

**WILTON MITSUNARI TAKESHITA**

**VERIFICAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE PROPORÇÃO ÁUREA E  
ESTÉTICA FACIAL, ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO  
ORTODÔNTICO, UTILIZANDO RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS  
LATERAIS E FOTOGRAFIAS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-graduação em **BIOPATOLOGIA BUCAL**, Área Radiologia Odontológica

**WILTON MITSUNARI TAKESHITA**

**VERIFICAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE PROPORÇÃO ÁUREA E  
ESTÉTICA FACIAL, ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO  
ORTODÔNTICO, UTILIZANDO RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS  
LATERAIS E FOTOGRAFIAS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos,  
Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-graduação em  
**BIOPATOLOGIA BUCAL**, Área Radiologia Odontológica

Orientador: Professor Titular Edmundo Medici Filho

São José dos Campos

2006

Apresentação gráfica e normalização com:

BELLINI, A.B.; SILVA, E.A. **Manual para elaboração de monografias: estrutura do trabalho científico.** São José dos Campos: FOSJC/UNESP, 2002. 82p.

TAKESHITA, W.M. **Verificação da relação entre proporção áurea e estética facial, antes e depois do tratamento ortodôntico, utilizando radiografias cefalométricas laterais e fotografias.** 2006. 126f. Tese (Doutorado no Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2006.

## *Dedicatória*

*Dedico aos Meus Pais*

*Milton Teiti Takeshita  
Cleusa Mitsuko Nonaka Takeshita*

*"Agradecer é uma das coisas mais belas que o ser humano pode fazer; é admitir que houve um momento em que se precisou de alguém. Agradecer é reconhecer que o homem jamais poderá lograr somente para si o Dom de ser auto-suficiente. Hoje e para sempre, acredito ter adquirido uma consciência e foi uma das coisas mais maravilhosas que já aconteceu. Pai! Mãe! Hoje sei que, se não tivesse vocês, não teria também a quem fazer maior e mais sincero agradecimento de minha vida. Meu muito Obrigado. Seu filho."*

## AGRADECIMENTO ESPECIAL

### *Aos Mestres*

*“O mestre que caminha à sombra do tempo, rodeado de discípulos, não dá sua sabedoria, mas sim sua fé e sua ternura. Se ele for verdadeiramente sábio, não te convidará a entrar na imensidão de seu saber, mas antes te conduzirá ao limiar de tua própria mente.”*

*Gibran Khalil Gibran*

### *Ao meu Orientador*

*Professor Titular Dr. Edmundo Medici Filho, obrigado pelo ensinamento transmitido durante o curso, agradeço pela dedicação na orientação deste trabalho e pelo carinho e atenção a mim sempre dedicados. E ser o responsável pela realização de um grande sonho. Meu carinho e admiração por você são muito grandes. É para mim sempre lembrado como um exemplo de professor. Muito Obrigado.*

### *Aos Professores da Radiologia*

*Professor Titular Dr. Luiz Cesar de Moraes, pela amizade, conselhos e conhecimentos transmitidos ao longo dessa jornada.  
Professor Adjunto Dr. Julio Cesar de Melo Castilho agradeço pela amizade, pelo apoio, pelo convívio e conselhos a mim dedicados, que foram importantes para a concretização dessa meta em minha vida. Muito Obrigado.  
Professora Assistente Dr. Mari Eli Leonelli de Moraes, pela amizade e atenção sempre a mim conferidos.*

### *Aos Professores*

*Prof. Cássia Terezinha de Alcantra Gil por ter aberto as portas para esse tema, a comunidade científica será eternamente grata.  
Prof. Eduardo Kazuo Sannomya, pelo apoio, incentivo e amizade sempre a mim conferidos.*

Prof. Gilberto Aparecido Coquete, o responsável por abrir as portas para o mundo da pesquisa e incentivar para seguir com minha carreira acadêmica, o primeiro a me mostrar a Radiologia de forma tão competente.

Prof. Lúcia Teramoto, suas observações foram importantes para o presente trabalho de pesquisa.

Prof. Marlene Feryo Pereira, sua presença engrandecerá em muito o presente trabalho de pesquisa

Prof. Ulirajara que contribuiu para a realização da estatística do presente trabalho de pesquisa.

### *Aos Meus Irmãos*

Eliana Mitsue Takeshita  
William Mitsuaki Takeshita

### *Aos Meus amigos alunos Pós-graduação e ex-alunos da Pós-graduação*

Ana Cláudia, Breno Peixoto, Carola, Carol, Cleber, Evelise, Gisele, Jefferson, Lawrence,  
Luciano, Luis Roque, Luiz Roberto, Michelle, Milton, Myrna, Rafaela.  
Aline, Antônio Francisco David, Elaine Felix de Araújo, Elaine C. C. de Araújo,  
Gabriela, Gustavo, Sandra David, Sandra Santos, Marcos, Márcia, Patrícia.

### *Aos Funcionários*

A vocês, que de maneira singela ou, às vezes oculta, me ajudaram nesta caminhada e souberam cultivar com carinho e zelo, amizade e respeito mútuo, os meus agradecimentos.”

Da Radiologia: Eliana, Maria da Conceição e Maria Madalena,

Da secretaria da Pós-graduação: Cida, Erena e Rosemary

Do setor de informática: André e Luciano

### *À Biblioteca*

À Diretora técnica da Biblioteca Ângela de Brito Belinni, pela revisão bibliográfica e todas as funcionárias da biblioteca pelo carinho e colaboração.

*Ao diretor da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos –UNESP  
Prof. Adj. Paulo Villela Santos Júnior*

*À Coordenadora do Curso de Pós-graduação em Biopatologia Bucal  
Prof. Dr. Rosilene Fernandes da Rocha*

*A Família Oral Diagnose e Foto Coliseu*

*Agradeço a família Oral diagnose e Foto Coliseu na pessoa do Dr Paulo e Dra  
Márcia, obrigado pelo apoio, ajuda e amizade a mim conferidos, meus sinceros  
agradecimentos.*

*À Faculdade de Odontologia de São José dos Campos –UNESP*

*"Desde o primeiro dia nesta Faculdade disse a mim mesmo não é à toa que estou aqui  
e por isso apanharei essa oportunidade com todas as minhas forças."*

*A Todos*

*"Agradeço a todos que de alguma forma colaboraram para a realização do presente  
trabalho de pesquisa."*

DEUS

*Você se fez presente em todos os momentos firmes e trêmulos. E, passo a passo, pude sentir a Sua mão na minha, transformando a segurança necessária para enfrentar meu caminho a seguir ... Sua presença é qualquer coisa como a luz e a vida, e sinto que, em meu gesto, existe seu gesto e, em minha voz sua voz..*

*Vinicius de Moraes*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE QUADROS .....	13
LISTA DE TABELAS.....	14
RESUMO.....	15
1 INTRODUÇÃO .....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	20
2.1 A Proporção áurea.....	20
2.2 Proporção Áurea na natureza e os números de Fibonacci.....	26
2.3 A proporção áurea e estética facial.....	34
2.4 Avaliação subjetiva e fotografia na ortodontia.....	58
3 PROPOSIÇÃO.....	65
4 MATERIAL E MÉTODO.....	66
4.1 Amostra.....	66
4.1.1 Seleção da amostra	67
4.2 Métodos	67
4.2.1 Para execução dos métodos foram utilizados.	67
4.2.2 Desenvolvimento de um programa de cefalometria.	68
4.2.2 Hardware e Software requisitos recomendáveis para a utilização do Aurea Ceph 3.0 (Computador e sistema operacional)..	69
4.3 Análise radiográfica.....	70
4.4 Avaliação subjetiva das fotografias.....	76
4.5 Análise estatística.....	78
5 RESULTADOS.....	80
5.1 Análise estatística da avaliação dos examinadores.....	80

5.2 Análise estatística do grupo melhora estética.....	83
5.2.1 Razão N-Ena/V1S-DM16.....	85
5.2.2 Razão A-Pog/Ena-AA.....	85
5.2.3 Razão A-Pog/V1S-C1MS.....	85
5.2.4 Razão A-Pog/V1S-DM16.....	86
5.2.5 Razão Ena-Enp/V1S-C1MS.....	86
5.2.6 Razão V1S-C1MS/C1MS-DM16.....	86
5.2.7 Razão Ena-Me/A-B.....	87
5.3 Análise estatística do grupo não ocorreu melhora estética.....	89
5.3.1 Razão N-Ena/V1S-DM16.....	89
5.3.2 Razão A-Pog/Ena-AA.....	90
5.3.3 Razão A-Pog/V1S-C1MS.....	90
5.3.4 Razão A-Pog/V1S-DM16.....	90
5.3.5 Razão Ena-Enp/V1S-C1MS.....	91
5.3.6 Razão V1S-C1MS/C1MS-DM16.....	91
5.3.7 Razão Ena-Me/A-B.....	91
6 DISCUSSÃO.....	94
7 CONCLUSÕES.....	108
8 REFERÊNCIAS.....	109
Anexo A .....	125
<i>ABSTRACT</i> .....	126

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – Descrição da proporção áurea, segmento de reta dividido em média e extrema razão:  $A=1,618$ ;  $B=1$ ;  $C=0,618$ . Sendo  $B/C=C/B = 1,618$ ..... 17
- FIGURA 2 – Se dividirmos 89 por 55, o resultado será 1,618 e se somarmos 2 com 3, o resultado será 5. Desta forma se estabelecendo uma seqüência..... 17
- FIGURA 3 – Isso significa que o maior segmento AD é 1,618033.. vezes a medida do menor segmento DB..... 20
- FIGURA 4 - Equação matemática para obtenção do número áureo..... 21
- FIGURA 5 - Esquema representativo da construção das Pirâmides de Giseh..... 22
- FIGURA 6 - Euclides de Alexandria e seus raciocínios sobre o número áureo. O retângulo áureo pode se dividir em quadrados e retângulos menores (sempre áureos). Além disso, se traçarmos um quarto de circunferência em cada quadrado interno ao retângulo áureo obteremos a espiral áurea. Abaixo, exemplos de aplicações da proporção áurea às construções..... 23
- FIGURA 7 - Na estrutura do Parthenon, observa-se que a Fachada é um retângulo áureo..... 24
- FIGURA 8 - No desenho de Leonardo Da Vinci, o artista sobrepôs ao esboço um quadrado dividido em

	retângulos, alguns dos quais se aproximam ao retângulo áurea .....	24
FIGURA 9 -	Leonardo Da Vinci estudou exaustivamente as proporções da forma humana de onde resultou o famoso desenho onde o corpo humano se encontra inserido na forma ideal do círculo e nas perfeitas proporções do quadrado.....	25
FIGURA 10 -	Leonardo da Vinci usou proporção áurea para pintar a Mona Lisa, uma de suas mais notáveis obras. Em vários pontos da obra, tais como nas relações entre seu tronco e cabeça, ou entre os elementos do rosto aparecem em proporção áurea .....	25
FIGURA 11 -	Esquema da árvore genealógica dos coelhos.....	27
FIGURA 12 -	Espiral de Fibonacci. Estes desenhos mostram que podemos construir uma espiral unindo quartos de círculos, um em cada novo quadrado. Esta espiral é próxima ao do caramujo <i>spira nautilus</i> .....	28
FIGURA 13 -	Radiografia da concha do caramujo realizada na disciplina de Radiologia.....	28
FIGURA 14 -	Proporção áurea na forma dos animais.....	29
FIGURA 15 -	Suponha que quando um galho em uma planta leve dois meses para estar suficientemente forte e suportar uma divisão com um novo galho. Se nascer um novo galho todo mês, teremos uma planta como esta.....	29
FIGURA 16 -	Esquema da distribuição das sementes padrão espiral do girassol.....	30
FIGURA 17 -	Formato da orelha descrevendo a Espiral de Fibonacci.....	31
FIGURA 18 -	Ecocardiograma em proporção áurea.....	31
FIGURA 19 -	As espirais do DNA estão em proporção áurea.....	31

FIGURA 20 -	Esquema de formação do Decágono áureo.....	32
FIGURA 21 -	Por meio do Decágono áureo forma-se a Mascara de Marquadt.....	33
FIGURA 22 -	Sobreposição da mascara em duas faces diferentes..	33
FIGURA 23 -	Proporções áureas do corpo humano.....	38
FIGURA 24 -	Medidas observadas por Ricketts <sup>80</sup> (1982) em proporção áurea.....	42
FIGURA 25 -	Fórmula para cálculo de distâncias.....	69
FIGURA 26 -	Pontos cefalométricos marcados no programa Aurea Ceph 3.0.....	71
FIGURA 27 -	Programa Aurea Ceph 3.0 com as razões áureas utilizadas na pesquisa.....	73
FIGURA 28 -	Imagem radiográficas das razões N-Ena/V1S-DM16 e A-Pog/Ena-AA.....	74
FIGURA 29 -	Imagem radiográficas das razões A-Pog/V1S-C1MS e A-Pog/V1S-DM16.....	74
FIGURA 30 -	Imagem radiográficas das razões Ena-Enp/V1S-C1MS e V1S-C1MS/C1MS-DM16.....	74
FIGURA 31 -	Imagem radiográfica da razão Ena-Me/A-B.....	75
FIGURA 32 -	Programa para visualizar as fotografias.....	76
FIGURA 33 -	Dados exportados diretamente no programa estatístico.....	76
FIGURA 34 -	Fotografias frontais e de perfil inseridas no programa Photoview 2.0.....	77
FIGURA 35 -	Gráfico da distribuição dos pacientes pelos Examinadores.....	83
FIGURA 36 -	Gráfico das Médias das razões Inicial-Final (Grupo1)	87
FIGURA 37 -	Gráfico das Médias das razões Inicial-Final (Grupo2)	92
FIGURA 38 -	Radiografia representativa da razão N-Ena/V1S-DM16.....	97
FIGURA 39 -	Radiografia representativa da razão A-Pog/Ena-AA	98

FIGURA 40 - Radiografia representativa da razão A-Pog/V1S-C1MS.....	99
FIGURA 41 - Radiografia representativa da razão A-Pog/V1S-DM16.....	100
FIGURA 42 - Radiografia representativa da razão Ena-Enp/V1S-C1MS.....	101
FIGURA 43 - Radiografia representativa da razão V1S-C1MS/C1MS-DM16.....	103
FIGURA 44 - Radiografia representativa da razão Ena-Me/A-B.....	105

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Pontos utilizados para a análise cefalométrica lateral.	72
Quadro 2 –	Para realização deste trabalho foram utilizadas as seguintes razões.....	73

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Análise estatística da avaliação subjetiva dos examinadores.....	81
TABELA 2 –	Resultados correspondentes aos valores do erro intra-examinador para cada fator nos 47 indivíduos.....	84
TABELA 3 –	Teste T Pareado (N-Ena/V1S-DM16).....	85
TABELA 4 –	Teste T Pareado (A-Pog/Ena-AA) .....	85
TABELA 5 –	Teste T Pareado (A-Pog/V1S-C1MS).....	85
TABELA 6 –	Teste T Pareado (A-Pog/ V1S-DM16).....	86
TABELA 7 –	Teste T Pareado (Ena-Enp/V1S-C1MS).....	86
TABELA 8 –	Teste T Pareado (V1S-C1MS/C1MS-DM16).....	86
TABELA 9 –	Teste T Pareado (Ena-Me/A-B).....	87
TABELA 10 –	Resultado do teste t de Student para as razões estudadas.....	88
TABELA 11 –	Teste T Pareado (N-Ena/V1S-DM16).....	89
TABELA 12 –	Teste T Pareado (A-Pog/Ena-AA).....	90
TABELA 13 –	Teste T Pareado (A-Pog/V1S-C1MS).....	90
TABELA 14 –	Teste T Pareado (A-Pog/ V1S-DM16).....	90
TABELA 15 –	Teste T Pareado (Ena-Enp/V1S-C1MS).....	91
TABELA 16 –	Teste T Pareado (V1S-C1MS/C1MS-DM16).....	91
TABELA 17 –	Teste T Pareado (Ena-Me/A-B).....	91
TABELA 18 –	Resultado do teste t de Student para as razões estudadas.....	93

TAKESHITA, W.M. **Verificação da relação entre proporção áurea e estética facial, antes e depois do tratamento ortodôntico, utilizando radiografias cefalométricas laterais e fotografias** 2006. 126f Tese (Doutorado no Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2006.

## RESUMO

A beleza está ligada a proporcionalidade e esta constante proporção nos dá a impressão de orientar o crescimento, a harmonia, a reprodução e a estabilidade das formas na natureza, o que vêm sendo constatados na história por estudiosos como: filósofos, matemáticos, escultores, pintores, arquitetos e Ortodontistas. Pitágoras, um estudioso da matemática, estabeleceu as proporções a partir dos padrões de beleza e harmonia estética. Sendo denominada como proporção áurea A partir desse pensamento advém o fato da utilização da proporção áurea na avaliação de estruturas craniofaciais pretendendo gerar uma análise individualizada, trazendo para cada indivíduo proporções obtidas com base em suas próprias medidas. Assim foi propósito no presente trabalho de pesquisa verificar por meio de radiografias cefalométricas laterais e fotografias frontais e laterais a relação entre a proporção áurea e estética facial antes e depois do tratamento ortodôntico. Foram utilizadas radiografias cefalométricas laterais, fotografias frontais e de perfil de 67 indivíduos antes e depois do tratamento ortodôntico. Foi desenvolvido um programa de cefalometria em Delphi 7.0, contendo a análise cefalométrica deste trabalho de pesquisa. Concluímos: no Grupo 1(melhora após o tratamento ortodôntico) as razões A-Pog/V1S-C1MS, Ena-Enp/V1S-C1MS e V1S-C1MS/C1MS-DM16 diferiram da forma estatisticamente significativa comparando antes e depois do tratamento ortodôntico. A razão V1S-C1MS/C1MS-DM16 antes do tratamento não se apresentava em proporção áurea e depois do tratamento passou a se apresentar em proporção áurea. No grupo 2 (não ocorreu melhora após o tratamento) apenas a razão N-Ena/V1S-DM16 diferiu de forma estatisticamente significativa comparando antes e depois do tratamento. A razão A-Pog/V1S-DM16, antes do tratamento se apresentava em proporção áurea antes do tratamento e depois do tratamento não se apresentava em proporção áurea.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cefalometria; fotografia; proporção áurea; Ortodontia;

## 1 INTRODUÇÃO

O ser humano sempre tem dado muita importância para a harmonia facial em outras palavras, a beleza. Grandes civilizações, como os egípcios e os gregos, bem como artistas da Renascença, entre eles Michelangelo, demonstraram por meio de infinitas obras de arte a apreciação e preocupação com a beleza (PECK & PECK<sup>66</sup>, 1970). No entanto quando se trata de beleza, a habilidade em se reconhecer o belo é inata, existindo uma preferência individual com influência cultural de forma que tentar traduzi-la em metas terapêuticas objetivas e definidas é muito difícil (SUGUINO et al.<sup>94</sup>, 1996).

A beleza está ligada a proporcionalidade e esta constante proporção nos dá a impressão de orientar o crescimento, a harmonia, a reprodução e a estabilidade das formas na natureza, o que vêm sendo constatados na história por estudiosos como: filósofos, matemáticos, escultores, pintores, arquitetos e ortodontistas (GIL & MEDICI FILHO<sup>27</sup>, 2002; MARTINS<sup>52</sup>, 2003).

Pitágoras, um estudioso da matemática, estabeleceu as proporções a partir dos padrões de beleza e harmonia estética. Sendo denominada por muitos estudiosos como proporção áurea, proporção divina por Paccioli, secção divina por Kepler e no presente trabalho de pesquisa será denominada de proporção áurea (BAUM<sup>8</sup>, 1966; GIL & MEDICI FILHO<sup>27</sup>, 2002; BAKER & WOODS<sup>6</sup>, 2001).

A proporção áurea é gerada a partir da proporcionalidade que se expressa pelo número 1,618033... (geralmente utilizado 1,618), obtido aplicando a seguinte fórmula:  $\varphi = (1+5^{1/2}) / 2$ .

Usaremos o caractere grego  $\phi$ (fi) para determinar a razão de proporcionalidade, pois foi Phídias um escultor grego que se utilizou largamente da proporção divina. De modo simplificado podemos dizer que a proporção áurea é 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 (Figura 1).



FIGURA 1 – Descrição da proporção áurea, segmento de reta dividido em média e extrema razão:  $A=1,618$ ;  $B=1$ ;  $C=0,618$ . Sendo  $B/C=C/B = 1,618^{54}$

Está relação também pode ser observada na série de Fibonacci, em que um número é a soma dos dois anteriores e a divisão de um número pelo anterior apresenta como resultado o número áureo 1,618. (Figura 2).

$$2+3=5$$

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, \dots$$

$$\underbrace{\hspace{10em}}_{89/55=1,618}$$

FIGURA 2 – Se dividirmos 89 por 55, o resultado será 1,618 e se somarmos 2 com 3, o resultado será 5. Desta forma se estabelecendo uma seqüência<sup>25</sup>.

Esta série também pode ser observada na natureza, como por exemplo, na distribuição das pétalas nas flores, na reprodução de animais, na forma dos animais e no ser humano.

