appleton, v.28, n.3/4, p.100-2, July/Oct. 1948.
10. CAMPER, P. Dissertation physique de M. Pierre Camper, sur les differences reyes qui presentent les traits du visage chez les hommes de différents pays et de différents ages; sur le beau que caractérise les statues antiques et les pierres gravées. Suivie de la proposition d'une nouvelle méthode pour dessiner toutes sortes de têtes humaines avec la plus grande sûreté. Publiée après le Décès de l'auteur par son fils Adrien Gilles Camper. Utrecht: Wild B & Alter J; 1791. *Apud* JACOBSON A. **Ref.21**.
11. COBEN, S.E. The integration of facial skeletal variants: a serial cephalometric roentgenographic analysis of craniofacial form and growth. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.41, n.6, p.407-34, Jun, 1955.
12. DE COSTER, L. The network method of orthodontic diagnosis. **Angle Orthod**, Appleton, v.9, n.1, p.3-19, Jan. 1939.
13. DOWNS, W.B. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.34, n.10, p.812-40, Oct. 1948.
14. DOWNS, W.B. The role of cephalometrics in orthodontic cases analysis and diagnosis. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.38, n.3, p.162-82, Mar. 1952.
15. EVES, H. **Tópicos da história da matemática: geometria**. São Paulo: Actual, 1992. v.3,p.42-5.*apud* Gil C.T.L.A. **Ref. 18**.
16. FINE, M.B.; LAVELLE, C.L.B. Diagnosis of skeletal form on the lateral cephalogram with a finite element-based expert system. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, Saint Louis, v.101, n.4, p.318-29, Apr. 1992.

17. GARBIN A.J.I. **Análise das proporções divinas de Fibonacci, em telerradiografias de perfil em pacientes dotados de oclusão normal.** Piracicaba, 1997. 142 p. Dissertação (Mestrado área de Cirurgia) Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Universidade Estadual de Campinas.
18. GHYKA, M. **El número de oro: Vol I: Los Ritmos.** Buenos Aires: Editorial Poseidón, 1968.
19. GIL, C.T.L.A. **Proporção áurea craniofacial.** São Paulo: Santos, 2001.
20. GRABER, T.M. A critical review of clinical cephalometric radiography. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.40, n.1, p.1-26, Jan. 1954.
21. HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.83, n.5, p.382-390, May 1983.
22. HUNTLEY, H.E. **The divine proportion- a study in mathematical beauty.** New York: Dover, 1970.
23. JACOBSON A. **Radiographic Cephalometry: From Basics to Videoimaging.** Illinois, Quintessence, 1995.
24. JEFFERSON, Y. Skeletal types: key to unraveling the mystery of facial beauty and its biologic significance. **J Gen Orthod**, Chicago, v.7, n.2, p.7-25, June 1996.
25. LANGLADE, M. **Cefalometria Ortodôntica.** São Paulo: Santos, 1993, Cap.4.
26. LEVIN, E.I. Dental esthetics and the golden proportion. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.40, n.3, p.244-252, Sept. 1978.

27. LIPOVETSKY, S.; LOOTSMA, F.A. Generalized golden sections, repeated bisections and aesthetic pleasure. **Eur J Oper Res**, Amsterdam, v.121, p.213-216, 2000.
28. LOMBARDI, R.E. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.29, n.4, p.358-382, Apr. 1973.
29. MARGOLIS, H.I. A basic facial pattern and its application in clinical orthodontics. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.33, n.10, p.631-41, Oct. 1947.
30. MITCHISON, G.J. Phyllotaxis and the Fibonacci Series. **Science**, Washington, v.196, n.4287, p.270-275, Apr. 1977.
31. PACCINI, A.J. Roentgen ray anthropometry of the skull. **J Radiol**, n.3, p.230-231, 322-331, 418-426, 1922. *Apud* JACOBSON A. Ref. 21.
32. PACIOLI, L. **La divina proporción**. Buenos Aires: Editorial Losada, 1946.
33. PANERO J.; ZELNIK, M. **Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos**. 8. ed. México: Ediciones G. Gili, 1998.
34. RENFROE, E.M. A study of facial patterns associated with class I, class II div.1 and class II, div 2 malocclusions. **Angle Orthod**, Appleton, v.18, n.1/2, p.12-5, Jan./Apr. 1948.
35. RICKETTS, R.M. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. **Angle Orthod**, Appleton, v.30, n.3, p.103-33, May 1960.
36. RICKETTS, R.M. The golden divider. **J Clin Orthod**, Hempstead, v.15, n.11, p.752-759, Nov. 1981.