Na área da Psicologia, vários estudos foram realizados para avaliar a preferência estética do ser humano, constatando que a atração e apreciação da beleza parecem estar relacionadas às estruturas que se encontrem em proporção áurea. A esse respeito, Rickets<sup>80</sup>(1982), afirma: "a proporção áurea parece ter alguma maravilhosa e única propriedade. É a qualidade que por alguma razão, atrai a atenção e é agravada no sistema límbico, como bonito, harmônico e equilibrado."

O estudo deste tema é de interesse das mais variadas áreas: Ortodontia, Cirurgia Bucomaxilofacial, Dentística e Cirurgia Plástica. Rickets<sup>80</sup>, 1982; Amoric<sup>2</sup>, 1995; Gil & Medici Filho<sup>27</sup>, 2002 ao realizarem análises cefalométricas comprovaram a existência da proporção áurea em algumas medidas. Portanto ao se realizar um planejamento ortodôntico é de suma importância considerar não somente o equilíbrio oclusal do paciente, mas também as suas preferências estéticas, analisando-se as qualidades faciais de simetria, harmonia e proporção (WUERPEL<sup>102</sup>, 1932; RIEDEL<sup>81</sup>, 1950; PECK & PECK<sup>66</sup>, 1970; RICKETS<sup>80</sup>, 1982). Além disso, vale ressaltar que faces harmônicas e belas proporcionam ao indivíduo elevada auto-estima excelente convívio psico-social (HOWELLS & SHAW<sup>31</sup>, 1985; PEERLING et al.<sup>67</sup>, 1995; KÖLLER<sup>38</sup>, 2006).

A partir desse pensamento advém o fato da utilização da proporção áurea na avaliação de estruturas craniofaciais pretendendo gerar uma análise individualizada, trazendo para cada indivíduo proporções obtidas com base em suas próprias medidas, e não aquelas obtidas da média da população e que conhecendo as estruturas em proporção áurea pode-se, por exemplo, devolver aos pacientes tratados cirúrgica e ortodonticamente, as medidas que lhe são mais harmônicas e não aquelas que ocorrem na média da população.

O presente trabalho de pesquisa com a finalidade de agilizar a transferência dos dados da pesquisa diretamente para os programas de análise estatística, pois foi desenvolvido um programa de computador denominado Aurea Ceph não utilizando, portanto, os programas de cefalometria existentes no mercado. O programa Aurea Ceph possibilita a aplicabilidade da proporção áurea na avaliação de radiografias cefalométricas laterais. O software foi desenvolvido baseado em um algoritmo de programação que será explicitado posteriormente.

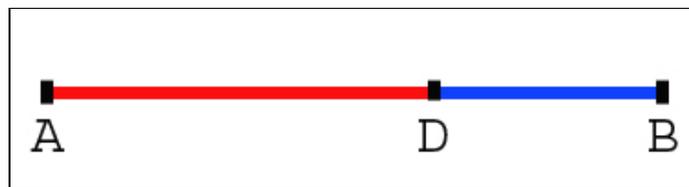
Quanto à fotografia, esta é, sem dúvida, um grande instrumento auxiliar de pesquisa, diagnóstico e planejamento, desde que obtidas de maneira padronizada, permitindo sua reprodução em tempos diferentes e espaçados, com fidelidade e confiabilidade (BISHARA et al.<sup>10</sup>, 1995).

Assim foi propósito no presente trabalho de pesquisa verificar por meio de radiografias cefalométricas laterais e fotografias frontais e laterais a relação entre a proporção áurea e estética facial antes e depois do tratamento ortodôntico.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A proporção 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. Quando duas razões são iguais, diz-se que são proporcionais (TAVARES et al.<sup>96</sup> 2006). Quando temos um segmento de reta com extremidades A e B, podemos determinar um ponto D neste segmento, dividindo-o em média e extrema razão. O objetivo é encontrar um ponto D entre A e B tal que a razão entre o segmento AB e o segmento AD seja  $\Phi$  (1,61803) (Figura 3) (SODRÉ & TOFFOLI<sup>90</sup>, 2003)



$$\frac{AB}{AD} = \frac{AD}{DB} = \phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

FIGURA 3 – Isso demonstra que o maior segmento AD é 1,618033... vezes a medida do menor segmento DB<sup>90</sup>.

Duas grandezas diferentes, e somente duas, podem fornecer uma proporção contínua. Sejam as grandezas a e b, sua soma

$a+b$  fornece o termo requerido:  $a+b/a = a/b$ , que é uma proporção célebre e que se funda no número áureo, que se obtém quando  $a/b=1,618$  (Figura 4) (SOUZA et al.<sup>91</sup> 2006).

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} \rightarrow 1 + \frac{b}{a} = \frac{a}{b}$$

Se  $\frac{a}{b} = x$  então  $1 + \frac{1}{x} = x$  Ou

$$x^2 - x - 1 = 0$$

Verifica-se que  $x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  e  $x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$

$\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618034$  é chamado o Número de Ouro

Se  $a+b = 1$ , assim  $\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} = x$

$$\frac{a}{b} = 1,618034, \frac{b}{a} = 0,618034$$

FIGURA 4 – Equação matemática para obtenção do número áureo<sup>61</sup>.

O estudo da proporção áurea segundo Heródoto, um historiador grego, iniciou-se na antigüidade, ele chegou a está conclusão quando os sacerdotes egípcios lhe haviam dito que as dimensões da pirâmide de Giseh, foi construída obedecendo as seguintes relações, a área do quadrado, cujo lado é a altura da grande pirâmide era igual à área da face triangular. Uma álgebra muito simples pode ser usada para mostrar que a razão entre a altura de uma face triangular e a metade do comprimento da base está em proporção áurea (GIL<sup>25</sup>, 1999) (Figura 5).

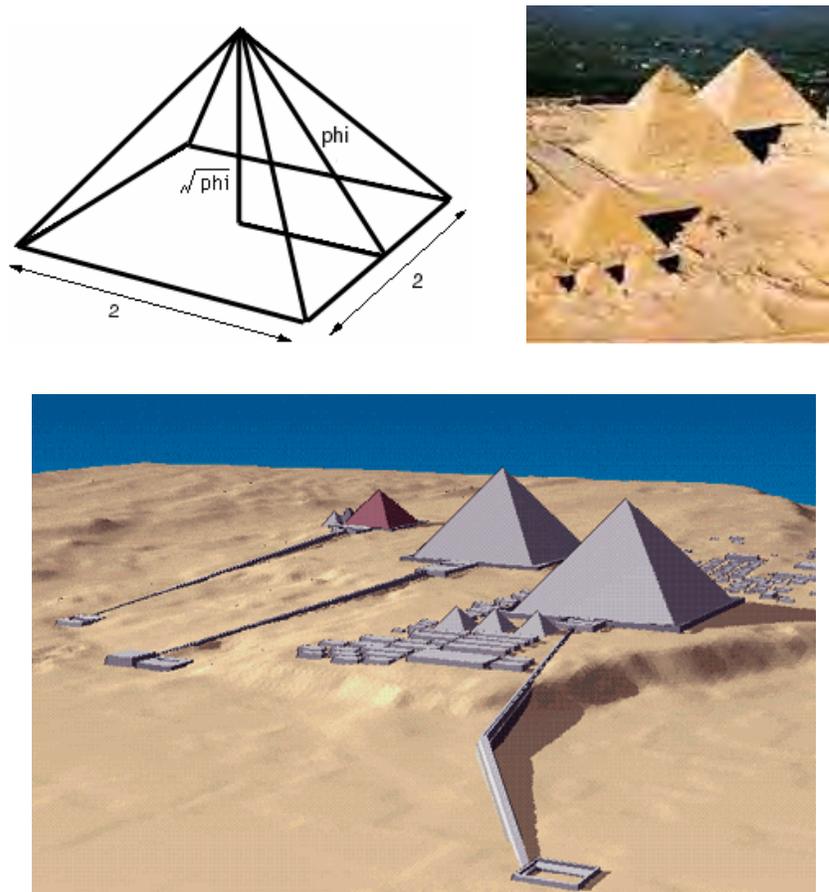


FIGURA 5 – Esquema representativo da construção das Pirâmides de Giseh.<sup>68</sup>

Os egípcios consideravam o número de ouro sagrado, tendo uma importância extrema em sua religião. Utilizavam-no para a construção de templos e sepulcros para os mortos, pois consideravam que, caso isso não acontecesse, o templo poderia não agradar aos Deuses ou a alma não conseguiria chegar ao Além. No templo de Dendara, por exemplo, no interior existe uma escadaria em espiral, com uma forma muito semelhante à espiral de ouro, uma forma aplicada da proporção áurea. Os egípcios também utilizaram o número áureo em seu sistema de escrita (RANULFO<sup>76</sup>, 2005).

Euclides de Alexandria (365 a.C. – 300 a.C.) também teve grande importância para a história da geometria. Ele elaborou a teoria da

proporção áurea, onde dois números (X e Y, por exemplo) estão em proporção áurea se a razão entre o menor deles sobre o maior for igual ao maior sobre a soma dos dois (ou seja,  $X/Y = Y/X+Y$ ). Esta proporção estabelece um coeficiente áureo, onde se pode analisar que, basicamente, tudo que se encontra na natureza está inscrito nesta proporção, seja o corpo humano, uma colméia de abelhas, uma estrela do mar, uma concha, etc (Figura 6) (FERRAZ<sup>21</sup>, 2004).

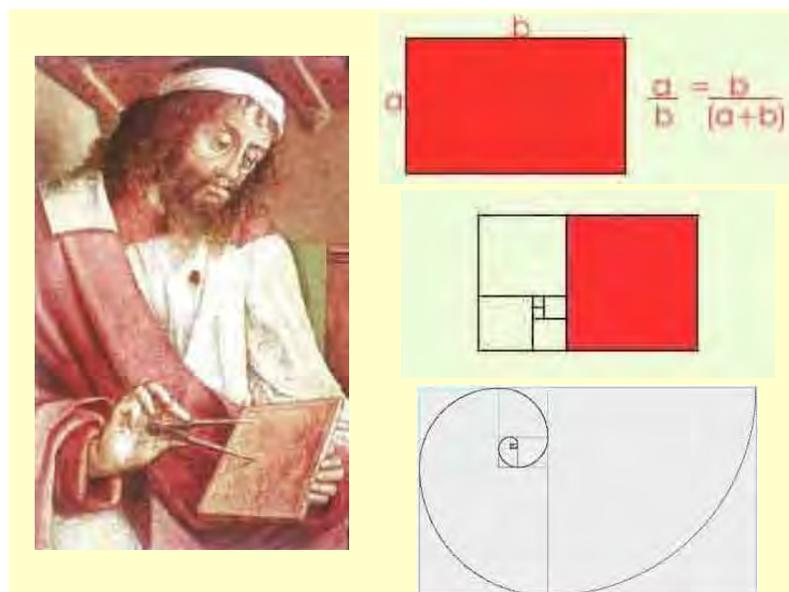


FIGURA 6 - Euclides de Alexandria e seus raciocínios sobre o número áureo. O retângulo áureo pode se dividir em quadrados e retângulos menores (sempre áureos). Além disso, se traçarmos um quarto de circunferência em cada quadrado interno ao retângulo áureo obteremos a espiral áurea. Abaixo, exemplos de aplicações da proporção áurea às construções<sup>21</sup>.

Nos séculos V e IV a.C., a escultura grega alcançou sua plenitude. O mais famoso escultor grego desse período Phidias, construiu um dos maiores templos gregos, o Parthenon (430-440 a.C.). A planta baixa do Parthenon mostra que o templo foi construído tendo com base o retângulo áureo, sendo que a proporção áurea é observada nas

distâncias entre as colunas e também nos ambientes internos. (Figura 7)  
(PETRONZELI<sup>68</sup>, 2005)



FIGURA 7 – Na estrutura do Parthenon, observa-se que a Fachada é um retângulo áureo.<sup>68</sup>

O Renascimento ocasionou novo interesse pelos conhecimentos da Antigüidade, e reavivou o estudo das proporções pitagóricas. Um estudo de Leonardo Da Vinci mostra as relações de proporção no rosto humano (Figura 8) (SOUZA et al.<sup>91</sup>2006)

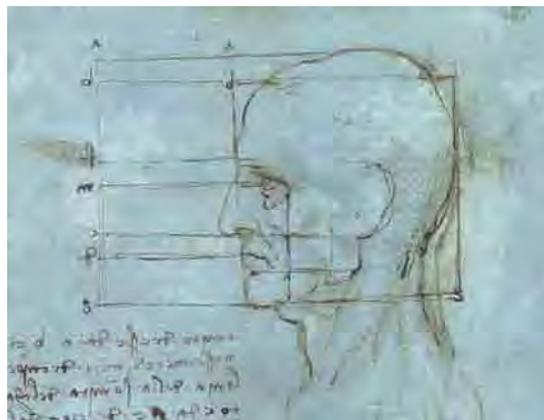


FIGURA 8 – No desenho de Leonardo Da Vinci, o artista sobrepôs ao esboço um quadrado dividido em retângulos, alguns dos quais se aproximam ao retângulo áureo<sup>91</sup>.

No Renascimento, os ensinamentos de Vitruvius passam a ganhar grande importância. Os dados antropométricos apresentados por

ele, foram desenhados por Leonardo Da Vinci, em seu célebre trabalho “L’Uomo di Vitruvio” (O Homem de Vitrúvio).(Figura 9)(LOPES FILHO & SILVA<sup>45</sup>, 2006)

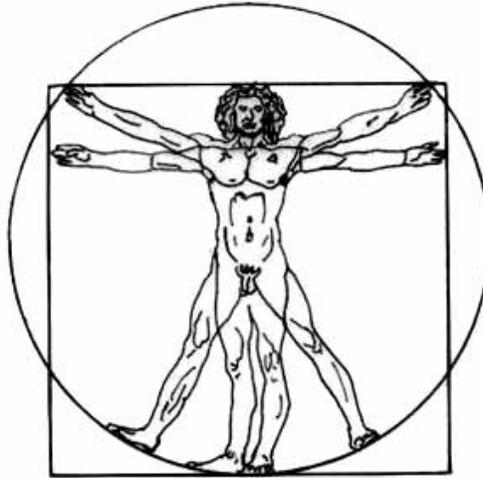


FIGURA 9 – Leonardo Da Vinci estudou exaustivamente as proporções da forma humana de onde resultou o famoso desenho onde o corpo humano se encontra inserido na forma ideal do círculo e nas perfeitas proporções do quadrado.<sup>45</sup>



FIGURA 10 - Leonardo da Vinci usou proporção áurea para pintar a Mona Lisa, uma de suas mais notáveis obras. Em vários pontos da obra, tais como nas relações entre seu tronco e cabeça, ou entre os elementos do rosto aparecem em proporção áurea<sup>21</sup>.

## 2.2 Proporção áurea na natureza e os números de Fibonacci

Em 1202, o maior matemático europeu da idade média, Fibonacci, conclui o livro *Liber Abaci* que influenciou muitos matemáticos a usar o sistema Hindu-arábico, sistema que foi introduzido por ele na Europa, que até então utilizava os números romanos (GIL<sup>25</sup>, 1999). Nesse livro é descrita a série de Fibonacci (citado anteriormente), que pode ser observada de várias formas e também por meio das ilustrações fornecidas por Jefferson<sup>34</sup>(2003), Knott<sup>37</sup>(2003), Levin<sup>41</sup>(2003) e Netto<sup>61</sup>(2003).

Por exemplo, Knott<sup>37</sup>(2003) relatou que associando com a biologia geral, podemos verificar que os coelhos se reproduzem em proporção áurea (série de Fibonacci). 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 novo par de coelhos. Supondo que nossos coelhos nunca morram e que a fêmea sempre produza um novo par (uma fêmea e um macho) todo mês. Assim teremos:

- a) a partir do primeiro mês, eles cruzam, mas continuam sendo apenas um par;
- b) ao final do segundo mês, a fêmea original produz um novo par, então agora são dois pares;
- c) ao final do terceiro mês a fêmea original produz um segundo par, formando três pares;
- d) ao fim do quarto mês produz um novo par, a fêmea nascida no segundo mês produz seu primeiro par formando cinco pares.
- e) a seqüência formada então será: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... infinitamente.

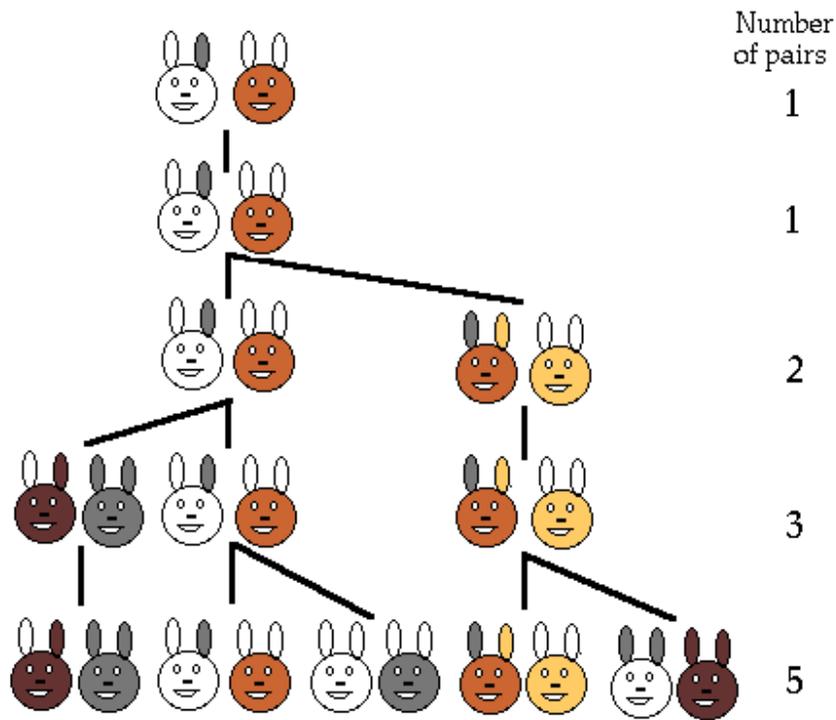


FIGURA 11 – Esquema da árvore genealógica dos coelhos.<sup>90</sup>

Podemos observar também no caramujo *spira nautilus*, que sua forma espiral pode ser demonstrada por meio da Espiral de Fibonacci. Pode ser descrita da seguinte forma usando a série 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, .. considerando o primeiro quadrado de tamanho 1, um em cima do outro ( $1+1=2$ ,  $2+1=3$ ,  $3+2=5$ ,  $3+5=8$ ,  $5+8=13$ ,  $8+13=21$ , e assim sucessivamente, construímos então uma espiral e se quisermos adicionar quadrados em volta da figura, sendo cada próximo quadrado com a medida da soma dos dois anteriores, obteremos a espiral do tamanho que quisermos (MEISNER<sup>54</sup>, 2003).

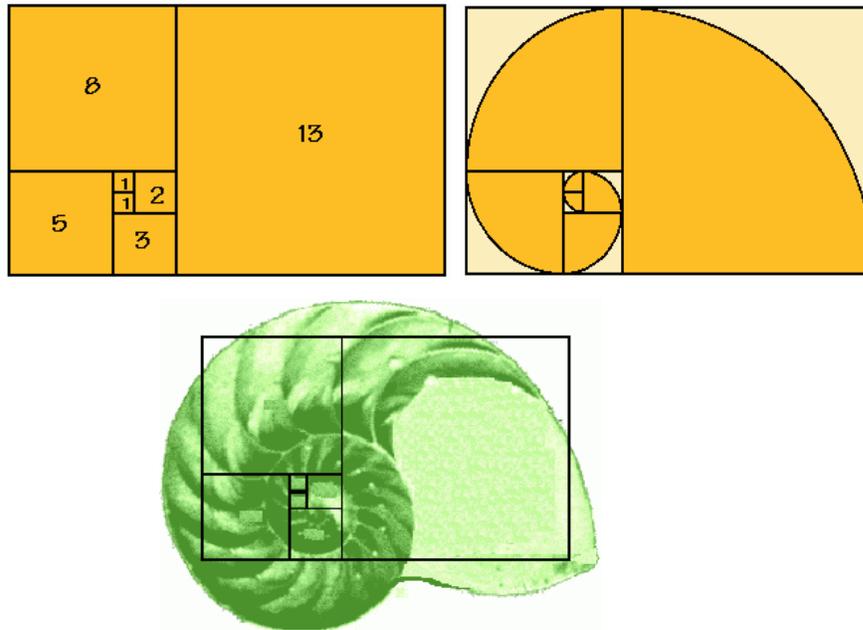


FIGURA 12 – Espiral de Fibonacci. Estes desenhos mostram que podemos construir uma espiral unindo quartos de círculos, um em cada novo quadrado. Esta espiral é próxima ao do caramujo *spira nautilus*.<sup>90</sup>

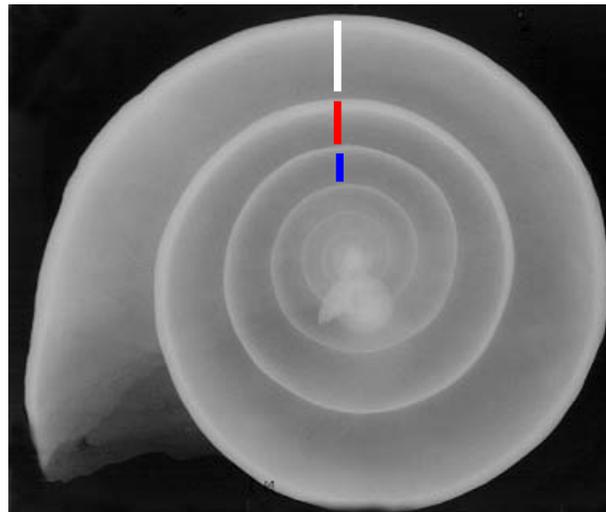


FIGURA 13 – Radiografia da concha do caramujo realizada na disciplina de Radiologia.