37. RICKETTS, R.M. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.81, n.5, p.351-370, May 1982.
38. RICKETTS, R.M. Divine Proportion in Facial Esthetics. **Clin Plast Surg**, Philadelphia, v.9, n.4, p.401-22; Oct. 1982.
39. SALZMANN, J.A. The research workshop on cephalometrics. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.46, n.11, p.834-47, Nov. 1960.
40. SASSOUNI, V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.41, n.10, p.735-64, Oct. 1955.
41. SASSOUNI, V. Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.44, n.6, p.433-63, Jun. 1958.
42. SIQUEIRA, V.C. **Avaliação da recidiva da sobressaliência, em pacientes com classe II, 1ª divisão, submetidos a extrações dos quatro primeiros pré-molares: estudo cefalométrico longitudinal, realizado ao início, final e 5 anos após o tratamento ortodôntico.** Bauru, 1996. 322p. Tese (Doutorado em Ciências, área de Ortodontia)- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
43. STEINER, C.C. Cephalometrics for you and me. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.39, n.10, p.729-55, Oct. 1953.
44. WYLIE, W.L. The assessment of anteroposterior dysplasia. **Angle Orthod**, Appleton, v.17, n .3/4, p. 97-109, July- Oct. 1947.

TABELA 15
Valores cefalométricos encontrados na amostra para as grandezas angulares: SNA, SNB e ANB

PAC.	SNA (°)		SNB (°)		ANB (°)	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
1	73	73	73	72	0	1
2	79	77,5	72	71	7	6,5
3	79	78	72	71	7	7
4	78	80	75	76,5	3	3,5
5	78	77	75,5	75,5	2,5	1,5
6	85,5	80	76	73	9,5	7
7	86	85	80	81,5	6	3,5
8	77	73	70	68	7	5
9	78,5	79,5	74,5	76	4	3,5
10	79	76	75	75	4	1
11	74,5	70	70,5	67,5	4	2,5
12	79	79	74	74	5	5
13	73,5	72,5	70	68	3,5	4,5
14	83	81	77,5	75	5,5	6
15	79	78	76,5	78	2,5	0
16	79,5	80	74,5	75	5	5
17	81,5	80	77	78	4,5	2
18	84	82,5	75,5	77	8,5	5,5

TABELA 16
 Valores cefalométricos encontrados na amostra para as grandezas angulares: IMPA, 1.PP e Nasolabial

PAC.	IMPA (°)		1.PP (°)		NASOLABIAL (°)	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
1	104	92	58	70	110	123
2	96	95	60	71	115	132
3	92,5	87	58	79	120	132
4	97	102	57	78,5	104	106
5	93,5	85,5	68	96	117	114,5
6	101	92	62,5	71,5	106	102
7	98	92,5	57,5	64	96	108
8	95,5	90	68	73,5	120	125
9	83	77	56,5	80	118	124
10	94,5	88	51	64	119	123
11	96,5	99	56	73,5	91	103,5
12	86,5	87	56	88	113	129
13	103	98	63	80	106	108
14	92	98	60	78	110,5	115
15	101	100	61	62	116	125
16	91	91	75,5	75	124	121
17	96	97	62	68	82	103
18	101	103	69	61	103	97

TABELA 17
 Valores cefalométricos encontrados na amostra para as grandezas lineares: 1-ENAPERP, 1-Pogperp e Trespasse Horizontal