Ainda podemos observar a proporção áurea na forma dos animais:



FIGURA 14 – Proporção áurea na forma dos animais.<sup>41</sup>

Se observarmos também a distribuição dos galhos de grande parte das plantas segue o modelo abaixo. A divisão dos galhos ocorre em períodos regulares.

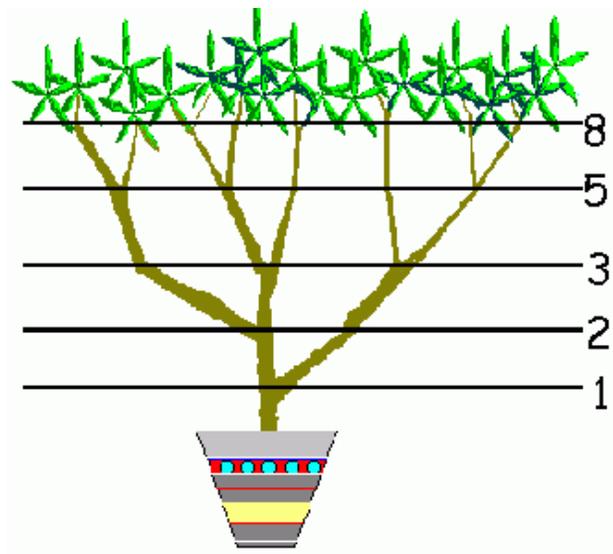


FIGURA 15 – Suponha que quando um galho em uma planta leve dois meses para estar suficientemente forte e suportar uma divisão com um novo galho. Se nascer um novo galho todo mês, teremos uma planta como esta.<sup>90</sup>

A série de Fibonacci pode ser vista na distribuição das sementes do miolo das flores. No diagrama do miolo de um girassol ou margarida, a seguir, observa-se que as sementes formam espirais que se voltam para a direita e para esquerda, totalizando 34 espirais. O mesmo acontece com as sementes da natureza. Não importa o quanto grande seja o miolo da flor, as sementes são embaladas uniformemente, não amontoando no centro e nem muito espalhadas pelas bordas, constata-se que elas distribuem de acordo com os números de Fibonacci.

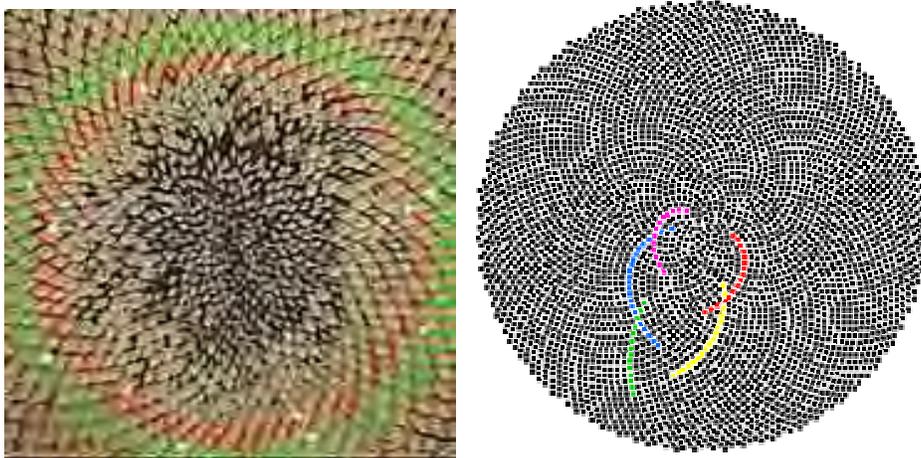


FIGURA 16 – Esquema da distribuição das sementes padrão espiral do girassol.<sup>13</sup>

Meisner<sup>54</sup>(2003), relatou que proporção áurea também pode ser observada no formato da orelha, apresentando a Espiral de Fibonacci uma forma aplicada da proporção áurea (Figura 17). Além disso o autor relata ainda que no ecocardiograma, o batimento cardíaco está em proporção áurea (Figura 18). As espirais do DNA apresentam-se em proporção áurea (Figura 19)

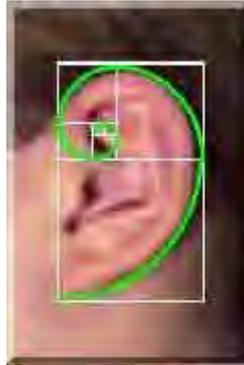


FIGURA 17 – Formato da orelha descrevendo a Espiral de Fibonacci.<sup>54</sup>

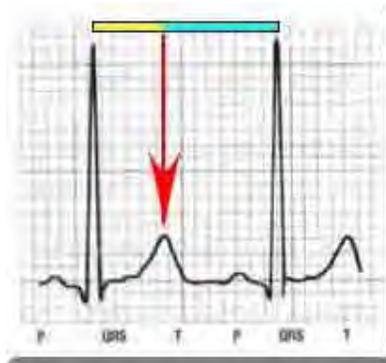


FIGURA 18 – Ecocardiograma em proporção áurea.<sup>54</sup>



FIGURA 19 – As espirais do DNA estão em proporção áurea.<sup>54</sup>

Marquadt<sup>50</sup>(2006) em seus estudos desenvolveu uma máscara baseado na proporção áurea, segundo o autor trata-se de uma

ferramenta para a Odontologia e a Cirurgia Plástica. Para confeccionar a máscara o autor inicia-se a partir de uma linha seccionada baseada no número áureo, duplicando o maior segmento e unindo as distâncias obtem-se um triângulo áureo obtuso, duplicando o menor segmento se obtem um trinângulo obtuso. Unindo dois triângulos áureos obtusos com um triângulo áureo agudo obtém-se o pentágono áureo. Sobrepondo dois pentágonos áureos obtem-se o Decágono áureo a base para a criação da máscara de Marquadt. O autor ainda relata uma técnica para sobreposição da foto de um indivíduo na máscara com finalidade de avaliar as proporções faciais do indivíduo (Figura 20)

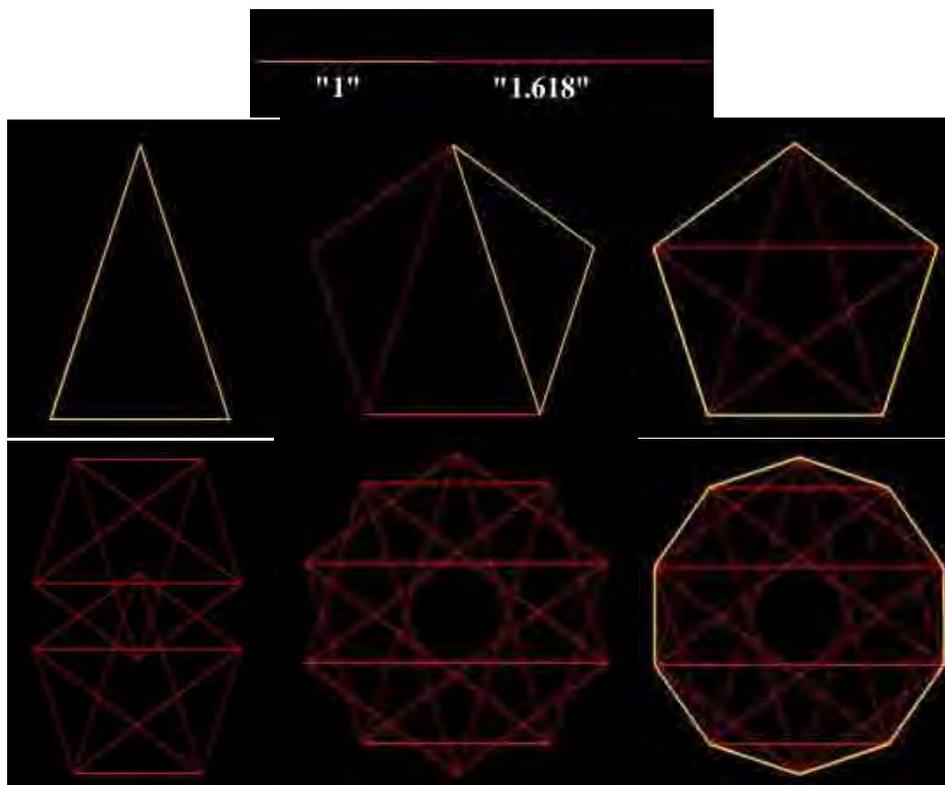


FIGURA 20 – Esquema de formação do Decágono áureo.<sup>50</sup>

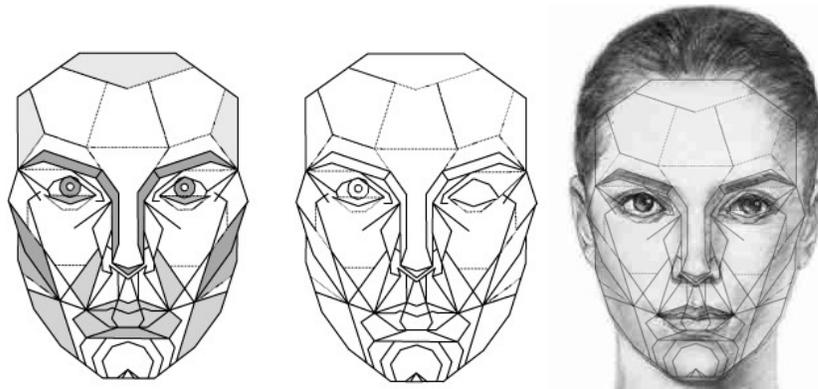
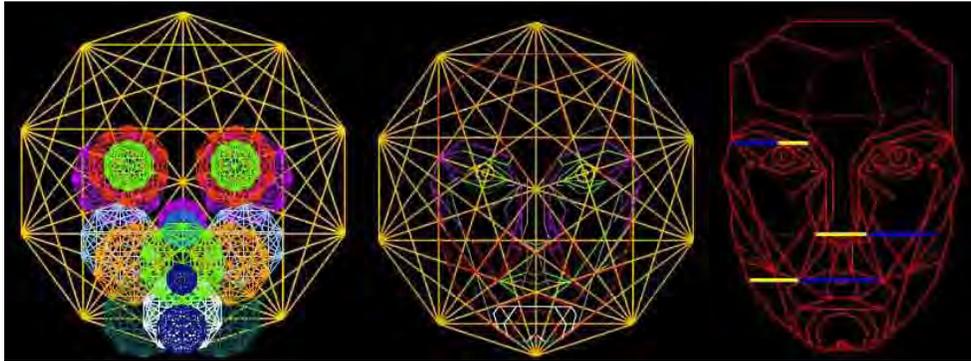


FIGURA 21 – Por meio do Decágono áureo forma-se a máscara de Marquadt.<sup>50</sup>

A seguir tem-se a demonstração da aplicabilidade da máscara criada por Marquadt, principalmente no que concerne a sua relação com a estética. Na Figura 22 observamos a sobreposição da Máscara em duas faces diferentes, percebe-se que na face não harmônica não se observa o encaixe da máscara.

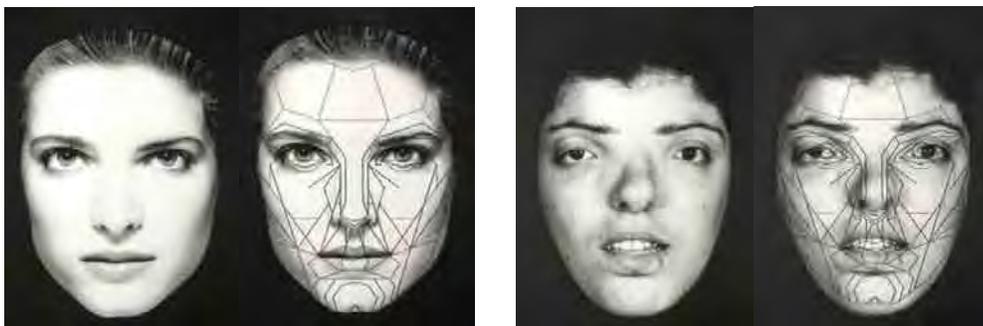


FIGURA 22 – Sobreposição da mascara em duas faces diferentes.<sup>50</sup>

## 2.3 A proporção áurea e estética facial

Em 1932, Wuerpel<sup>102</sup> em seu trabalho de pesquisa, destacou a importância da beleza para o ser humano, ao afirmar que a beleza é uma força vital no desenvolvimento de nossas vidas. Relatou também que ela é a mais fina expressão das emoções humanas, portanto de difícil definição por meio de palavras. Questionou ainda, sobre a possibilidade de todas as idades, raças e indivíduos, através do tempo, serem aceitas as mesmas leis de sentimento, emoção e expressão. Ao avaliar o comportamento humano frente aos conceitos de beleza, desde a idade da pedra até os dias atuais, concluiu que as reações do passado, frente a esses conceitos, mudaram com o passar dos tempos.

Wuerpel<sup>103</sup>, em 1937 relatou que o profissional da Ortodontia deve ter como objetivo final, não apenas a restauração da oclusão normal é preciso também buscar a melhor aparência facial, ou seja, buscar o balanço e a harmonia facial.

Riedel<sup>81</sup>(1950) em seu artigo sobre a estética e sua relação com o tratamento ortodôntico, relatou os objetivos primários do tratamento ortodôntico: melhorar a função, melhorar a estética e a manutenção dessas melhorias. O autor utilizou radiografias cefalométricas laterais, modelos de gesso, fotografias frontais e laterais obtidas de crianças e adultos clinicamente com oclusão normal e casos de indivíduos tratados ortodonticamente. Obteve traçados cefalométricos e o contorno da linha do perfil para todas as radiografias. Os perfis foram avaliados por 88 Ortodontistas que classificaram e perfil “bom” ou “ruim”. Foram obtidas as seguintes conclusões:

- a) as opiniões quanto aos perfis, estavam uniformes;
- b) houve diferença nos padrões esqueléticos e dentários dos indivíduos com perfil “bom “ e “ruim”,

isto indicou, que a relação estética e a harmonia facial interagiram com o padrão esquelético dentário.

Ricketts<sup>77</sup>, em 1957, relatou que a estética deve ser um dos objetivos do tratamento ortodôntico, por isso há uma necessidade de conhecer os conceitos de balanço e harmonia facial. Segundo o autor, o termo balanço corresponde a uma proporção correta entre os elementos faciais e a harmonia facial corresponde a adaptação entre estes elementos.

Riedel<sup>82</sup>, em 1957, ao estudar a estética facial, observou que o conceito de beleza facial da população é coincidente com os padrões cefalométricos determinados pela ortodontia. Para determinar os conceitos de estética, obteve telerradiografias em norma lateral de 30 moças escolhidas como princesas da Feira do Mar em Seattle e verificou que o padrão esquelético delas era similar aos pré-estabelecidos pelos ortodontistas, concluindo que o perfil mole está intimamente relacionado ao perfil ósseo e estruturas dentárias.

Burstone<sup>14</sup>(1958) utilizou radiografias cefalométricas laterais e fotografias de quarenta indivíduos com faces apresentando traços considerados harmônicos escolhidas por um grupo de três artistas do Instituto Herron de Artes em Indianápolis. Concluiu que a aparência é uma das fundamentais funções da face, a qual, por sua vez, não apresenta importância apenas na função da digestão, respiração ou auxiliar da fonação, mas tem extrema influência no bem-estar psicológico e na aceitação do indivíduo no meio social em que vive. Assim, a noção de perfil difere de pessoa para pessoa, dependendo do grupo racial e étnico a que pertence, não podendo avaliar o tecido mole somente com um estudo do padrão esquelético, pois pode ser inadequado para se avaliar a desarmonia do perfil da face.

Goldsmann<sup>28</sup>, em 1959, teve como proposta pesquisar o modelo dento-esquelético de caucasianos adultos considerados com

faces excelentes, e submeteu fotos de frente e perfil de 160 indivíduos caucasianos entre 15 e 36 anos, para serem avaliadas por um júri de artistas do Instituto de Arte de Bufalo de New York e do Instituto de Arte Herron de Indianópolis que selecionaram as cinquenta fotografias com as faces excelentes. Todos apresentavam Classe I e apenas um havia recebido tratamento ortodôntico. Surpreendentemente, o júri mostrou unanimidade na escolha dos indivíduos, o que o fez concluir que os artistas são mais liberais na concepção do que é harmonia facial, em relação aos ortodontistas que possuem idéias preconcebidas e até prejudiciais daquilo que se constitui uma estética facial ideal.

Baum<sup>8</sup>, em 1966, relatou no seu artigo que a progressão das mudanças certamente seguem um modelo que podem ser medidos e classificados com o propósito científico, cada paciente tem a sua individualidade. O profissional da Ortodontia não pode praticar sua profissão “através de números” e ressaltou que o paciente não é a média de um grupo. Assim, existe a individualidade, a integridade e estas características estão relacionadas com a beleza. Segundo o autor certamente as combinações individuais das características faciais têm no todo a cultura aceitando a representação da beleza. Relatou ainda que o conceito de estética facial é variável e representado por um conjunto de características inerentes à cultura, época e moda. Objetivando fazer uma análise da mudança no perfil facial durante o tratamento ortodôntico o autor realizou um estudo longitudinal em 23 indivíduos do sexo masculino e 21 indivíduos do sexo feminino, que apresentavam má-oclusão dentária e no final do tratamento ortodôntico apresentassem oclusão normal. Concluiu que a arcada dentária dos indivíduos do sexo masculino retrai e o perfil dos indivíduos do sexo feminino permaneceu essencialmente o mesmo. Verificou ainda, que o período de crescimento nos indivíduos sexo masculino foi maior e mais demorado do que nos do sexo feminino.

Peck & Peck<sup>66</sup>, 1970, fizeram o levantamento dos estudos sobre estética facial, desde a pré-história, até a data de seu trabalho,

passando por egípcios, gregos, romanos, e artistas da renascença em que se destaca a citação de acordo com os filósofos que acreditavam as belas criações respeitando certas leis geométricas, visto que a verdadeira beleza manifesta harmonia. Como harmonia era a devida observância das proporções, parece razoável que estas proporções eram quantidades fixas. Os autores afirmaram que há mais de cinco mil anos, a arte já visava a beleza, proporção e harmonia. Eles estudaram 52 indivíduos adultos, jovens selecionados como parte de uma população esteticamente agradável, pois incluía modelos profissionais, vencedores de concursos de beleza e artistas, todos com atrativos faciais. Com análise cefalométrica concluíram que o público prefere o perfil mais cheio e com relações dento-faciais mais protusas, quando confrontadas com os padrões cefalométricos habituais. Afirmaram que o ortodontista deve tratar o seu paciente não para satisfazer a seus conceitos de beleza, mas sim aos da sociedade. Destacaram a importância que deve ser dada as preferências estéticas ao se fazer um planejamento ortodôntico, analisando as qualidades faciais de simetria, harmonia e proporção.

Em se tratando da proporção áurea no ser humano, em 1970 Torres<sup>97</sup>, fez o histórico da proporção áurea, citando Pitágoras, Paccioli, Leonardo da Vinci, Alberti, Euclides e Fibonacci.. E faz uma descrição de presença de proporção áurea no ser humano. No corpo e na face:

- a) o umbigo divide a altura total do corpo em proporção áurea;
- b) o braço estendido ao lado do corpo divide em proporção áurea, na altura do maior dedo;
- c) os ossos do corpo estão em proporção áurea: metacarpos e falanges (Figura 23);
- d) distância entre o subnasal-comissura labial  $\phi$  comissura-gnátio;

- e) linha da pupila-ponta do nariz  $\phi$  ponta do nariz-comissura;
- f) conduto auditivo-comissura  $\phi$  comissura-gnátio (divide a mandíbula entre corpo e ramo).