PAC.	1-ENAPERP (mm)		1-Pogperp (mm)		TRESPASSE HORIZONTAL(mm)	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
1	+4	-1	2,5	5	8	3
2	+1	-4	7	6,5	9	4,5
3	+2	-3,5	7	7	9	4
4	+6	0	9	8	9	4
5	+3,5	-3	7	10	7	3
6	+5	-1	4,5	7	8,5	4,5
7	+4	+1	6,5	9	5,5	3,5
8	+1,5	-7	11	12,5	9,5	4
9	+1,5	-5	11,5	13,5	10	3,5
10	+4,5	-1,5	9,5	7,5	10	2
11	+4	-2,5	7,5	11,5	7,5	5,5
12	+2	-8	11,5	11,5	12	4,5
13	+3	-5	7,5	9,5	8	4,5
14	0	-8	12	11	8,5	4
15	0	-3	5	6,5	5	3,5
16	-1,5	-3	6	5,5	5,5	4
17	+4	-1	6,5	6	9	2,5
18	+3	0	3	4,5	6	3,5

TABELA 18

Valores encontrados para as proporções áureas avaliadas antes e após o tratamento ortodôntico, e o valor de Phi (ϕ) correspondente

PAC.	ENA-ENP:ENP-mand Antes	ϕ	ENA-ENP:ENP-mand Após	ϕ	VPt-Or: VPt-Co Antes	ϕ	VPt-Or: VPt-Co Após	ϕ
1	50,77: 31,67	1,6238	49,30: 32,21	1,6533	36,28: 29,77	1,8206	35,34: 30,45	1,8616
2	55,14: 33,76	1,6123	58,55: 31,79	1,5430	38,70: 28,93	1,7475	39,60: 29,08	1,7343
3	50,64: 31,65	1,6250	50,74: 31,27	1,6163	36,90: 28,69	1,7775	36,71: 28,10	1,7655
4	49,05: 36,10	1,7360	51,50: 33,31	1,6468	39,23: 32,11	1,8185	39,10: 30,60	1,7826
5	51,66: 31,57	1,6111	51,04: 30,51	1,5978	40,44: 31,74	1,7849	39,36: 30,83	1,7833
6	51,30: 31,27	1,6100	52,80: 32,48	1,6152	37,08: 31,30	1,8441	40,10: 29,64	1,7392
7	52,31: 34,55	1,6605	52,93: 35,65	1,6735	39,44: 29,79	1,7553	39,58: 30,86	1,7797
8	50,20: 34,77	1,6926	54,91: 32,84	1,5981	40,00: 30,80	1,770	41,94: 33,36	1,7954
9	52,14: 28,78	1,5520	53,93: 32,10	1,5952	35,27: 26,75	1,7584	37,44: 29,48	1,7874
10	47,60: 32,69	1,6868	52,13: 29,44	1,5647	38,24: 29,66	1,7756	38,46: 28,65	1,7449
11	49,18: 27,43	1,5577	50,04: 29,00	1,5795	33,74: 26,63	1,7893	37,66: 27,15	1,7209
12	54,80: 27,45	1,5009	53,71: 30,73	1,5721	37,85: 26,99	1,7131	39,15: 25,78	1,6585
13	53,44: 30,01	1,5616	53,03: 32,17	1,6066	41,49: 30,97	1,7464	39,14: 32,35	1,8265
14	58,66: 30,05	1,5123	57,21: 32,90	1,5751	42,44: 26,25	1,6185	41,49: 27,98	1,6744
15	53,75: 36,09	1,6714	54,44: 34,58	1,6352	38,74: 34,22	1,8833	38,87: 33,15	1,8528
16	55,28: 31,91	1,5772	54,47: 33,65	1,6178	41,16: 32,00	1,7775	37,52: 33,49	1,8926
17	54,32: 31,99	1,5899	54,47: 31,98	1,5871	36,32: 31,96	1,8800	37,81: 30,68	1,8114
18	51,22: 31,45	1,6140	54,02: 31,03	1,5744	36,52: 28,65	1,7845	36,21: 31,54	1,8710

TABELA 18

Valores encontrados para as proporções áureas avaliadas antes e após o tratamento ortodôntico, e o valor de Phi (ϕ) correspondente

PAC.	ENA-ENP:ENP-mand Antes	ϕ	ENA-ENP:ENP-mand Após	ϕ	VPt-Or: VPt-Co Antes	ϕ	VPt-Or: VPt-Co Após	ϕ
1	50,77: 31,67	1,6238	49,30: 32,21	1,6533	36,28: 29,77	1,8206	35,34: 30,45	1,8616
2	55,14: 33,76	1,6123	58,55: 31,79	1,5430	38,70: 28,93	1,7475	39,60: 29,08	1,7343
3	50,64: 31,65	1,6250	50,74: 31,27	1,6163	36,90: 28,69	1,7775	36,71: 28,10	1,7655
4	49,05: 36,10	1,7360	51,50: 33,31	1,6468	39,23: 32,11	1,8185	39,10: 30,60	1,7826
5	51,66: 31,57	1,6111	51,04: 30,51	1,5978	40,44: 31,74	1,7849	39,36: 30,83	1,7833
6	51,30: 31,27	1,6100	52,80: 32,48	1,6152	37,08: 31,30	1,8441	40,10: 29,64	1,7392
7	52,31: 34,55	1,6605	52,93: 35,65	1,6735	39,44: 29,79	1,7553	39,58: 30,86	1,7797
8	50,20: 34,77	1,6926	54,91: 32,84	1,5981	40,00: 30,80	1,770	41,94: 33,36	1,7954
9	52,14: 28,78	1,5520	53,93: 32,10	1,5952	35,27: 26,75	1,7584	37,44: 29,48	1,7874
10	47,60: 32,69	1,6868	52,13: 29,44	1,5647	38,24: 29,66	1,7756	38,46: 28,65	1,7449
11	49,18: 27,43	1,5577	50,04: 29,00	1,5795	33,74: 26,63	1,7893	37,66: 27,15	1,7209
12	54,80: 27,45	1,5009	53,71: 30,73	1,5721	37,85: 26,99	1,7131	39,15: 25,78	1,6585
13	53,44: 30,01	1,5616	53,03: 32,17	1,6066	41,49: 30,97	1,7464	39,14: 32,35	1,8265
14	58,66: 30,05	1,5123	57,21: 32,90	1,5751	42,44: 26,25	1,6185	41,49: 27,98	1,6744
15	53,75: 36,09	1,6714	54,44: 34,58	1,6352	38,74: 34,22	1,8833	38,87: 33,15	1,8528
16	55,28: 31,91	1,5772	54,47: 33,65	1,6178	41,16: 32,00	1,7775	37,52: 33,49	1,8926
17	54,32: 31,99	1,5899	54,47: 31,98	1,5871	36,32: 31,96	1,8800	37,81: 30,68	1,8114
18	51,22: 31,45	1,6140	54,02: 31,03	1,5744	36,52: 28,65	1,7845	36,21: 31,54	1,8710

TABELA 20

Valores cefalométricos encontrados para as grandezas angulares e lineares avaliadas para a verificação de presença de erro do método

PAC.	SNA		SNB		ANB		IMPA		1.PP		Nasolabial	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
4	78	80	75	76,5	3	3,5	96,5	102,5	56	79	104	105
8	77	73	70	78	7	5	96	91	67,5	74	120	126
11	74,5	70	71	67,5	3,5	2,5	86	80	55,5	73,5	91	104
18	84	82,5	75,5	77,5	8,5	5	100	103	70	61	103	98

PAC.	1-ENAPERP		1-Pogperp		Trespasse Horizontal	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
4	+5,75	0	9	7,75	9	4
8	+2	-7	10,5	12,5	9,5	4
11	+4,5	-2,5	7,5	12	8	5,5
18	+3,5	0	3	4	7,5	3,5