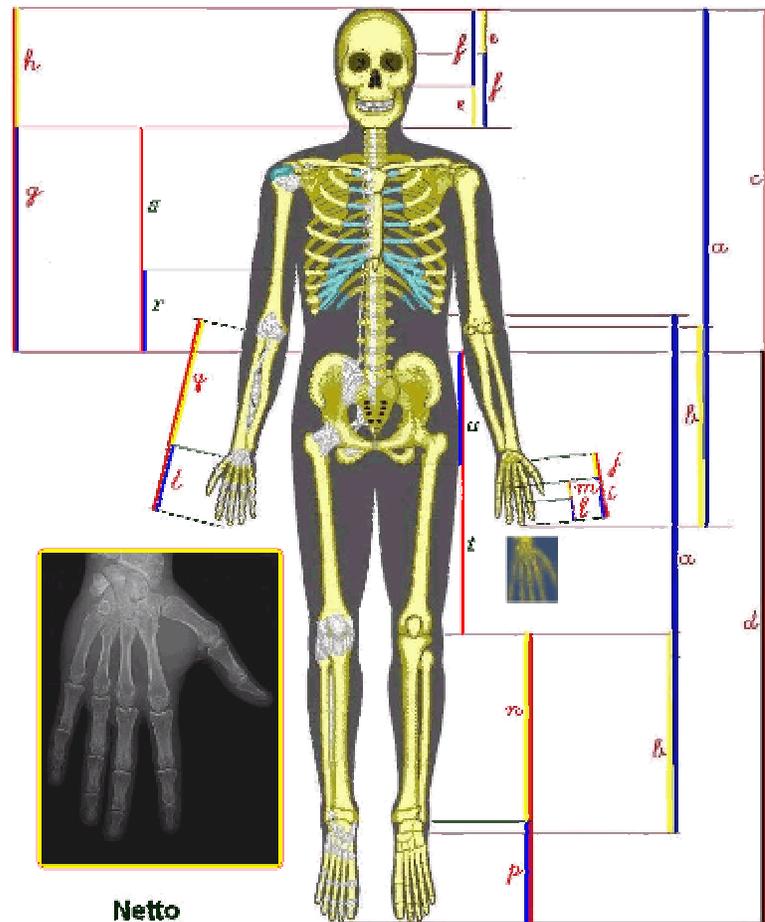


FIGURA 23 – Proporções áureas do corpo humano.<sup>61</sup>

Em 1972, Rickets<sup>78</sup> demonstrou detalhadamente a direção do crescimento mandibular. O autor realizou estudo utilizando quarenta radiografias cefalométricas frontais e laterais de indivíduos com idades de cinco, oito e 13 anos; vinte indivíduos possuíam oclusão normal, os demais apresentavam oclusão de Classe II. Um estudo computadorizado de 362 medidas cefalométricas foi realizado, durante cinco anos,

observou nas mandíbulas de indivíduos, com oclusão normal, um crescimento arqual, o qual descrevia uma espiral logarítmica, que representa uma forma aplicada do número áureo.

Em 1976, Benjafield<sup>9</sup> estudou a preferência estética pelos retângulos áureos. Os retângulos foram apresentados para 180 indivíduos, distribuídos em diferentes grupos com 15 homens e 15 mulheres. Para cada grupo havia as mesmas condições de apresentação. Os avaliadores deveriam separar os retângulos considerados mais agradáveis, separariam novamente aquele que mais o agradava. Os indivíduos tenderam preferir os retângulos maiores em relação aos pequenos e próximos a proporção áurea. Concluiu, que a proporção áurea é ainda a preferível e mais agradável proporção.

Powell & Rayson<sup>72</sup>(1976) concluíram que a beleza facial é um campo aberto para as pesquisas científicas, nas quais as modificações faciais são estudadas objetivamente, mas a interpretação estética das mudanças permanece subjetiva por existirem os mais diferentes tipos faciais, sendo cada uma possível de apresentar as suas próprias variáveis como crescimento, postura, expressão, aspecto idade e modificações advindas de tratamentos realizados.

Segundo Ghynga<sup>24</sup>, 1977 o corpo humano apresenta várias medidas em proporção áurea. O autor relatou que analisou centenas de esqueletos humanos e publicou o resultado de suas medições. Embora as medidas individuais tenham variações, e embora até a forma em que as proporções se inter-relacionem possa variar, cada esqueleto normal revela que é harmônico. Para o autor os esqueletos mostraram detalhes e acima de tudo formas mais rigorosamente do que no homem vivo; o corpo onde temos pele, tecido muscular, apresenta flutuações mais difíceis de se traduzir em medidas precisas. Referiu-se que, nas estruturas que possuem esta proporção existe uma aparência estética e harmônica. Relatou que, ao dividir o corpo humano na altura do umbigo, quando dividida a parte maior pela menor, encontra-se em

proporção áurea. Ghyinka<sup>24</sup> relatou que esta relação se estabelece aos 13 anos de idade, e que indivíduos até esta idade não apresentam sua estrutura em proporção áurea, sendo que ao nascimento o umbigo divide o corpo humano em duas partes iguais.

Levin<sup>42</sup> em 1978, no seu artigo estética dentária e proporção áurea, relatou que a geometria tem dois grandes tesouros: um é o teorema de Pitágoras, o outro a divisão de uma reta em média e extrema razão. O autor descreveu a aplicação da proporção áurea na estética dentária. Observou em uma foto frontal que a largura do incisivo central superior se encontra em proporção áurea com a largura do incisivo lateral superior.

Piehl<sup>70</sup>, em 1978, em sua pesquisa, usou retângulos com diferentes proporções de tamanho dos lados, porém com áreas aproximadamente iguais que foram apresentados a cento e vinte pessoas para avaliação quanto às preferências estéticas por cada retângulo.. O retângulo áureo foi o que as pessoas tenderam a preferir. Além disso, retângulos parecidos com o retângulo áureo também foram preferidos.

Ricketts<sup>79</sup>, em 1981, descreveu a proporção áurea aplicada em várias partes do corpo humano. Relatou que a proporção áurea pode ser aplicada no tratamento ortodôntico em relação aos dentes, ossos e tecidos moles e também no planejamento de cirurgias bucomaxilofaciais e cirurgias plásticas, propondo um tratamento com uma análise individualizada em contraposição das medidas médias da população. Citou ainda as proporções áureas no arco dentário: a largura dos incisivos laterais superiores estão em proporção áurea com a largura dos incisivos centrais superiores e os incisivos centrais inferiores, estão em proporção áurea com os incisivos centrais inferiores. Em sua pesquisa utilizou uma amostra de trinta indivíduos com oclusão normal. Descreveu proporções áureas na face, isto é, dos tecidos moles, da seguinte forma: a largura da asa do nariz, a largura da boca, do canto lateral dos dois olhos e a largura da cabeça na altura das sobrancelhas, estão em proporção

áurea. Constatou ainda em radiografias cefalométricas laterais oito relações áureas e concluiu que as estruturas do crânio estão em relação áurea na região anterior e posterior da base do crânio.

Em 1982, Ricketts<sup>80</sup> descreveu a aplicação da matemática básica e os princípios geométricos da morfologia normal das estruturas regularmente envolvidas na ortodontia e dentística, os números de Fibonacci, o retângulo áureo, análise do pentágono e o triângulo áureo. Sugeriu que a estética poderia ser feita de maneira científica, ao invés da necessidade de se lançar às percepções subjetivas como acontecia no passado. Para verificar tal hipótese selecionou aleatoriamente de uma revista, dez fotografias frontais de pessoas com vários tipos faciais, eleitas com beleza excelentes, e de variadas etnias. Sua amostra constou de sete leucodermas, dois xantodermas e um melanoderma. Para relação frontal de largura, ou seja, no sentido horizontal os seguintes pontos foram selecionados: LN=a borda lateral da asa do nariz; CH=chilon, um ponto no ângulo da boca; LC=um ponto na lateral do canto dos olhos; NB=um ponto na base ponte nasal e TS=um ponto na borda lateral da têmpora ao nível da sombrancelha. Para relação em altura, ou seja, no sentido vertical, foram selecionados os seguintes pontos: TRI=Trichion ponto mais superior no contorno da testa; EB=ponto na borda inferior do canto superior da curva da sombrancelha; LC=lateral do canto dos olhos; AL=canto superior curva alar do nariz; St=stomion, selecionado sobre o mesmo nível do chilon (CH) na linha média; ME= tecido mole do mento, borda inferior do mento. O autor concluiu, na relação em largura as seguintes relações em proporção áurea: LN-LN  $\varphi$  CH-CH, LC-LC  $\varphi$  CH-CH, LC-LC  $\varphi$  LN-LN e TS-TS  $\varphi$  LC-LC. Com relação em altura as seguintes relações em proporção áurea foram observadas: TRI-LC  $\varphi$  LC-ME, LN-ME  $\varphi$  LN-TRI, LN-LC  $\varphi$  LN-ME, LC-CH  $\varphi$  CH-ME, LN-LC  $\varphi$  CH-ME (Figura 24).

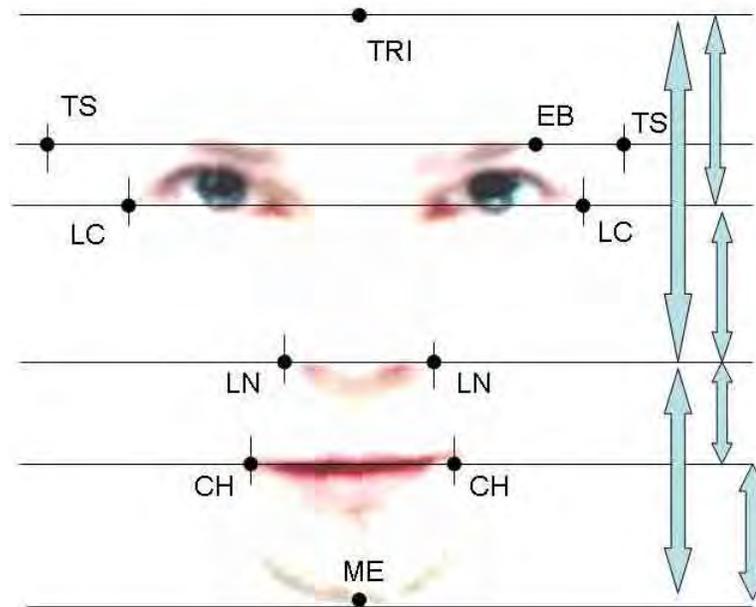


FIGURA 24 – Medidas observadas por Ricketts<sup>80</sup>(1982) em proporção áurea.

Marinho Filho et al.<sup>49</sup> 1982, divulgaram noções da proporção áurea, procurando adaptar aspectos da cefalometria à mesma, os autores relataram a construção do retângulo áureo e sua aplicação na cefalometria radiográfica.

Barrer & Ghafari<sup>7</sup>, em 1985, descreveram em seu estudo o uso do desenho da silhueta do perfil para determinar os efeitos do tratamento ortodôntico na estética facial. Foram utilizados para a amostra quarenta e um indivíduos com má-oclusão Classe II divisão 1 de Angle. Cem alunos de odontologia do primeiro ano avaliaram o desenho de perfil, para determinar as faces mais estéticas e classificar em satisfatório e não satisfatório. Os autores concluíram que o desenho do perfil depois do tratamento foi preferido em relação ao desenho antes do tratamento.

Nakajima & Yanagisawa<sup>59</sup>, em 1985, descreveram a aplicação da proporção áurea descrita por Ricketts<sup>80</sup>(1982), para elucidar a possível relação entre o senso de beleza e proporção facial bonita revelado pela face de japoneses. Primeiramente usando a metodologia de

Ricketts<sup>80</sup>(1982), os autores investigaram os pacientes com má-oclusão. E segundo, propor que tipo da face tem proporção facial bonita tendo como ponto de vista a cultura japonesa. A amostra constou de 34 indivíduos (seis indivíduos do sexo masculino e 12 do sexo feminino com má-oclusão Classe II e sete indivíduos do sexo masculino e nove do sexo feminino com má-oclusão Classe III). Os autores relacionaram face, olhos, nariz e boca. Nos estudos de Ricketts<sup>80</sup>(1982), a boca está em proporção áurea com o nariz. No caso dos japoneses algumas medidas não se apresentaram em proporção. Duas possíveis razões para o valor são:

- a) o nariz é maior em relação a boca;
- b) a boca é pequena em relação ao nariz, entretanto, segundo o autor é de conhecimento que a boca dos japoneses é menor do que a dos caucasianos.

Nakajima et al.<sup>60</sup> em 1985, publicaram um segundo artigo dando continuidade ao trabalho anterior de 1985, agora neste segundo artigo os autores descreveram o senso de beleza e proporção facial bonita do ponto de vista da cultura japonesa. Utilizando a metodologia utilizada por Ricketts<sup>80</sup>(1982), os autores selecionaram sete mulheres consideradas com faces bonitas. Os autores concluíram que na face dos japoneses obtiveram valores numéricos próximos a raiz quadrada de dois. Este valor pode ser observado na construção dos templos no Japão, Templo de Shitennoji em Namba e Templo de Horyuji em Yamato e também pode ser observada no desenho do retrato do príncipe Shotoku.

Czarnecki et al.<sup>18</sup>, 1993, em pesquisa sobre o equilíbrio do perfil facial, utilizaram amostra com indivíduos do sexo masculino e do feminino, distribuídos em três séries com sete perfis em cada uma e foram avaliados por 545 profissionais. Os perfis variaram de acordo com as silhuetas formadas pelos lábios, nariz e queixo. Para os homens, o perfil reto foi o aceito como belo e harmônico e para as mulheres, foi encontrado o perfil levemente convexo. Concluíram que existe uma grande concordância do perfil facial e que existe uma grande

concordância entre observadores sobre os perfis mais atraentes e os menos atraentes, mesmo em casos em que grupos diferentes de observadores foram requisitados, por exemplo, leigos e ortodontistas. Isto nos faz pensar mais uma vez que existe uma concepção de equilíbrio facial, comum à todos.

Mew<sup>55</sup>, em 1993, inicia seu artigo afirmando que a beleza facial é a grande responsável por gerar emoções no ser humano, tendo uma influência fundamental no relacionamento entre os indivíduos de sexos opostos, que é de atraí-los entre si. Em sua pesquisa o autor desenhou cinco faces e posteriormente as apresentou aleatoriamente para 105 indivíduos adultos entre 16 e sessenta anos de idade. Na face mais atraente, a proeminência zigomática estava mais convexa anteriormente. E para, a face menos atraente, a proeminência zigomática estava mais retruída e plana. O autor concluiu que, pequenas características podem modificar a aparência e conseqüentemente a estética facial.

Preston<sup>73</sup>, em 1993, fez estudos a respeito da proporção áurea e sua aplicação na estética dental. O autor propôs avaliar a relação da proporção áurea entre o tamanho do incisivo central superior e o incisivo central inferior. Modelos ortodônticos de 58 alunos do segundo ano da Universidade do Sul da Califórnia foram obtidos e imagens individuais dos modelos maxilares e mandibulares foram produzidas usando uma câmera de vídeo e uma placa da captura de imagem ligada a um computador pessoal. De acordo com a metodologia empregada, o autor concluiu que a proporção áurea foi encontrada. Na relação entre o incisivo central superior e incisivo central inferior em 25% do material estudado.

Amoric<sup>2</sup>, em 1995, relatou que a proporção áurea é estudada por matemáticos e filósofos desde a Antigüidade, mas foram os artistas da renascença que estudaram o número áureo mais profundamente. O autor descreveu que a proporção áurea pode ser

encontrada em construções arquitetônicas, nos seres humanos e na natureza. Também pode ser encontrado em várias medidas cefalométricas e em vários estágios do crescimento crânio-facial. Em vista disso o autor estudou em uma amostra com faixa etária de quatro aos 18 anos as possíveis relações em proporção áurea entre os segmentos faciais definidos por pontos cefalométricos, utilizando vários traçados os quais são usados pela maioria dos profissionais. No total 19 traçados de diferentes autores foram agrupados para a formação desta figura média. Utilizando o compasso áureo o autor relacionou empiricamente os segmentos que poderiam se apresentar em proporção áurea. Uma vez que os números de referências 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 concluiu que vários segmentos crânio-faciais em proporção áurea foram encontrados em muitas medidas cefalométricas e em vários estágios do crescimento facial.

Segundo Jacobson<sup>33</sup>, 1995 em seu livro *Radiographic Cephalometry: from basics videoimaging*, o planejamento do tratamento deve procurar atingir o melhor da estética e função para cada paciente individualmente, mais do que enquadrá-lo às normas anatômicas de oclusão ideal e a proporção áurea dos tecidos moles e ósseos, pode determinar, na melhor das hipóteses, o melhor caminho para o planejamento do tratamento; isto deve ser feito dentro de uma norma individual, derivada das características específicas do paciente analisado.

Zietsman et al.<sup>105</sup>(1995), relataram que a proporção áurea tem sido usada por artistas e arquitetos para confecção de suas obras. A aplicação da proporção áurea no corpo humano é bem documentada por Lombardi<sup>44</sup>(1973) e Levin<sup>42</sup>(1978). Ricketts<sup>80</sup>(1982), estudou a proporção áurea em radiografias cefalométricas laterais. Em vista disso os autores testaram as medidas empregadas por Ricketts<sup>80</sup>(1982) na face anterior em um plano vertical e em uma segunda proposta investigaram a

possibilidade de pontos e proporções alternativas. Os autores concluíram que os segmentos estudados estão muito próximos à proporção áurea e poderiam ser utilizados em diversas áreas da Odontologia.

Mack<sup>48</sup>, em 1996, relatou que o terço inferior da face tem maior impacto na percepção da estética facial. Frequentemente uma melhora na beleza natural pode ser esperada quando acompanhada da restauração da relação ideal entre a dentição e o tecido mole facial. O autor relatou que a razão áurea determinada pelo número áureo 1,618 pode ser relacionada com o balanço facial. Pode ser aplicada na determinação da dimensão vertical de oclusão e a altura facial considerada pelo autor como a chave para a melhora da beleza da face. O autor concluiu que o objetivo da estética deve sempre estar acompanhada da restauração da função.

Jefferson<sup>34</sup>(1996) relatou a proporção áurea descrita por Ricketts<sup>80</sup>(1982). Ainda afirmou que o esqueleto tem um impacto direto na aparência facial. Numerosos artigos na literatura têm tentado definir a beleza facial ou estética. Estudiosos do assunto relataram que a beleza facial é subjetiva e culturalmente influenciada. Este tipo de pensamento impossibilita estabelecer um padrão universal para o posicionamento do esqueleto. O autor revelou que a proporção áurea está diretamente relacionada com a beleza facial.

Sugino et al.<sup>94</sup>(1996), relataram que os conceitos vigentes para o diagnóstico e plano de tratamento remetem ao equilíbrio e harmonia dos traços faciais. O planejamento das mudanças estéticas faciais é difícil, especialmente quanto à sua integração com a correção da oclusão. Infelizmente, o tratamento da má oclusão nem sempre leva à correção ou mesmo à manutenção da estética facial. Algumas vezes, o entusiasmo de se alcançar um correto relacionamento dentário pode comprometer o equilíbrio facial. Isto pode acontecer em parte pela falta de compreensão do que se deseja como objetivo estético. A habilidade em se reconhecer uma face bela é inata, porém traduzí-la em metas

terapêuticas objetivas e definidas torna-se tarefa mais árdua. A percepção da beleza é uma preferência individual, com influência cultural. Com o avanço e popularidade dos procedimentos cirúrgicos ortognáticos, a busca pelo equilíbrio facial recebeu maior destaque. Isto resultou na intensificação da necessidade de se estudar as faces esteticamente equilibradas e a harmonia entre os diferentes elementos.

Zietsman et al.<sup>104</sup>, em 1997, propuseram relacionar pontos da base do crânio em que a maxila poderia ser posicionada. A amostra foi constituída de cem radiografias cefalométricas laterais. Os autores concluíram que a distância média entre a glabella (Gl) e o pório (Po) está em proporção áurea com a distância média entre a glabella (Gl) e o ponto (A), e portanto a distância Pório-glabela poderia ser útil como referência da base do crânio para encontrar o ponto (A), usando a proporção áurea.

Em 1997, Garbin<sup>22</sup>, utilizando uma amostra de quarenta radiografias cefalométricas em norma lateral de quarenta jovens adultos, com oclusão dentária considerada normal. O autor estudou relações das medidas de seis proporções áureas de Fibonacci e em um segundo objetivo foi a de avaliar se a proporção áurea se manifestaria de forma diversa entre os indivíduos de diferentes sexos. O autor concluiu das seis proporções estudadas, cinco se encontravam em proporção áurea tanto para o sexo masculino quanto para o feminino, e apenas uma proporção foi diferente entre eles.

Piccin<sup>69</sup>, também no ano de 1997, verificou a presença da proporção divina, por meio de medições em fotografias, em uma amostra constituída de 121 indivíduos adultos jovens, totalmente dentados, dos sexos masculino e feminino. Os indivíduos foram posicionados em um cefalostato no qual foram fotografados em norma lateral direita, na posição habitual de repouso fisiológico. Foram relacionando os segmentos Lc-Sbn (canto do olho à base do nariz), Sbn-St (base do nariz ao stomio) e St-Gn (Stomio ao ponto extremo inferior e anterior do mento). Tomando-se por base esses segmentos verificou, segundo a análise

estatística pelo método de Teste de hipótese, sua correlação com a proporção divina, obedecendo à razão segundo a qual o segmento maior dividido pelo segmento menor seria igual à soma dos dois, dividido pelo segmento maior, resultando no número divino ou áureo: 1,618. Concluiu que houve proporção áurea ente os segmentos Lc-Sbn e Sbn-St e entre os segmetnos Lc-Sbn e Sbn-Gn. A confirmação destas proporções da face em indivíduos dentados poderá auxiliar na reabilitação oral e, mais especificamente, na obtenção da dimensão vertical em indivíduos desdentados totais ou parciais que possuem diminuição dessa dimensão, podendo-se verificar se já havia a presença destas proporções anteriormente, por meio de fotografias antigas destes pacientes.

Em 1998, Rufenacht<sup>83</sup> descreveu meios para avaliação da morfologia facial:

- a) clínico, baseado no conhecimento anatômico, o qual seria adquirido mediante a experiência profissional;
- b) estético, o qual permitiria uma apreciação da harmonia e beleza, ou pelo conhecimento ou percepção dos parâmetros estéticos que foram pré-determinados;
- c) antropométrico, consistindo em técnicas de medição do corpo;
- d) biométrico, ou método que usaria e exploraria fatores numéricos.