TABELA 21

Valores encontrados para as proporções áureas avaliadas para a verificação de presença de erro do método

PAC.	ENA-ENP:ENP-mand Antes	ϕ	ENA-ENP:ENP-mand Após	ϕ	VPt-Or: VPt-Co Antes	ϕ	VPt-Or: VPt-Co Após	ϕ
4	48,76: 35,91	1,7365	51,63: 32,74	1,6341	39,49: 32,31	1,8182	38,91: 30,62	1,7869
8	50,48: 34,64	1,6862	54,61: 32,70	1,5988	39,65: 30,69	1,7740	41,93: 33,48	1,7985
11	48,95: 27,29	1,5575	49,88: 28,73	1,5760	33,54: 26,94	1,8032	37,22: 27,55	1,7402
18	51,65: 31,30	1,6060	54,16: 30,84	1,5694	36,31: 28,46	1,7838	36,18: 31,22	1,8629

PAC.	SPog-A: A-HF Antes	ϕ	SPog-A: A-HF Após	ϕ	Spog-li: li-A Antes	ϕ	Spog-li: li-A Após	ϕ
4	49,42: 30,80	1,6107	48,14: 31,74	1,6593	27,23: 21,91	1,8046	23,90: 23,99	2,0038
8	49,22: 31,12	1,6323	50,43: 31,28	1,6203	27,56: 21,36	1,7750	25,77: 24,75	1,9604
11	42,67: 27,39	1,6419	45,39: 30,54	1,6728	23,73: 19,12	1,8057	27,49: 17,90	1,6511
18	45,85: 28,07	1,6122	45,80: 30,26	1,6607	26,60: 19,14	1,7195	26,27: 19,51	1,7427

TABELA 22
Idades ao início e ao término do tratamento ortodôntico

PAC.	IDADE	IDADE
	Antes	Após
1	12 anos 5 meses	13 anos 11 meses
2	13 anos 8 meses	15 anos 0 meses
3	12 anos 8 meses	14 anos 10 meses
4	16 anos 4 meses	18 anos 5 meses
5	15 anos 1 mes	17 anos 0 meses
6	12 anos 7 meses	14 anos 1 mes
7	11 anos 11 meses	14 anos 2 meses
8	12 anos 2 meses	14 anos 5 meses
9	12 anos 10 meses	15 anos 1 mes
10	11 anos 9 meses	12 anos 9 meses
11	11 anos 5 meses	13 anos 5 meses
12	11 anos 4 meses	13 anos 9 meses
13	12 anos 11 meses	15 anos 11 meses
14	15 anos 4 meses	19 anos 3 meses
15	14 anos 7 meses	17 anos 8 meses
16	11 anos 10 meses	16 anos 9 meses
17	12 anos 0 meses	14 anos 2 meses
18	12 anos 9 meses	16 anos 2 meses

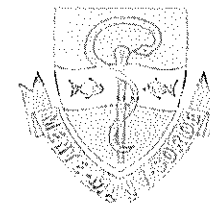


UNICAMP

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CERTIFICADO



Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Aplicação da Proporção Áurea na avaliação Vertical e horizontal de pacientes com classe II, 1ª Divisão, submetidos a tratamento ortodôntico", sob o protocolo nº **049/2002**, da Pesquisadora **Laura Giuliana Ojeda Piselli**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. **Frab Norberto Bóscolo**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.

Piracicaba, 16 de agosto de 2002

We certify that the research project with title "The use of the divine proportion in the vertical and horizontal evaluation of patients with class ii, div 1, undergoing orthodontic treatment", protocol nº **049/2002**, by Researcher **Laura Giuliana Ojeda Piselli**, responsibility by Prof. Dr. **Frab Norberto Bóscolo**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, August 16 2002


Profa. Dra. Fernanda Klein Marcondes

Secretário em Exercício
CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen

Coordenador em Exercício
CEP/FOP/UNICAMP