Rufenacht ainda propôs a divisão da face em três zonas, chamadas zonas faciais: superior, do início da testa à linha interpupilar, relacionada à atividade cerebral, a média que vai da linha interpupilar à base do nariz e estaria relacionada à atividade social e sentimental, e a inferior que vai da base do nariz ao queixo e estaria relacionada à atividade instintiva e psíquica. Cada uma destas partes estaria ainda subdividida em outras três. O desenvolvimento idêntico das três zonas

faciais levaria a um equilíbrio psicomorfológico e harmonia estética. Quando existir uma predominância de uma das zonas faciais, prevalecerá a harmonia estética e morfológica, o equilíbrio ainda existirá, mas realçará a natureza de dominância refletida pela composição facial.

Snow<sup>89</sup>(1999), relatou que com o aumento da aplicação do tratamento dental cosmético, se tornou necessário o maior entendimento dos princípios estéticos. Análises científicas do sorriso bonito têm revelado repetidamente princípios objetivos, que podem ser sistematicamente aplicados para avaliar e melhorar a estética dental. A simetria da linha média e a regressão seguindo a proporção áurea de anterior para posterior dos elementos dentários são requeridos para se criar unidade e um sorriso esteticamente agradável. A proporção áurea foi sugerida como uma ferramenta matemática possível, para avaliar o crescimento e a proporção na norma frontal dos dentes maxilares, e propôs o conceito de proporção áurea como uma aplicação mais útil para a avaliação da estética dos dentes anteriores.

Em 1999, Garbin<sup>23</sup> verificou a proporção áurea em pacientes portadores de má-oclusão classe III de Angle, antes e depois da cirurgia ortognática de reposicionamento mandibular, utilizando uma amostra de vinte radiografias cefalométricas laterais, de dez adultos jovens brasileiros leucodermas na faixa etária de 17 a trinta anos, sendo dez radiografias antes e dez radiografias depois da cirurgia ortognática. O autor concluiu que o tratamento ortodôntico-cirúrgico, em 97,76% das proporções estudadas sofreram melhora.

Eduardo<sup>20</sup>(2000), aplicou a proporção áurea para orientar a confecção do plano oclusal e restabelecer a dimensão vertical em indivíduos edêntulos. O autor ressaltou que a perda dos dentes acarreta colapso estético do paciente, caracterizado por um perfil mais prognático, tendência de deslocamento dos lábios e região geniana para o interior da cavidade bucal, conduzindo ao envelhecimento prematuro. Após a observação das imagens das radiografias cefalométricas laterais dos

pacientes avaliados e realização da análise estatística, observou que a aplicação da proporção divina seria um recurso confiável para determinar a dimensão vertical e propiciar harmonia facial em pacientes edêntulos, independentemente da sensibilidade profissional. Entre oito medidas adotadas em sua metodologia, duas foram mais precisas (Po – asa do nariz –canto interno do olho e canto interno do olho –asa do nariz-estômio), e esta última além de não depender do tipo facial, permitiu verificar se o plano superior da face estava no limite correto.

Vegter & Hage<sup>100</sup>(2000) realizaram um trabalho de pesquisa em que fizeram uma revisão da literatura sobre a antropometria clínica e estética facial, os autores citaram a importância da proporção áurea para os artistas da Renascença. Os autores relataram que os conceitos de proporção áurea tem sido utilizada para o planejamento e avaliação de tratamentos, principalmente na cirurgia plástica com intuito estético, como guia para correção de deformidades.

Shinozaki<sup>86</sup>(2000) relatou em seu trabalho de pesquisa a capacidade ilimitada das alterações estéticas da face pelo integração do tratamento ortodôntico, da cirurgia ortognática e da cirurgia plástica, aliados às técnicas da ortopedia facial e aos conhecimentos do crescimento e do desenvolvimento da face, indicaram a necessidade do desenvolvimento de análises faciais sistêmicas e consistentes. As tentativas de prever o comportamento do tecido mole utilizando-se medidas das análises cefalométricas do tecido duro, muitas vezes conduzem a prejuízos estéticos para o paciente, sendo necessário o estudo de medidas específicas para os tecidos moles e o comportamento do perfil facial. Há necessidade de se recorrer a outros ramos das ciências e das artes para se definir estética equilibrada, como também a utilização de diversas análises complementares para a obtenção de um correto desenvolvimento do plano de tratamento com ênfase no perfil do tecido mole.

Baker & Woods<sup>6</sup>(2001), estudaram as mudanças no número de proporções faciais como resultado da combinação do tratamento ortodôntico e da cirurgia ortognática. Nas faces bonitas, os valores de proporção mensurados se aproximaram da proporção áurea (1,618:1). Os autores relacionaram que as mudanças nos valores das medidas e conseqüentemente nas proporções faciais, como resultado do tratamento cirúrgico ortognático e ortodôntico combinado, trariam melhoria para a estética facial. Os autores utilizaram como amostra radiografias cefalométricas laterais, frontais e fotografias coloridas de perfil pré e pós-tratamento de 46 pacientes, sendo 36 mulheres e dez homens e destes pacientes foram utilizados. Vinte e três dos pacientes submeteram-se à cirurgia na maxila e mandíbula, quatro à cirurgia apenas maxilar e 19 à cirurgia mandibular. As fotografias obtidas foram avaliadas por 12 juízes: dois ortodontistas, dois cirurgiões bucomaxilofaciais, dois dentistas clínico gerais, dois artistas, duas pessoas da cidade e duas pessoas envolvidas na industria da moda. Foram analisadas em cefalogramas laterais, pré e pós-tratamento, dez razões que estavam em proporção áurea na amostra de Ricketts<sup>80</sup>(1982) e 11 razões foram analisadas em fotos frontais. No entanto, os autores relataram não haver correlação entre o valor estético e a proporção áurea nas diferentes faces, embora as proporções da face em alguns casos, se apresentaram em proporção áurea, após o tratamento. Concluíram que, se a proporção áurea for usada no plano de tratamento em cirurgia ortognática com tratamento ortodôntico combinado, deverá ser em conjunto com outras análises cefalométricas.

Araujo et al.<sup>5</sup>, em 2001 realizaram estudo analisando radiografias cefalométricas laterais pré e pós-operatória as proporções divinas de Fibonacci descritas por Ricketts<sup>80</sup>(1982) em pacientes submetidos a avanço mandibular. A amostra foi constituída por dez pacientes, leucodermas sem distinção de sexo, com idade variando de 16 a 44 anos. Os paciente eram portadores de retrognatismo mandibular com má-oclusão Classe II de Angle, e foram submetidos à cirurgia para

correção, por osteotomia sagital do ramo mandíbula. Dessa forma, os autores concluíram que na amostra utilizada, “as proporções divinas de Fibonacci não se aplicaram às alterações advindas da cirurgia de avanço mandibular”.

Gil & Medici Filho<sup>27</sup>(2002), relataram que existe uma proporção constante, que pode ser identificada não só no corpo humano, mas na natureza de maneira geral. Esta constante é uma proporção que parece dirigir o crescimento, a harmonia, a reprodução e a estabilidade das formas na natureza. No trabalho de pesquisa os autores avaliaram a arquitetura craniofacial de 23 indivíduos adultos, do sexo masculino e do feminino, com oclusão normal sem tratamento ortodôntico prévio e ausência de perdas dentárias, por meio de radiografias cefalométricas axiais, frontais e laterais. A busca foi feita nas áreas de distribuição de forças e pilares ósseos, assim como nas áreas de inserções musculares e divisões naturais do crânio, por acreditar que a proporção é um fator que dirige o crescimento equilibrado e harmonioso, estando mais fortemente relacionado às funções das estruturas. Os valores das medidas selecionadas foram obtidos com a utilização do programa Radiocef, da Radiomemory. O objetivo nesse trabalho foi verificar a existência de proporção áurea na arquitetura craniana desses indivíduos. Diante dos resultados obtidos, os dados foram submetidos a análise estatística e os autores encontraram 619 pares de medidas em proporção áurea, em pelo menos 80% da amostra, sendo 34 pares na incidência axial, 287 pares na frontal e 298 na lateral. Os autores concluíram que o crânio humano apresenta em sua estrutura inúmeras medidas em proporção áurea, que se inter-relacionam de formas variadas, conferindo a este um eficiente equilíbrio, sugerindo que o crânio assim como outras estruturas da natureza preenchem os requisitos das leis de conservação de energia, da conservação dos tecidos e da profunda eficiência (Ricketts<sup>80</sup>, 1982).

Piselli<sup>71</sup>, 2003 avaliou 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 após o tratamento deveriam se achar mais próximas à proporção áurea do que antes do tratamento. Como amostra utilizou de 36 radiografias cefalométricas laterais obtidas antes e após o tratamento ortodôntico de 18 pacientes brasileiras do sexo feminino. Todas as pacientes apresentavam má-oclusão tipo Classe II, 1º divisão. Os autores concluíram que das quatro proporções áureas avaliadas somente uma,  $Ena-Enp \varphi Enp-Mand$ , foi encontrada nos pacientes da amostra estudada antes e após do tratamento ortodôntico, a proporção  $Spog-A \varphi A-HF$  estava em proporção áurea no início do tratamento, mas distanciou-se ao término do tratamento ortodôntico. É possível que pacientes com má-oclusão não apresentem proporções áureas, portanto se for utilizada a proporção áurea para planejamento de tratamento ortodôntico, em pacientes do tipo Classe II, 1º divisão, seria recomendável que seja como um auxílio para outros métodos de diagnóstico.

Silva<sup>87</sup>(2003), avaliou como se apresentam as medidas cefalométricas em relação a proporção divina, em um total de 52 proporções, formadas por 28 pontos cefalométricos. Utilizou para tal avaliação, radiografias cefalométricas laterais de quarenta pacientes adultos, na faixa etária de 17 a 45 anos, sendo 13 do sexo masculino e 27 do sexo feminino, que apresentavam má-oclusão Classe II de Angle. A mensuração das distâncias foi realizada usando o software Radiocef Studio. O dados foram submetidos à análise estatística e o autor conclui que uma média de porcentagem de 65,48% das medidas cefalométricas se encontravam em proporção áurea. A constituição da arquitetura do crânio dos indivíduos influenciou na variação da porcentagem de proporções divinas, pois quando utilizou, relações envolvidas em áreas do crânio mais sujeitas a variações decorrentes da má-oclusão, havia uma redução da porcentagem de proporções áureas. O terço inferior da

cabeça, juntamente com as áreas nas arcadas dentárias dos indivíduos da amostra, foram às regiões em que as proporções, entre as medidas cefalométricas estudadas, apresentaram as menores porcentagens de proporção áurea.

Martins<sup>52</sup>(2003), verificou por meio de radiografias cefalométricas laterais, a presença de proporção áurea em segmentos do esqueleto crânio-facial de indivíduos com oclusão normal, que se encontram na fase do pico do surto de crescimento puberal até antes do término da maturação esquelética. A amostra foi constituída por trinta radiografias cefalométricas laterais e trinta radiografias de mão e punho obtidas a partir de trinta indivíduos, com oclusão normal e sem tratamento ortodôntico com idades cronológicas entre nove e 16 anos, sendo 17 do sexo feminino e 13 do sexo masculino. A amostra foi dividida em dois grupos, no grupo um estavam os indivíduos que se encontravam no pico a dois anos após, enquanto no grupo dois era formado por indivíduos que estavam entre dois a três anos após o pico, mas que ainda não haviam atingido a maturidade esquelética. A autora concluiu que não houve diferença estatisticamente significativa na quantidade de razões áureas, estabelecidas por esses segmentos, entre os indivíduos que se encontravam na fase de pico surto de crescimento puberal até dois a três anos após o pico e antes do término da maturação esquelética.

Araujo<sup>4</sup>(2003), verificou a ocorrência de medidas cefalométricas em proporção áurea, por meio de radiografias cefalométricas laterais em indivíduos que estão na curva ascendente do surto de crescimento puberal, e que apresentavam a oclusão normal e não tinham se submetido a tratamento ortodôntico prévio. Para a realização da pesquisa foram utilizadas 33 radiografias cefalométricas laterais e 33 radiografias de mão e punho. Na faixa etária entre seis e 13 anos de idade. O autor para análise cefalométrica utilizou-se parte da Análise Áurea Lateral criada por Gil & Medici Filho<sup>27</sup>(2002) em um programa chamado Radiocef, desenvolvido pela Radiomemory. A amostra

foi dividida em três grupos e os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística. A autora concluiu que não houve diferença estatística significativa, nos valores quantitativos das razões em proporção áurea, entre os três grupos estudados da curva ascendente do surto de crescimento puberal.

Santos<sup>85</sup>(2004), utilizou-se como amostra 86 radiografias cefalométricas laterais, que foi subdividida em três grupos, de acordo com a variação do ângulo do plano mandibular: G1( $24^{\circ} \geq \text{APM} \leq 27^{\circ}$ ), G2( $\text{APM} < 24^{\circ}$ ) e G3( $\text{APM} > 27^{\circ}$ ). Nestes grupos observaram a presença da proporção divina, as proporções faciais que pudessem diferenciar os tipos faciais, no sentido vertical e a relação espacial de um retângulo com proporções divinas, construído no terço inferior da face com a ordenada Y. Verificou que nos três grupos estudados, a proporção de indivíduos áureos foi superior a 50%, os grupos G1, G2 e G3 e a proporção facial StGO': A'-B' foram os elementos capazes de diferenciar os tipos faciais no sentido vertical em mesofacial, braquifacial e dolicofacial e que apesar da construção do retângulo com proporções divinas, no terço inferior da face, ter sido possível em todos os indivíduos da amostra, a manifestação da razão áurea positiva somente para os grupos G1 e G2.

Takeshita<sup>95</sup>(2004), verificou a proporção áurea em radiografias cefalométricas laterais em 37 pacientes portadores de má-oclusão Classe II de Angle, antes e depois do tratamento ortodôntico. O autor concluiu que das 19 razões estudadas, oito diferiram de forma estatística significativa, sendo que sete dessas oito, aproximaram do número áureo após o tratamento.

Walter-Porto<sup>101</sup>(2005) verificou por meio de radiografias cefalométricas laterais de indivíduos na faixa etária entre 17 e 25 anos de idade e com má-oclusão Classe I de Angle, se algumas medidas apresentavam-se em Proporção Áurea no esqueleto crânio-facial de 24 indivíduos dolicofaciais e 24 mesofaciais. A análise dos resultados permitiu concluir que, das oito razões estudadas, a proporção Áurea

esteve presente em quatro razões no grupo de indivíduos mesofaciais e em apenas uma razão no grupo de indivíduos dolicofaciais.

Ono<sup>65</sup>(2005) verificou se algumas razões estão em proporção áurea, tanto em indivíduos braquifaciais como em mesofaciais, e assim identificar padrões que caracterizam esses tipos faciais, auxiliando no plano de tratamento. Foram utilizadas radiografias cefalométricas laterais de 48 indivíduos braquifaciais e 43 mesofaciais, com idades entre 17 e 25 anos e oclusão Classe I de Angle. Das oito razões estudadas, quatro diferiram estatisticamente entre os dois grupos. O grupo Braquifacial não apresentou nenhuma das razões estudadas em proporção áurea.

Castilho<sup>15</sup>(2005) avaliou a proporção áurea de estruturas do crânio e da face em indivíduos no início e no final do tratamento ortopédico/ortodôntico. Foram utilizadas noventa radiografias cefalométricas laterais de 45 indivíduos leucodermas brasileiros tratados ortopédica e ortodonticamente. Foram criadas duas análises baseadas nos trabalhos de Gil & Medici Filho<sup>27</sup>(2002), utilizando-se para estas as razões que se encontravam em proporção áurea em 80% e foram determinantes para a escolha dessas razões à importância no planejamento do tratamento para o profissional Ortodontista e Ortopedista facial. O autor concluiu que em cinco razões foram observados diferenças estatisticamente significantes de forma favorável, ou seja, após o tratamento se aproximaram em direção ao número áureo; em 7 razões as diferenças não foram estatisticamente significante e em 3 razões foram observados diferenças estatisticamente significantes de forma desfavorável, ou seja, após o tratamento distanciaram do número áureo.

Silva<sup>88</sup>(2005) avaliou a proporção áurea crânio facial antes e após tratamento ortodôntico, em fotografias e radiografias cefalométricas laterais. Foram utilizados 42 indivíduos adultos, na faixa etária de 18 e 45 anos, sendo 21 do sexo masculino e 21 do sexo feminino, antes e após o tratamento ortodôntico utilizando radiografias

cefalométricas laterais e fotografias laterais. Das quatro razões cefalométricas estudadas, antes e após o tratamento ortodôntico nenhuma apresentava a média em proporção áurea. Entretanto, houve uma aproximação, em média da proporção divina com o tratamento ortodôntico. Das duas razões fotométricas avaliadas neste estudo, antes e após o tratamento ortodôntico as duas estavam em proporção divina, e uma aproximou, em média, ainda mais da proporção divina após o tratamento.

Martins<sup>53</sup>(2005) estudou as proporções de igualdades e áureas em medidas crânio-faciais, por meio de 59 radiografias cefalométricas laterais, obtidas de indivíduos com oclusão normal, que se encontravam no período de crescimento, sendo 31 do sexo feminino e 28 do masculino, a amostra foi subdividida em tres grupos (1, 2, 3), segundo o programa de curva de crescimento de Martins e Sakima(Radiomemory). Para avaliação da proporção de igualdade foram utilizadas seis razões e para verificação da proporção áurea foram selecionadas cinco razões. Foi verificado que no grupo 1 a razão OPI-Pog/OPI-Ena estava em proporção de igualdade, porém nenhuma razão em proporção áurea foi encontrada, no grupo 2 duas razões foram estatisticamente iguais e duas estavam em proporção áurea e no grupo 3 foi observado proporção de igualdade nas razões N-Ena/Ena-Enp e ASPt-N/Ena-Enp, enquanto a presença de proporção áurea foi evidenciada somente na razão OPI-Enp/Ena-Enp.

Dotto<sup>19</sup>(2006) verificou a proporção áurea em medidas cefalométricas laterais de indivíduos com síndrome de Down(SD), bem como, observou se houve variações nas razões avaliadas em diferntes períodos de crescimento de acordo com a curva de crescimento puberal, e entre os indivíduos do sexo masculino e do feminino. Para tanto, foram analisadas 52 radiografias cefalométricas laterais e 52 radiografias de mão e punho de indivíduos com SD entre seis e 33 anos de idade. A divisão da amostra foi realizada no programa Curva de Crescimento 1.0

(Radiomemory). Foram selecionados 16 segmentos craniofaciais, gerando 17 razões. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de Regressão Linear Múltipla e teste T de Student (5%). O autor concluiu que das 17 razões estudadas: nove não apresentaram tendência à proporção áurea em nenhuma fase de crescimento para nenhum dos sexos.

## **2.4 Avaliação subjetiva e fotografia na ortodontia**

Stoner<sup>93</sup>, em 1955, realizou trabalho com a finalidade de fornecer evidências para a avaliação do perfil do terço inferior da face. Coletou de revistas de literatura ortodôntica, 34 fotografias das faces de pessoas que julgou terem excelente harmonia e beleza. Descreveu a face destes pacientes por meio de medidas angulares. Posteriormente selecionou cinquenta pacientes que se submeteram ao tratamento ortodôntico em sua clínica particular. Observando os resultados da análise fotográfica do perfil facial pré e pós-tratamento dos pacientes que se submeteram ao tratamento ortodôntico, concluiu que, para os pacientes considerados equilibrados e possuidores de beleza facial, os valores angulares para as medidas que descreveriam o equilíbrio e beleza da face estavam muito próximos dos valores previamente calculados em sua amostra de 34 fotografias de perfis belos.

Machado<sup>47</sup>(1974) enfatizou que o diagnóstico ortodôntico não deve ser um procedimento estático, mas sim contínuo, a fim de poder avaliar até onde chegamos, e ainda o que deve ser feito para se alcançar os objetivos propostos e qual o melhor caminho para se chegar a eles. O autor relatou ainda que, por meio da fotografia pode-se pesquisar e

avaliar o andamento do trabalho, medir os sucessos e reconhecer limitações. Portanto, concluiu que a fotografia é um elemento indispensável na coleta de dados, e para tal deve seguir certos padrões técnicos, a fim de permitir comparações e o estudo qualquer momento, em norma frontal ou lateral, servindo de elemento de estudo e discussão.

Claman et al.<sup>16</sup>(1990) relataram que a fotografia está transformando-se em uma ferramenta cada vez mais importante na Odontologia. Mas a documentação do tratamento ortodôntico ou ortognática com as fotografias de pré e do pós-tratamento pode ser enganadora se as características em uma ou ambas as fotografias forem distorcidas. O fotógrafo deve estar constantemente ciente da importância de padronizar as variáveis fotográficas e quando a mudança na documentação é importante. Embora a reprodutibilidade total não possa ser praticada, o fotógrafo pode estabelecer uma aproximação razoavelmente padronizada para fotografar o paciente.

Kerr & O'Donnell<sup>36</sup>(1990), relataram no trabalho sobre estética facial, a atratividade de fotos de sessenta pacientes, sendo vinte Classe I, vinte Classe II divisão 1 e vinte Classe III de Angle. As fotos foram distribuídas para Ortodontistas, estudantes de odontologia estudantes de arte e pais dos pacientes. Os autores concluíram que os estudantes de arte e pais dos pacientes foram menos críticos na avaliação da atratividade facial do que os Ortodontistas e estudantes de odontologia. Além disso, os autores relataram que a face dos pacientes com Classe II divisão 1 e Classe III de Angle foram menos atrativas que os indivíduos com oclusão Classe I.

Em 1994, Michiels & Sather<sup>56</sup>, em seu artigo, avaliaram a validade e a concordância do perfil facial, por meio de dimensões verticais e horizontais em radiografias cefalométricas e fotografias de perfil. O perfil estético de 130 mulheres leucodermas foi avaliado por 6 examinadores. Avaliações verticais e horizontais do perfil facial foram realizadas nos cefalogramas e nas fotografias de perfil. Foi observada diferença

estatisticamente significativa entre as classificações do perfil facial nas fotografias e radiografias cefalométricas laterais. Os autores concluíram que os objetivos estéticos do tratamento ortodôntico deveriam ser baseados juntamente com as alterações faciais observadas clinicamente ou por meio de fotografias.

Bishara et al.<sup>10</sup>(1995) utilizaram fotografias faciais de 91 pacientes para comparar as mudanças no perfil do tecido mole nas pessoas com má-oclusão Classe II divisão 1, que foram tratadas com ou sem extração dentária. Os autores relataram que:

- a) as fotografias permitem a medida das estruturas do perfil;
- b) no geral, as medidas da fotografias frontais eram mais confiáveis do que aquelas obtidas das fotografias laterais e das medidas lineares eram mais confiáveis do que angulares.

Okuyama & Martins<sup>63</sup>(1997) pesquisaram a preferência do perfil facial tegumentar, em jovens leucodermas, xantodermas e melanodermas do sexo masculino e do feminino, avaliados por ortodontistas, leigos e artistas plásticos. A amostra foi constituída de 180 fotografias, os avaliadores classificaram nas imagens os perfis em bom, regular e deficiente. Analisando-se os 21 perfis preferidos, observaram-se que todos apresentaram uma suave convexidade facial, maior para os melanodermas e menor para os leucodermas; uma protusão nasal maior para os indivíduos do sexo masculino que para o sexo feminino; menor convexidade labial para os melanodermas femininos em relação aos masculinos e maior para os leucodermas femininos que os de sexo oposto. Os autores ainda relataram que a beleza pode ser definida como um estado de harmonia e equilíbrio das proporções facias, estabelecidas pelas estruturas esqueléticas, pelos dentes e tecidos moles.

Bittencourt<sup>11</sup>(1999) afirmou que, no momento atual, época em que a documentação completa e ampla dos tratamentos efetuados não só é desejável, mas essencial. O objetivo principal da fotografia clínica é registrar o máximo de informação, sob condições passíveis de reprodução, sendo que a aplicação da fotografia nas atividades corriqueiras deve ser uma prática diária. Alguns profissionais utilizam a fotografia apenas como um meio de registrar e manter uma imagem visual de cada tratamento. Outros querem possuir material que preste à publicação ou ao ensino. Independentemente do objetivo, sem conhecimento ou equipamentos adequados, é quase impossível produzir resultados de qualidade.

Spyropulos & Halazonetis<sup>92</sup>(2001) relataram que estética facial é um dos principais objetivos do tratamento ortodôntico, e a ênfase colocada nela foi aumentada nos últimos anos pelos pacientes e profissionais no planejamento do tratamento ortodôntico. A Ortodontia tradicional usa esboço perfil para avaliar a beleza facial. No mesmo espírito, os estudos da estética facial na literatura ortodôntica concentraram no aspecto perfil facial, em especial perfil mole conseguido nas fotografias ou nas radiografias cefalométricas.

Argumentando sobre a busca constante do belo pela imensa maioria de população, Landgraf et al.<sup>39</sup>(2002), mostraram que essa procura ao tratamento ortodôntico motiva os profissionais da área de Ortodontia e disciplinas conexas a intensificar esforços, direcionando o planejamento do tratamento às necessidades estéticas do paciente. Concluíram que o diagnóstico ortodôntico por meio de fotografias frontais e laterais veio a complementar a análise cefalométrica, satisfazendo os anseios estéticos do paciente, oferecendo-lhes uma oclusão funcional com melhores resultados de harmonia facial possível.

Trevisan<sup>98</sup>(2003) relatou em seu trabalho de pesquisa que a análise de perfil facial tem despertado o interesse dos pesquisadores da especialidade Ortodontia há tempos, e vários estudos foram conduzidos

no sentido da avaliação do perfil facial quanto à sua agradabilidade ou mudanças induzidas pelo tratamento ortodôntico ou orto-cirúrgico. O autor utilizou fotografias de perfil que foram avaliados subjetivamente. Dentre os resultados obtidos, verificou-se que a oclusão normal natural não foi indicativa de beleza de perfil facial, visto que 28% dos perfis avaliados foram classificados como desagradáveis. Notou-se também, que os valores numéricos encontrados no seu trabalho de pesquisa aproximaram-se muito dos valores sugeridos na literatura, indicando que as medidas cefalométricas, quando utilizadas sem o auxílio da análise subjetiva da face, não seriam suficientes para detectar beleza facial.

Santos<sup>84</sup>(2003) avaliou a presença e a freqüência de proporções áureas na face de jovens brasileiros, leucodermas, portadores de oclusão normal segundo a classificação de Andrews<sup>3</sup>(1972), sem tratamento ortodôntico prévio, por meio de fotografias padronizadas na posição natural de cabeça em norma lateral e frontal. A amostra constituiu-se de 56 indivíduos sendo 21 do sexo masculino e 35 do sexo feminino entre 12 e 21 anos com idade média de 16,1 anos. Após o tratamento estatístico dos resultados, encontrou-se um universo de 276 pares de medidas em proporção áurea. Considerou-se neste estudo somente os 53 pares de medidas que estavam em proporção áurea com resultados acima de 60% sendo: trinta pares nas medidas horizontais (fotografias frontais), oito pares nas medidas verticais (fotografias laterais) e 15 pares nas medidas horizontais com verticais (fotografias frontais com laterais).

Machado & Souki<sup>46</sup>(2004) os autores no trabalho de pesquisa simplificando a obtenção e a utilização de imagens digitais – scanners e câmeras digitais, relataram a importância da fotografia digital na Odontologia, auxiliando a comunicação entre os profissionais, facilitando a elaboração do diagnóstico ortodôntico, além de ilustrar comunicações científicas, em conferências, cursos e publicações, sendo uma excelente ferramenta de ensino e pesquisa. Os autores relataram no

seu trabalho de pesquisa que para imprimir imagens digitais obtidas por meio de câmeras fotográficas digitais com qualidade fotográfica, deve-se utilizar uma determinada resolução condizente com o tamanho final de final impressão. Como o tamanho de imagem utilizado pela maioria das nossas necessidades ortodônticas de rotina, geralmente, não ultrapassa o tamanho de 10 x 15 cm, sugere-se que a resolução de 2048 x 1.536 pixels (3 megapixel).

Colombo et al.<sup>17</sup>(2004) propuseram apresentar uma análise facial frontal, em repouso e durante o sorriso. Os autores relataram que o paciente deve ser tratado sob um ponto de vista estético e não somente sob o ponto de vista cefalométrico e funcional. O tratamento deve ter um objetivo oclusal que combine com a estética facial.

Oliveira Júnior<sup>64</sup>(2006) analisou a relação entre as diversas regras estéticas descritas na leitura e a percepção da beleza, a fim de obter subsídios para o correto diagnóstico estético dos pacientes. Para tanto, utilizou sessenta voluntários dos sexos masculino e do feminino, com faixa etária de vinte a trinta anos, dos quais foram realizados duas fotografias (face e sorriso). Essas foram inicialmente pareadas, de um a sessenta para face e de 61 a 120 para sorrisos e, submetidas a duas análises estéticas conforme descritas a seguir:

- a) percepção de beleza: as 120 fotografias foram misturadas e apresentadas a vinte examinadores que as classificaram, segundo seus critérios e gostos pessoais, em bonitas e não bonitas;
- b) em seguida, foram fixadas folhas de papel vegetal previamente recortadas sobre as fotografias e realizados os traçados e as mensurações de oito normas de simetria e proporcionalidade: proporção áurea vertical da face, proporção áurea horizontal da face, linha interpupilar, linha mediana, plano incisal, proporção áurea dos

dentes anteriores/superiores, linha do sorriso, relação de contato interdental.

Observou que os voluntários classificados com mais belos apresentam uma confirmação de presença das normas estéticas em 73,33% das avaliações, enquanto os voluntários percebidos com não bonitos confirmaram as regras estéticas em apenas 38,33% dos casos. O autor concluiu que as normas de simetria proporcionalidade influenciam diretamente a percepção de beleza independente de gostos pessoais; os voluntários perceptivelmente mais belos tiveram uma correspondência com as normas estéticas de 73,33%, enquanto que os não bonitos apresentaram-se uma taxa de confirmação às normas de apenas 38,33%. As normas mais influentes na percepção da beleza foram: proporção áurea horizontal da face e linha do sorriso com frequência de 86,6%. Apesar de apresentar com a maior frequência das normas nos voluntários considerados bonitos (43,3%), a proporção áurea dos dentes estava presente em apenas 13,3% dos considerados não bonitos.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O propósito no presente trabalho de pesquisa foi verificar a relação entre a proporção áurea em radiografia cefalométrica lateral e a estética facial em fotografias frontais e laterais, antes e depois do tratamento ortodôntico.

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

Este experimento iniciou-se após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa para estudos em humanos, da UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA CÂMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS FACULDADE DE ODONTOLOGIA, por meio do certificado Protocolo nº. 046/2005-PH/CEP (Anexo-A), mencionando estar de acordo com os princípios Éticos, segundo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres humanos, conforme resolução Nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### **4.1 Amostra**

Para a realização desta pesquisa foram utilizadas. Radiografias cefalométricas laterais, fotografias frontais e de perfil, de 67 indivíduos com idades compreendidas entre 12 e 27 anos de idade, obtidas do arquivo da Radiologia da Faculdade de Odontologia do Campus São José dos Campos (UNESP);

#### 4.1.1 Seleção da amostra

Foram selecionadas radiografias cefalométricas laterais e fotografias frontais e de perfil de indivíduos adultos do sexo masculino e do sexo feminino de 67 indivíduos totalizando 134 radiografias cefalométricas laterais, 134 fotografias frontais e 134 fotografias de perfil, considerando-se:

- a) pacientes que iniciaram e terminaram o tratamento ortodôntico;
- b) pacientes com ausência de outras deformidades crânio-faciais, síndromes ou fissuras-palatais.

## 4.2 Métodos

4.2.1 Para execução dos métodos foram utilizados:

- a) programa de computador para manipulação de imagens Adobe Photoshop 7.0 *for windows* (Adobe Systems Corporation, USA);
- b) programa de computador para análise estatística Excel XP *for windows* (Microsoft Corporation, Washington, USA);
- c) programa de computador para análise estatística , Minitab 13 *for windows* (Minitab Inc, State College, USA);

- d) programa de computador para análise estatística, SPSS 11.0 *for windows* ( Lead Technologies, USA);
- e) programa de computador Delphi 7.0 (Borland Software Corporation, USA);
- f) programa de computador Aurea Ceph 3.0 para análise cefalométrica, especialmente desenvolvido para o presente trabalho de pesquisa;
- g) programa de computador para visualização das imagens Photoview 2.0 especialmente desenvolvido para visualização das imagens fotográficas no presente trabalho de pesquisa;
- h) computador HP Compaq – AMD Turion 64(HP, Washington, USA);
- i) scanner Scanjet HP 4C com adaptador para leitor de transparência (HP, Washington, USA).

#### 4.2.2 Desenvolvimento de um programa de cefalometria.

Para o presente trabalho de pesquisa foi criado um programa de cefalometria especialmente para realização da análise cefalométrica, portanto não utilizando os programas de cefalometria comumente encontrados no mercado. O programa foi denominado de Aurea Ceph, e atualmente a sua versão final é 3.0, ou seja, foram idealizadas novas versões, entretanto, a que correspondeu satisfatoriamente as necessidades do presente trabalho de pesquisa foi a versão 3.0. A linguagem de programação utilizada foi a Object Pascal por meio da plataforma Delphi 7.0.

O programa foi desenvolvido baseando na análise cefalométrica criada para o presente trabalho de pesquisa. Para a

determinação das distâncias entre dois pontos marcados aleatoriamente foi utilizado o seguinte algoritmo:

$a^2 = b^2 + c^2$ , que na linguagem de programação corresponde a:

```
procedure TPlanilha.Button1Click(Sender:
TObject);
var a, b, c;
begin
a:=sqrt(b*b+c*c);
end
```

FIGURA 25 – Fórmula para cálculo de distâncias

4.2.2 Hardware e Software requisitos recomendáveis para a utilização do Aurea Ceph 3.0 (Computador e sistema operacional).

- a) micro-computador Pentium III ou superior, com 256 Mbytes de Memória RAM;
- b) monitor com configuração de vídeo com resolução da 1280X768 pixels e apresentando tela com 96 dpi (pontos por polegada);
- c) espaço recomendável em disco rígido: 10 Mbytes;
- d) Windows XP ou superior;
- e) scanner de mesa, tamanho A4 com adaptador para leitor de transparência.

### 4.3 Análise radiográfica

- a) as medidas lineares foram realizadas por meio do programa Aurea Ceph 3.0 (Figura 26). O programa Aurea Ceph 3.0 foi desenvolvido em Delphi 7.0 (linguagem *Object Pascal*), especialmente para a realização de traçados cefalométricos, oferece vários recursos para a melhor localização dos pontos cefalométricos, como a maior ou menor brilho, o maior ou menor contraste, faz realce de bordas, permite dar zoom em regiões de interesse. Também é possível realizar medidas em fotografias, pois o programa apresenta a ferramenta calibração que gera um fator de correção, bastando para tanto informar uma distância conhecida na imagem;
- b) nesta pesquisa foi necessário desenvolver uma nova análise para o estudo radiográfico; novos pontos cefalométricos foram criados no programa. O programa pede que seja dado um nome para o ponto, uma abreviatura e uma definição da localização anatômica visualizados na Para a verificação da proporção áurea, basemo-nos em estudo de Gil<sup>25</sup>(1999), Gil<sup>26</sup>(2001) e Gil & Medici Filho<sup>27</sup>(2002) sendo que todos os pontos, fatores e razões utilizados por eles serviram como base para a realização deste estudo (Figura 26 e Quadro 1);

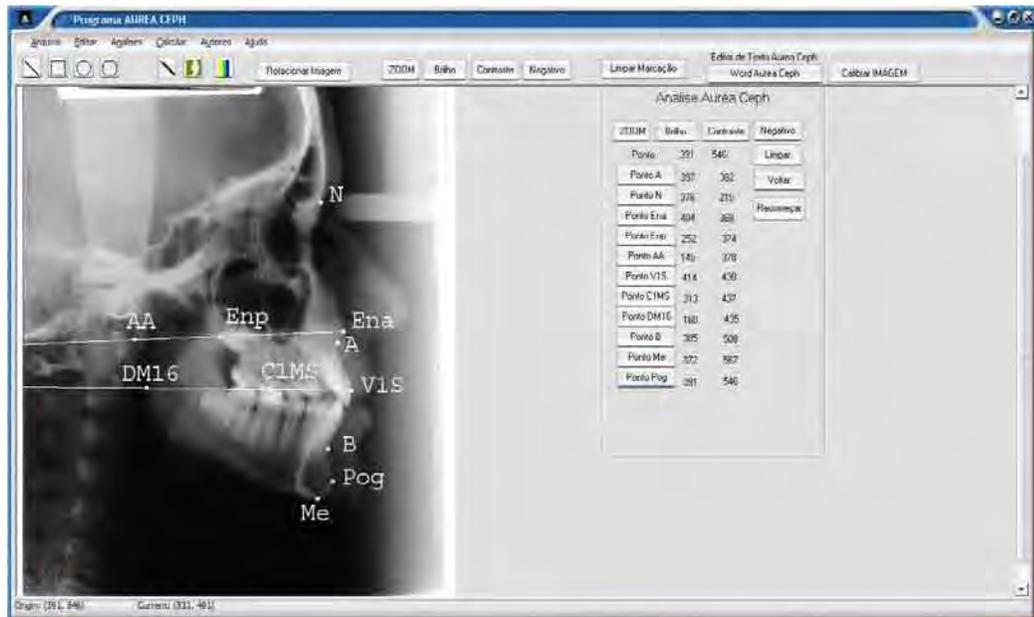


FIGURA 26 - Pontos cefalométricos marcados no programa Aurea Ceph 3.0.

Quadro 1 – Pontos utilizados para a análise cefalométrica lateral (continua)

Nº	Abreviatura	Definição do ponto anatomicamente
1	A	Ponto mais profundo na concavidade maxilar entre a espinha nasal anterior e o rebordo alveolar
2	N	Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal
3	Ena	Ponto mais anterior da maxila
4	Enp	Ponto mais posterior da maxila
5	AA	Inserção do prolongamento do plano maxilar com o bordo posterior do ramo mandibular
6	V1S	Ponto na vestibular do incisivo superior, na altura de C1MS
7	C1MS	Ponto no centro do primeiro molar superior
8	DM16	Ponto na distal da mandíbula, na altura da linha C1MS-V1S
9	B	Ponto mais profundo da concavidade anterior da sínfise mandibular
11	Me	Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular

c) o software Aurea Ceph 3.0 após a realização das marcações permite calcular a razão áurea gerando um arquivo formato Excel, podendo os valores serem abertos no programa Excel XP, para determinar as razões a serem utilizados no presente trabalho de pesquisa foi considerado o trabalho de Takeshita<sup>95</sup>(2004), que verificou a proporção áurea em pacientes antes e depois do tratamento ortodôntico e também razões consideradas importantes para o profissional Ortodontista, visualizados na Figura 27 e Quadro 2;

The screenshot shows the 'Planilha AUREA CEPH' window of the Aurea Ceph 3.0 software. The window contains a spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nome							
2	Fatores1	VALORES		Fatores2	VALORES		Razão Áurea	
3	N-Ena	52,676 mm		V1S-DM16	86,026 mm		1,633 mm	
4	A-Pog	55,578 mm		Ena-AA	87,779 mm		1,579 mm	
5	A-Pog	55,578 mm		V1S-C1MS	34,207 mm		1,625 mm	
6	A-Pog	55,578 mm		V1S-DM16	86,026 mm		1,548 mm	
7	Ena-Enp	51,517 mm		V1S-C1MS	34,207 mm		1,506 mm	
8	V1S-C1MS	34,207 mm		C1MS-DM16	51,820 mm		1,515 mm	
9	Ena-Me	68,260 mm		A-B	42,865 mm		1,592 mm	

FIGURA 27 – Programa Aurea Ceph 3.0 com as razões áureas utilizadas na pesquisa.

Quadro 2 – Para realização deste trabalho foram utilizadas as seguintes razões.

Nome do paciente:				
Fatores 1	Valores(mm)	Fatores 2	Valores(mm)	Valor razão
<b>N-Ena</b>	0,000 mm	<b>V1S-DM16</b>	0,000 mm	0,000
<b>A-Pog</b>	0,000 mm	<b>Ena-AA</b>	0,000 mm	0,000
<b>A-Pog</b>	0,000 mm	<b>V1S-C1MS</b>	0,000 mm	0,000
<b>A-Pog</b>	0,000 mm	<b>V1S-DM16</b>	0,000 mm	0,000
<b>Ena-Enp</b>	0,000 mm	<b>V1S-C1MS</b>	0,000 mm	0,000
<b>V1S-C1MS</b>	0,000 mm	<b>C1MS-DM16</b>	0,000 mm	0,000
<b>Ena-Me</b>	0,000 mm	<b>A-B</b>	0,000 mm	0,000

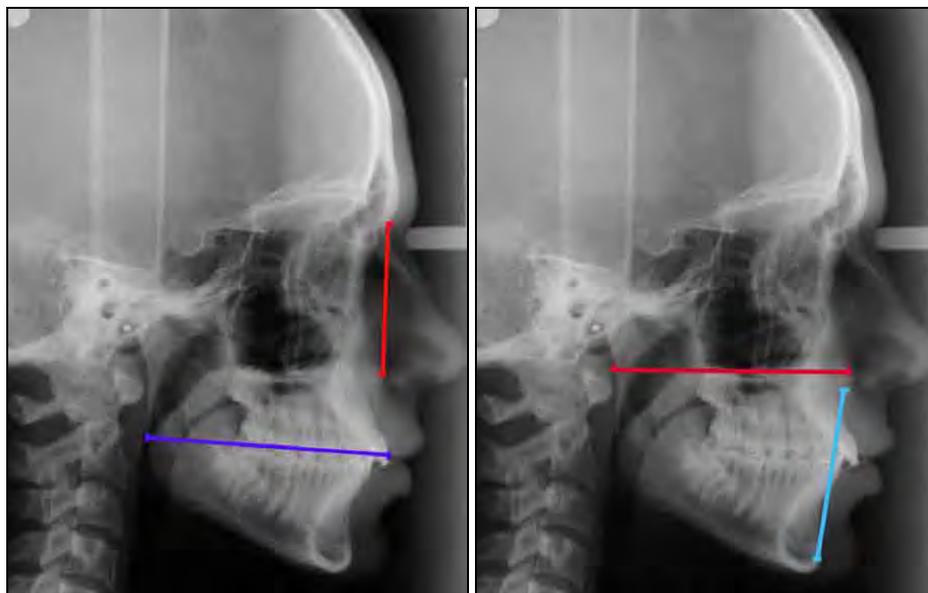


FIGURA 28 – Imagem radiográficas das razões N-Ena/V1S-DM16 e A-Pog/Ena-AA.

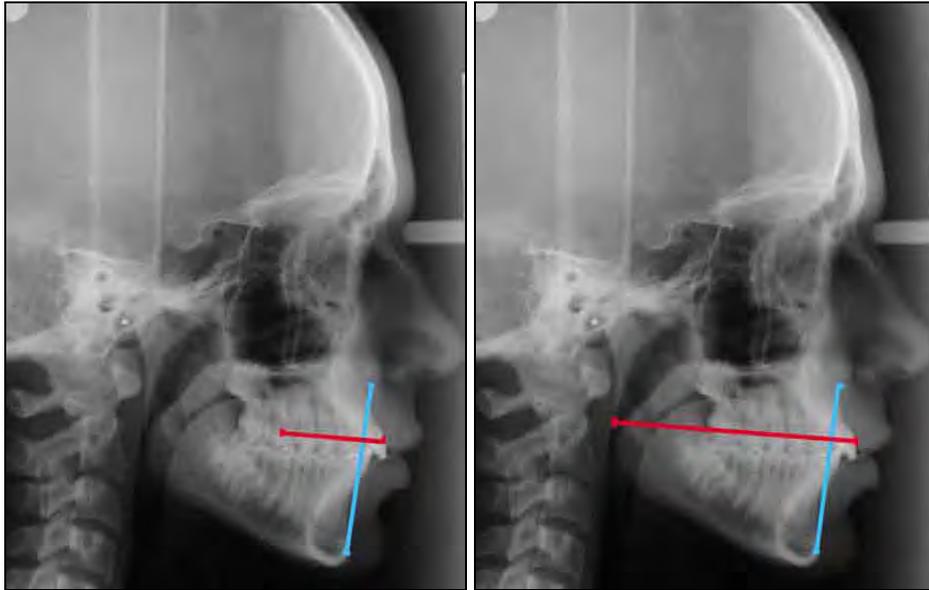


FIGURA 29 – Imagem radiográficas das razões  $A-Pog/V1S-C1MS$  e  $A-Pog/V1S-DM16$ .

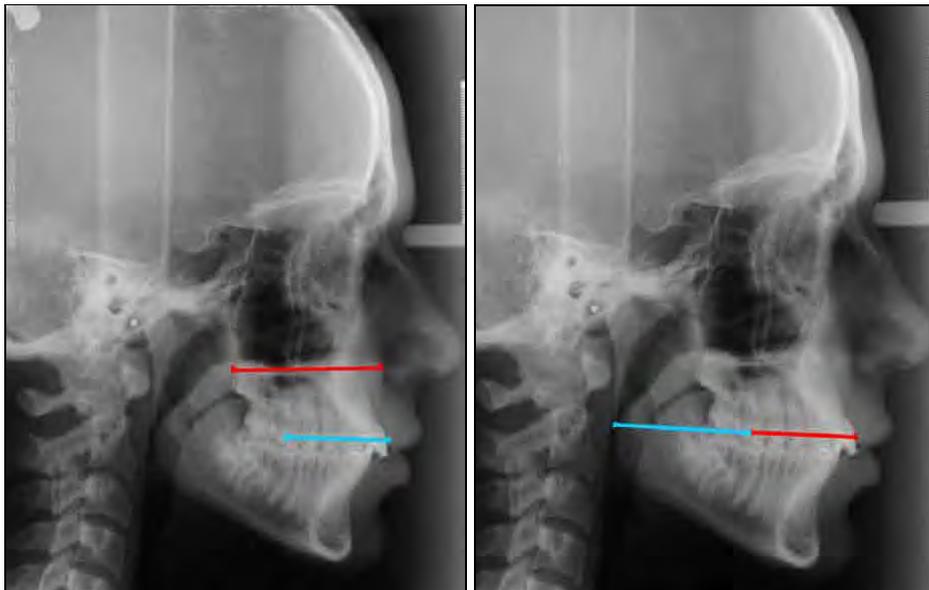


FIGURA 30 – Imagem radiográficas das razões  $Ena-Enp/V1S-C1MS$  e  $V1S-C1MS/C1MS-DM16$ .



FIGURA 31 – Imagem radiográfica da razão Ena-Me/A-B

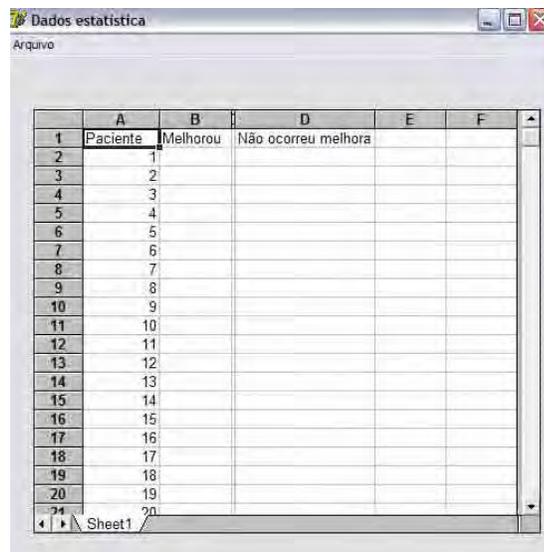
#### 4.4 Avaliação subjetiva das fotografias

- a) as fotografias foram digitalizadas com o auxílio de um *scanner* HP 4C com leitor de transparência (Hewlett Packard, Washington, USA), e posteriormente as imagens foram gravadas em CD (*compact disk* – Sony, Oradell, USA) e inseridas no programa Adobe Photoshop 7.0 para recortar as faces dos pacientes e transformadas em tons de cinza;

b) para visualização das imagens fotográficas foi desenvolvido um programa de computador na plataforma Delphi 7.0, denominado de Photoview 2.0 (Figura 32), o programa ao clicar nas imagens gera um banco de dados, que pode ser salvo no formato de arquivo Excel possibilitando a realização do trabalho estatístico, um fato a salientar se refere à confiabilidade de exportar os dados diretamente ao programa estatístico sem a necessidade de digitação dos dados fato esse que pode incorrer em erros (Figura 33).



FIGURA 32 – Programa para visualizar as fotografias.



	A	B	D	E	F
1	Paciente	Melhorou	Não ocorreu melhora		
2	1				
3	2				
4	3				
5	4				
6	5				
7	6				
8	7				
9	8				
10	9				
11	10				
12	11				
13	12				
14	13				
15	14				
16	15				
17	16				
18	17				
19	18				
20	19				
21	20				

FIGURA 33 – Dados exportados diretamente no programa estatístico.

- c) as imagens fotográficas frontal e de perfil foram avaliadas antes e depois do tratamento por nove examinadores, Cirurgiões Dentistas;
- d) os examinadores se basearam em duas alternativas. Melhora da estética dos indivíduos comparado antes e depois do tratamento ortodôntico e não ocorreu melhora na estética dos indivíduos comparado antes e depois do tratamento ortodôntico, clicando nos botões.

#### **4.5 Análise estatística**

Após a análise dos examinadores e realizado o traçado cefalométrico os dados então foram comparados e foi feita uma análise estatística da relação entre o resultado radiográfico obtido e a avaliação dos examinadores verificando, portanto a relação entre a estética facial e a proporção áurea em radiografias cefalométricas laterais, antes e depois do tratamento ortodôntico.

Primeiramente com finalidade de divisão da amostra consistiu na avaliação subjetiva das imagens fotográficas pelos examinadores, os indivíduos foram agrupados em dois grupos:

- a) grupo 1 - melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico;
- b) grupo 2 - não ocorreu melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico.

De posse dos valores das razões, utilizando o programa Minitab 13 *for windows* (Minitab Inc, State College, USA), os dados foram então submetidos a análise estatística descritiva (média e desvio padrão), foi utilizado o teste t pareado, preconizado por Baker & Woods<sup>7</sup>(2001), utilizando um intervalo de confiança de 95%, com finalidade de avaliar o comportamento das razões comparando antes e depois do tratamento ortodôntico.

Posteriormente foi utilizado o teste t de Student a fim de definir se cada razão estudada antes e depois do tratamento ortodôntico poderia ser considerada áurea. Aplicando esse procedimento, verificou-se a hipótese de que a média da razão de cada grupo áureo é 1,618. Para esse teste adotamos o nível de significância de 5%.

Para avaliar a presença de erro na marcação dos pontos cefalométricos e nas medições efetuadas no presente trabalho de pesquisa, foi realizado uma segunda marcação, 15 dias após ser realizada a primeira marcação. Para avaliar o erro as análises foram submetidas à análise de regressão linear, esta metodologia estima o grau de concordância entre dois valores obtidos em ocasiões distintas. Segundo Houston<sup>30</sup>(1983), Martins et al.<sup>51</sup>(1995), Lofredo<sup>43</sup>(1996), Albuquerque & Almeida<sup>1</sup>(1998) e estabelecer a precisão do erro envolvido é utópico e irrealístico, o que se deve fazer é estimar o erro.

## **5 RESULTADOS**

Após a obtenção dos dados, os mesmos foram encaminhados para a análise estatística. Os resultados do presente trabalho de pesquisa serão expostos procurando manter a seqüência dos procedimentos utilizados para obtenção das medidas.

### **5.1 Análise estatística da avaliação dos examinadores**

O programa utilizado inicialmente foi o Microsoft Excel for Windows, versão 2003 (Microsoft Corporation, Washington, USA). A divisão da amostra consistiu na avaliação subjetiva das imagens fotográficas pelos examinadores, representados os indivíduos foram agrupados em dois grupos:

- a) grupo 1 - melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico;
- b) grupo 2 - não ocorreu melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico.

Para avaliação subjetiva foram utilizados 67 indivíduos que apresentavam-se com fotografias frontais e de perfil antes e depois do tratamento ortodôntico, posteriormente a análise dos examinadores os pacientes foram submetidos ao teste Z (Tabela 1).

Tabela1– Análise estatística da avaliação subjetiva dos examinadores(continua)

Pacientes	$Z_{(p = 0,5?)} =$	$Z_{(p = 0,5?)} =$	valor-P =
Paciente1	0,888889	2,333333	0,009815*
Paciente2	0	-3	0,00135*
Paciente3	0,555556	0,333333	0,369441
Paciente4	0,555556	0,333333	0,369441
Paciente5	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente6	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente7	0,888889	2,333333	0,009815*
Paciente8	0,333333	-1	0,158655
Paciente9	0,333333	-1	0,158655
Paciente10	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente11	0,333333	-1	0,158655
Paciente12	0,333333	-1	0,158655
Paciente13	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente14	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente15	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente16	0	-3	0,00135*
Paciente17	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente18	0,333333	-1	0,158655
Paciente19	0,111111	-2,33333	0,009815*
Paciente20	0,111111	-2,33333	0,009815*
Paciente21	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente22	0,444444	-0,33333	0,369441
Paciente23	0,444444	-0,33333	0,369441
Paciente24	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente25	0,444444	-0,33333	0,369441
Paciente26	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente27	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente28	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente29	0,444444	-0,33333	0,369441
Paciente30	0,444444	-0,33333	0,369441
Paciente31	0,333333	-1	0,158655
Paciente32	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente33	0,555556	0,333333	0,369441
Paciente34	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente35	0	-3	0,00135*
Paciente36	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente37	0,222222	-1,66667	0,04779*
Paciente38	0	-3	0,00135*
Paciente39	0,888889	2,333333	0,009815*
Paciente40	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente41	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente42	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente43	0,444444	-0,33333	0,369441

Tabela 1 – Análise estatística da avaliação subjetiva dos examinadores(conclusão)

Pacientes	$Z_{(p = 0,5\%)} =$	$Z_{(p = 0,5\%)} =$	valor-P =
Paciente44	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente45	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente46	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente47	0,333333	-1	0,158655
Paciente48	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente49	0,555556	0,333333	0,369441
Paciente50	0,111111	-2,333333	0,009815*
Paciente51	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente52	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente53	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente54	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente55	0,333333	-1	0,158655
Paciente56	0,222222	-1,666667	0,04779*
Paciente57	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente58	0,444444	-0,333333	0,369441
Paciente59	0	-3	0,00135*
Paciente60	0,777778	1,666667	0,04779*
Paciente61	0,222222	-1,666667	0,04779*
Paciente62	0,444444	-0,333333	0,369441
Paciente63	0,222222	-1,666667	0,04779*
Paciente64	0,888889	2,333333	0,009815*
Paciente65	0,222222	-1,666667	0,04779*
Paciente66	0,111111	-2,333333	0,009815*
Paciente67	0,222222	-1,666667	0,04779*

\*diferença estatisticamente significante ao nível de 5%

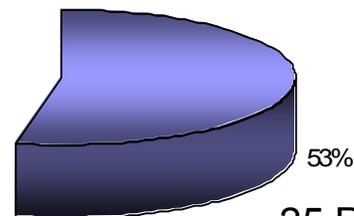
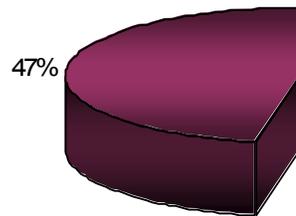
Os indivíduos que apresentaram resultados com diferença estatisticamente significante ao nível de 5% foram classificados, os que não diferiram estatisticamente significante ao nível de 5%, e não ocorreu concordância entre os examinadores de acordo com o teste e o grau de significância utilizados, portanto este grupo de um total de vinte pacientes foram excluídos do total da amostra, estabelecendo-se com isso, 47 indivíduos que foram divididos em 2 grupos:

- a) grupo 1 - Melhora estética comparado antes e depois do tratamento ortodôntico;

b) grupo 2 - não ocorreu melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico.

### Distribuição dos pacientes pelos Examinadores

22 Pacientes



25 Pacientes

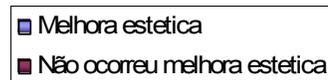


FIGURA 35 – Gráfico da distribuição dos pacientes pelos examinadores

## 5.2 Análise estatística do grupo melhora estética

Após a divisão da amostra foi realizada estatística para o grupo 1 - Melhora estética comparado antes e depois do tratamento ortodôntico, utilizando-se para tanto cinquenta radiografias, sendo 25 radiografias antes e 25 radiografias depois do tratamento ortodôntico. Obtida as razões os valores então foram submetidos à análise estatística. Por meio do teste "T" pareado é possível calcular, a média das razões dos 25 pacientes e o desvio padrão, foi utilizado o Intervalo de Confiança de 95% observando, portanto, o comportamento estatístico das razões estudadas no presente trabalho de pesquisa. Contudo antes de avaliar o comportamento estatístico das razões foi avaliado o erro intra-

examinador, os 11 pontos foram marcados duas vezes em cada radiografia cefalométrica lateral, considerando um intervalo de trinta dias entre as marcações. Essas marcações foram feitas por um único examinador previamente treinado. Os 11 pontos anatômicos geraram nove fatores, representando cada fator uma medida craniana representada em milímetros. As medidas obtidas nos dois diferentes tempos (inicial e trinta dias após) foram submetidas à análise de Regressão linear, por meio do qual, verificou-se a presença de erros casuais e sistemáticos de medição.

Tabela 2 – Resultados correspondentes aos valores do erro intra-examinador para cada fator nos 47 indivíduos.

Fatores	Valor de r
N-Ena	0,986
A-Pog	0,973
Ena-Enp	0,979
V1S-C1MS	0,967
Ena-Me	0,969
V1S-DM16	0,984
Ena-AA	0,992
C1MS-DM16	0,968
A-B	0,951

Na Tabela 2 estão representados os valores correspondentes ao erro intra-examinador obtidos por meio do teste de Análise de Regressão Linear entre os fatores. Observa-se que os valores de correlação (r) para os nove fatores no presente trabalho de pesquisa foram superiores a 0,90 indicando alta correlação entre as medidas nos dois tempos diferentes, portanto as medidas podem ser utilizadas para calcular as razões no estudo. Posteriormente foi realizado a análise estatística.

### 5.2.1 Razão N-Ena/V1S-DM16

Tabela 3 – Teste T Pareado (N-Ena/V1S-DM16)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R1 inicial	25	1,61748	0,14144
R1 final	25	1,64116	0,08837
Diferença	25	-0,023680	0,100037

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,064973; 0,017613)

Valor de  $p = 0,248$   $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

### 5.2.2 Razão A-Pog/Ena-AA

Tabela 4 – Teste T Pareado (A-Pog/Ena-AA)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R2 inicial	25	1,51772	0,16253
R2 final	25	1,48612	0,13056
Diferença	25	0,031600	0,094091

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,007239; 0,070439)

Valor de  $p = 0,106$   $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

### 5.2.3 Razão A-Pog/V1S-C1MS

Tabela 5 – Teste T Pareado (A-Pog/V1S-C1MS)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R3 inicial	25	1,54196	0,19778
R3 final	25	1,68728	0,12876
Diferença	25	-0,145320	0,155431

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,209479; -0,081161)

Valor de  $p = 0,000$   $p < 0,05$  portanto, diferem estatisticamente

#### 5.2.4 Razão A-Pog/V1S-DM16

Tabela 6 – Teste T Pareado (A-Pog/ V1S-DM16)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R4 inicial	25	1,52712	0,18478
R4 final	25	1,55140	0,12061
Diferença	25	-0,024280	0,130199

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,078024; 0,029464)

Valor de  $p = 0,360$   $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

#### 5.2.5 Razão Ena-Enp/V1S-C1MS

Tabela 7 – Teste T Pareado (Ena-Enp/V1S-C1MS)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R5 inicial	25	1,38312	0,13569
R5 final	25	1,50828	0,08641
Diferença	25	-0,125160	0,123654

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,176202; -0,074118)

Valor de  $p = 0,000$   $p < 0,05$  portanto, diferem estatisticamente

#### 5.2.6 Razão V1S-C1MS/C1MS-DM16

Tabela 8 – Teste T Pareado (V1S-C1MS/C1MS-DM16)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R6 inicial	25	1,32700	0,20141
R6 final	25	1,60364	0,06539
Diferença	25	-0,276640	0,193988

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,356714; -0,196566)

Valor de  $p = 0,000$   $p < 0,05$  portanto, diferem estatisticamente

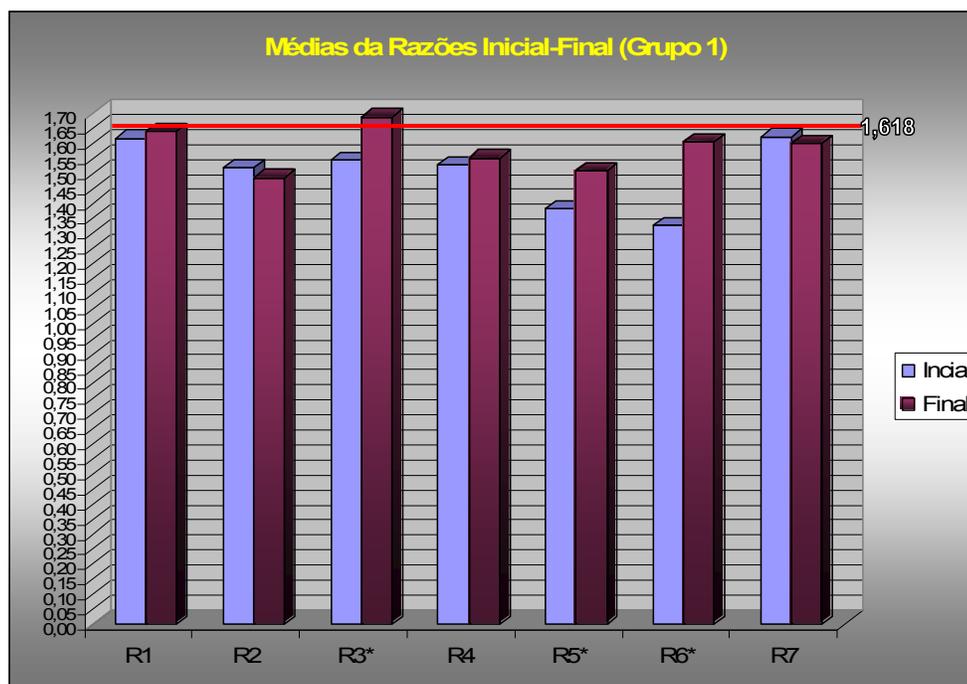
### 5.2.7 Razão Ena-Me/A-B

Tabela 9 – Teste T Pareado (Ena-Me/A-B)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R7 inicial	25	1,62232	0,09701
R7 final	25	1,59940	0,07161
Diferença	25	0,022920	0,096408

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,016875; 0,062715)

Valor de p = 0,246  $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente



\*diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%

FIGURA 36 – Gráfico das médias das razões inicial-final (Grupo1)

A fim de verificar se a razão estudada poderia representar o número áureo, aplicou-se o teste t de Student, adotando-se 5% de significância. Por meio deste teste, cada razão antes e depois do tratamento ortodôntico foi comparado a 1,618. As razões estudadas que poderiam representar o número áureo, não foram diferentes estatisticamente ao número áureo, ou seja, a razão que segundo a estatística utilizada se apresenta em proporção áurea. Quando ocorrer diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%, significa que a razão estudada não se apresenta em proporção áurea (Tabela 10).

Tabela 10 – Resultado do teste t de Student para as razões estudadas

Razões	N	Média	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança 95%	T	valor de P
R1 inicial	25	1,61748	0,14144	(1,55910; 1,67586)	-0,02	0,985
R1 final	25	1,64116	0,08837	(1,60468; 1,67764)	1,31	0,202
R2 inicial	25	1,51772	0,16253	(1,45063; 1,58481)	-3,08	0,005*
R2 final	25	1,48612	0,13056	(1,43223; 1,54001)	-5,05	0,000*
R3 inicial	25	1,54196	0,19778	(1,46032; 1,62360)	-1,92	0,067
R3 final	25	1,68728	0,12876	(1,63413; 1,74043)	2,69	0,013*
R4 inicial	25	1,52712	0,18478	(1,45085; 1,60339)	-2,46	0,022*
R4 final	25	1,5514	0,12061	(1,50162; 1,60118)	-2,76	0,011*
R5 inicial	25	1,38312	0,13569	(1,32711; 1,43913)	-8,66	0,000*
R5 final	25	1,50828	0,08641	(1,47261; 1,54395)	-6,35	0,000*
R6 inicial	25	1,327	0,20141	(1,24386; 1,41014)	-7,22	0,000*
R6 final	25	1,60364	0,06539	(1,57665; 1,63063)	-1,1	0,283
R7 inicial	25	1,62232	0,09701	(1,58227; 1,66237)	0,22	0,826
R7 final	25	1,5994	0,07161	(1,56984; 1,62896)	-1,3	0,206

\*diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%

### 5.3 Análise estatística do grupo não ocorreu melhora estética

Após a divisão da amostra foi realizada estatística para o grupo 2 - Não ocorreu melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico, utilizando-se para tanto 44 radiografias, sendo 22 radiografias antes e 22 radiografias depois do tratamento ortodôntico. Obtida as razões os valores então foram submetidos à análise estatística. Por meio do teste “t” pareado é possível calcular, a média das razões dos 25 pacientes e o desvio padrão, foi utilizado o Intervalo de Confiança de 95%, portanto o comportamento estatístico das razões estudadas no presente trabalho de pesquisa.

#### 5.3.1 Razão N-Ena/V1S-DM16

Tabela 11 – Teste T Pareado (N-Ena/V1S-DM16)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R1 inicial	22	1,63059	0,13908
R1 final	22	1,58364	0,12881
Diferença	22	0,046955	0,076820

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (0,012894; 0,081015)

Valor de p = 0,009  $p < 0,05$  portanto, diferem estatisticamente

### 5.3.2 Razão A-Pog/Ena-AA

Tabela 12 – Teste T Pareado (A-Pog/Ena-AA)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R2 inicial	22	1,50273	0,17524
R2 final	22	1,48114	0,15235
Diferença	22	0,021591	0,094510

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,020312; 0,063494)

Valor de p = 0,296  $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

### 5.3.3 Razão A-Pog/V1S-C1MS

Tabela 13 – Teste T Pareado (A-Pog/V1S-C1MS)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R3 inicial	22	1,51064	0,18224
R3 final	22	1,52918	0,17740
Diferença	22	-0,018545	0,147765

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,084061; 0,046970)

Valor de p = 0,562  $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

### 5.3.4 Razão A-Pog/V1S-DM16

Tabela 14 – Teste T Pareado (A-Pog/ V1S-DM16)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R4 inicial	22	1,55423	0,15714
R4 final	22	1,52214	0,12014
Diferença	22	0,032091	0,084927

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,005564; 0,069745)

Valor de p = 0,091  $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

### 5.3.5 Razão Ena-Enp/V1S-C1MS

Tabela 15 – Teste T Pareado (Ena-Enp/V1S-C1MS)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R5 inicial	22	1,33059	0,14669
R5 final	22	1,37664	0,17019
Diferença	22	-0,046045	0,127034

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,102369; 0,010278)

Valor de  $p = 0,104$   $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

### 5.3.6 Razão V1S-C1MS/C1MS-DM16

Tabela 16 – Teste T Pareado (V1S-C1MS/C1MS-DM16)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R6 inicial	22	1,34691	0,21080
R6 final	22	1,30595	0,22124
Diferença	22	0,040955	0,154022

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,027335; 0,109244)

Valor de  $p = 0,226$   $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente

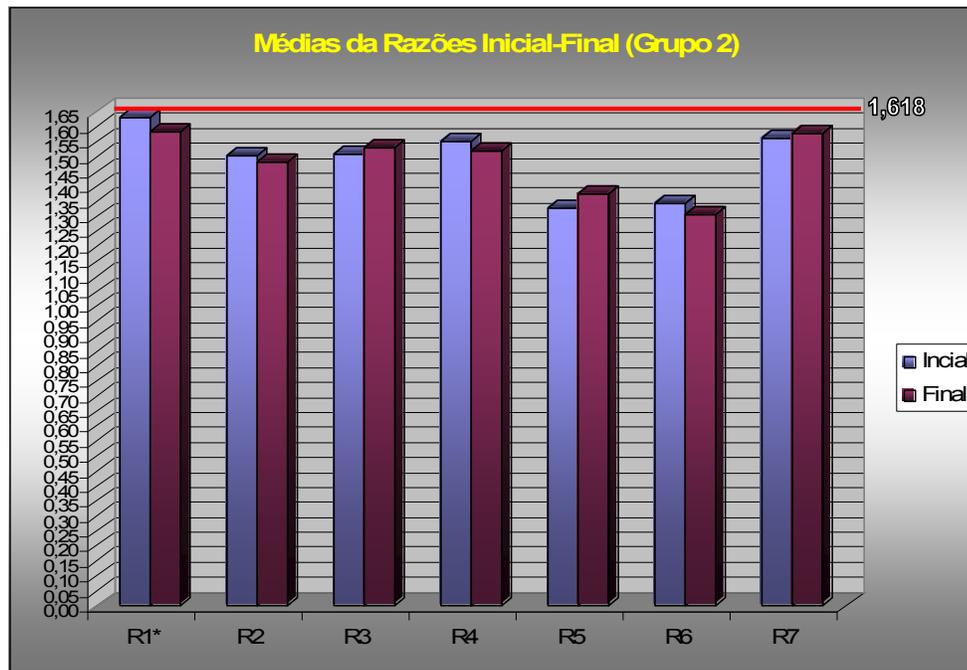
### 5.3.7 Razão Ena-Me/A-B

Tabela 17 – Teste T Pareado (Ena-Me/A-B)

Teste T Pareado R1 inicial – R1 final			
Radiografias	N	Média	Desvio Padrão
R7 inicial	22	1,56232	0,09057
R7 final	22	1,58145	0,09705
Diferença	22	-0,019136	0,106661

Intervalo de confiança 95% média da diferença: (-0,066427; 0,028154)

Valor de  $p = 0,410$   $p > 0,05$  portanto, não diferem estatisticamente



\*diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%

FIGURA 37 – Gráfico das médias das razões inicial-final (Grupo2)

A fim de verificar se a razão estudada poderia representar o número áureo, aplicou-se o teste t de Student, adotando-se 5% de significância. Por meio deste teste, cada razão antes e depois do tratamento ortodôntico foi comparado a 1,618. Tabela 18.

Tabela 18–Resultado do teste t de Student para as razões estudadas (continua)

Razões	N	Média	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança 95%	T	valor de P
R1 inicial	22	1,63059	0,13908	(1,56892; 1,69226)	0,42	0,675
R1 final	22	1,58364	0,12881	(1,52653; 1,64075)	-1,25	0,225
R2 inicial	22	1,50273	0,17524	(1,42503; 1,58043)	-3,09	0,006*
R2 final	22	1,48114	0,15235	(1,41359; 1,54869)	-4,21	0,000*
R3 inicial	22	1,51064	0,18224	(1,42983; 1,59144)	-2,76	0,012*
R3 final	22	1,52918	0,1774	(1,45053; 1,60784)	-2,35	0,029*
R4 inicial	22	1,55423	0,15714	(1,48456; 1,62390)	-1,9	0,071
R4 final	22	1,52214	0,12014	(1,46887; 1,57540)	-3,74	0,001*
R5 inicial	22	1,33059	0,14669	(1,26555; 1,39563)	-9,19	0,000*
R5 final	22	1,37664	0,17019	(1,30118; 1,45209)	-6,65	0,000*
R6 inicial	22	1,34691	0,2108	(1,25345; 1,44037)	-6,03	0,000*
R6 final	22	1,30595	0,22124	(1,20786; 1,40405)	-6,62	0,000*
R7 inicial	22	1,56232	0,09057	(1,52216; 1,60248)	-2,88	0,009*
R7 final	22	1,58145	0,09705	(1,53842; 1,62449)	-1,77	0,092

\*diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%

## 6 DISCUSSÃO

A proporção áurea é conhecida desde a Antigüidade, e foi amplamente utilizada na arquitetura e na arte, tendo sido estudada e descrita por muitos artistas, filósofos e matemáticos. Ela pode ser observada na natureza, como por exemplo, na distribuição das pétalas nas flores, na reprodução de animais, na forma dos animais e no ser humano, sendo motivo de estudo, principalmente no que concerne a sua relação com a estética (GIL<sup>25</sup>, 1999).

Acreditando que estruturas mais estáveis, esteticamente agradáveis, equilibradas e funcionalmente eficientes apresentam-se em proporção áurea, e que o crânio humano o qual se enquadra perfeitamente nessas qualificações, também deveria apresentá-la autores como Torres<sup>97</sup>(1970), Ricketts<sup>78</sup>(1972), Ghyka<sup>24</sup>(1977) Levin<sup>42</sup>(1978) e Ricketts<sup>79-80</sup>(1981 e 1982), resolveram estudá-la na Odontologia, e encontraram essa relação em medidas craniofaciais. Esses achados impulsionaram o desenvolvimento de muitos estudos relacionados à proporção áurea na Odontologia.

Os pesquisadores tinham por finalidade a criação de uma análise cefalométrica individualizada, ou seja, longe dos padrões médios da população (RICKETTS<sup>80</sup>, 1982; AMORIC<sup>2</sup>, 1995; GARBIN<sup>22</sup>, 1997; GIL<sup>25</sup>, 1999). Com isso fornecendo mais uma ferramenta para o profissional Cirurgião-dentista buscar a harmonia e estética facial, e no futuro com o avanço dos estudos, utilizar a proporção áurea como um método auxiliar no plano de tratamento.

O profissional da área odontológica deve ter como objetivo, além de devolver ao paciente a restauração de uma oclusão

estável e a melhora na função, também o de melhorar e proporcionar balanço, harmonia e estética facial (WUERPEL<sup>103</sup>, 1937; RICKETTS<sup>77</sup>, 1957; BAUM<sup>8</sup>, 1966; CZARNECKI et al.<sup>18</sup>, 1993; MACK<sup>48</sup>, 1996; SUGUINO et al.<sup>94</sup>, 1996; VEDOVELLO et al.<sup>99</sup>, 2001; GIL<sup>25</sup>, 1999; GIL & MEDICI FILHO<sup>27</sup>, 2002).

Quanto a relação entre a proporção áurea e a estética facial, Ghynga<sup>24</sup>(1977), Ricketts<sup>79,80</sup>(1981 e 1982), Amoric<sup>2</sup>(1995) Zietsman et al.<sup>105</sup>(1995), Jeferson<sup>34</sup>(1996), Garbin<sup>22</sup>(1997), Gil<sup>25</sup>(1999), Gil<sup>26</sup>(2001), Gil & Medici Filho<sup>27</sup>(2002), Oliveira Junior<sup>64</sup>(2006), os autores revelaram a presença da relação entre proporção áurea e estética facial. Contudo poucos autores relacionaram a proporção áurea e estética facial, antes e depois do tratamento ortodôntico. Trevisan<sup>98</sup>(2003) ainda observou que a oclusão normal natural não foi indicativa de beleza do perfil facial. Os valores numéricos encontrados aproximaram-se muito dos valores sugeridos pela literatura, indicando que as medidas cefalométricas, quando utilizadas sem o auxílio da análise subjetiva da face, não foram suficientes para detectar a beleza facial.

Para se obter a medida em distância dos segmentos, usamos pontos e fatores cefalométricos medidas a partir de radiografias cefalométricas laterais, para tanto foi utilizado um programa de computador Aurea Ceph que foi desenvolvido em linguagem Pascal na plataforma delphi, o programa permite o cálculo das razões diretamente gerando um relatório que pode ser salvo no formato de arquivo Excel possibilitando a realização do trabalho estatístico, um fato a salientar se refere a confiabilidade de exportar os dados diretamente ao programa estatístico sem a necessidade de digitação dos dados fato esse que pode incorrer em erros. Segundo Halazonetis<sup>29</sup>(1994), Martins et al.<sup>51</sup>(1995), Albuquerque & Almeida<sup>1</sup>(1998), Brangeli et al.<sup>12</sup>(2000) e Miquilito<sup>57</sup>(2003), relataram que o método computadorizado indireto, empregando imagens digitalizadas, quando comparado ao método manual, mostrou-se mais confiável e de boa reprodutibilidade.

Com relação à análise estatística da análise subjetiva a amostra constou de fotografias de 67 indivíduos antes e depois do tratamento. Os indivíduos foram avaliados segundo sua, melhora estética comparada antes e depois do tratamento ortodôntico ou não comparando antes e depois do tratamento ortodôntico. Os indivíduos cujos resultados apresentaram diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% foram utilizados, os que não diferiram estatisticamente significativa ao nível de 5% e não ocorreu concordância entre os examinadores de acordo com o teste Z e o grau de significância, foram eliminados, deste grupo um total de vinte indivíduos foram excluídos da amostra, estabelecendo-se com isso, 47 indivíduos que foram divididos em dois grupos: a)Melhora estética comparado antes e depois do tratamento ortodôntico um total de 25 indivíduos e b)Não ocorreu melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico um total de 22 indivíduos (Figura 35).

A seguir a análise dos resultados das sete razões de proporcionalidade utilizadas no presente trabalho de pesquisa.

A **razão 1** (N-Ena/V1S-DM16) (Figura 38) relaciona um segmento vertical no terço médio (N-Ena) e um segmento horizontal (V1S-DM16), consistindo em um ponto na região dentária V1S e outro ponto na distal da mandíbula, na altura da linha C1MS-V1S.

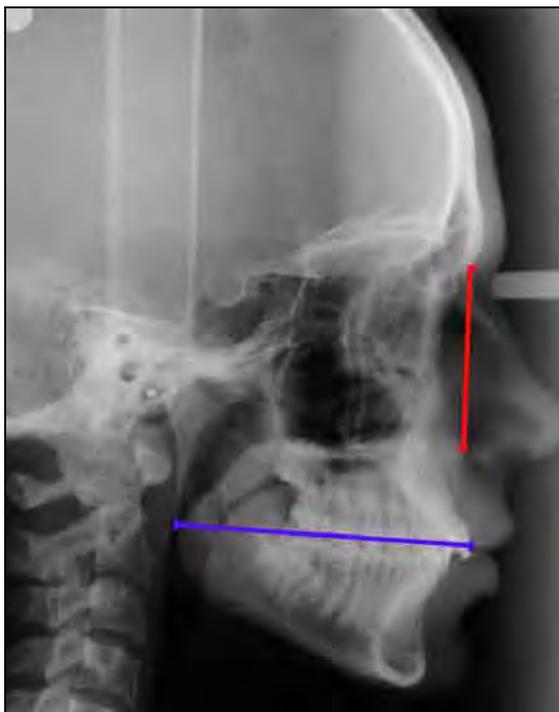


FIGURA 38 - Radiografia representativa da razão **N-Ena/V1S-DM16**

No grupo 1 melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico a razão 1, aplicando o teste t pareado antes e depois do tratamento ortodôntico não apresentou-se com diferença estatística significante e no gráfico (Figura 36) a razão comparado antes e depois do tratamento ortodôntico ocorreu uma aproximação em média em relação ao número áureo depois do tratamento ortodôntico. No grupo 2 ocorreu diferença estatística significante e também ocorreu um distanciamento em média do número áureo comparado antes e depois do tratamento ortodôntico (Figura 37). Contudo em ambos os grupos, as razões a fim de verificar se a razão estudada poderia representar estatisticamente o número áureo, aplicou-se o teste t de Student, adotando-se 5% de significância, antes do tratamento a razão se apresentava em proporção áurea e depois do tratamento continuou em proporção áurea. Fato também observado por Gil<sup>25</sup>(1999) considerando está razão em proporção áurea, entretanto a amostra era de indivíduos

sem tratamento ortodôntico e com oclusão normal. No trabalho de pesquisa de Takeshita<sup>95</sup>(2004), a razão diferiu de forma estatisticamente significativa antes e depois do tratamento ortodôntico, aplicando o teste t pareado e ocorreu uma aproximação em média em direção ao número áureo, entretanto o autor utilizou-se como amostra pacientes com má-occlusão Classe II. Esta razão relaciona um segmento vertical (N-Ena) em pontos cefalométricos pouco influenciados pelo tratamento e outro segmento (V1S-DM16), por se tratar de uma distância horizontal na região de dentes o Ortodontista pode modificar com o tratamento (INTERLANDI<sup>32</sup>,1999).

Com relação a **razão 2** (A-Pog/Ena-AA) (Figura 39), relaciona um segmento vertical, entre maxila e mandíbula (A-Pog) e um segmento horizontal(Ena-AA).



FIGURA 39 - Radiografia representativa da razão **A-Pog/Ena-AA**

Em ambos os grupos 1 e 2 não diferiu de forma estatisticamente significativa no teste T pareado ao nível de 5%, comparado antes e depois do tratamento ortodôntico. Aplicando-se o

teste t ao nível de 5% de significância com finalidade de constatar a presença de proporção áurea em ambos os grupos estavam fora da proporção áurea antes do tratamento ortodôntico e continuaram fora do tratamento ortodôntico após o tratamento ortodôntico. Nos gráficos (Figuras 36 e 37), nos grupos 1 e 2 observamos que os resultados apresentaram-se distante em média do número áureo. Este fato deve ter ocorrido devido à estabilidade dos pontos cefalométricos nesta região, quando relacionados ao segmento Ena-AA, e a dificuldade de alterar as distâncias verticais A-pog, Interlandi<sup>32</sup>(1999). Além disso, no caso do segmento A-Pog, que é modificado pelo crescimento mandibular (RAKOSI et al.<sup>75</sup>1999), que independe da atuação do ortodontista.

Com relação a **razão 3** (A-Pog/V1S-C1MS) (Figura 40), relaciona um segmento vertical, entre maxila e mandíbula (A-Pog) e um segmento horizontal formado com pontos cefalométricos em dentes. (V1S-C1MS).



FIGURA 40 - Radiografia representativa da razão **A-Pog/V1S-C1MS**

No grupo 1 ocorreu diferença estatística de forma significativa comparado antes e depois do tratamento ortodôntico, no gráfico (Figura 36) comparando antes e depois do tratamento ortodôntico observou uma aproximação em relação ao número áureo após o tratamento ortodôntico. No grupo 2 não ocorreu diferença estatisticamente significativa, entretanto no gráfico (Figura 37), observa-se uma discreta aproximação em relação ao número áureo. Aplicando-se o teste t ao nível de 5% de significância com finalidade de constatar a presença de proporção áurea no grupo 1 antes do tratamento se encontrava em proporção áurea e depois do tratamento não se encontrava mais em proporção áurea, no grupo 2 tanto antes como depois a razão se encontrava em proporção áurea.

Com relação a **razão 4** (A-Pog/ V1S-DM16) (Figura 41), relaciona um segmento vertical, entre maxila e mandíbula (A-Pog) e um segmento horizontal (V1S-DM16), consistindo em um ponto na região dentária V1S e outro ponto na distal da mandíbula, na altura da linha C1MS-V1S.



FIGURA 41 - Radiografia representativa da razão **A-Pog/V1S-DM16**

No grupo 1 e no 2 não ocorreu diferença estatística de forma de significantes comparado com o teste t pareado. No gráfico (Figura 36), em que representa o grupo 1 observa-se uma aproximação em média em relação ao número áureo. Entretanto comparando com o gráfico (Figura 37), correspondente ao grupo 2, observa-se um distanciamento em relação ao número áureo. Aplicando-se o teste t ao nível de 5% de significância com finalidade de constatar a presença de proporção áurea no grupo 1 antes e depois do tratamento ortodôntico não se encontravam em proporção áurea, no grupo 2 antes se encontrava em proporção áurea e depois do tratamento não se encontrava mais em proporção áurea.

Com relação a **razão 5** (Ena-Enp/V1S-C1MS) (Figura 42), relaciona dois segmentos horizontais um na maxila (Ena-Enp) e outro em maxila em dentes (V1S-DM16).



FIGURA 42 - Radiografia representativa da razão **Ena-Enp/V1S-C1MS**

Aplicando o teste t pareado antes e depois do tratamento ortodôntico no grupo 1 apresentou-se com diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% e ao avaliar as médias da razão observou-se que ocorreu uma aproximação em relação ao número áureo (Figura 36). Estes achados vão ao encontro dos obtidos por (GARBIN<sup>23</sup>, 1999; TAKESHITA<sup>95</sup>, 2004; SILVA<sup>88</sup>, 2005). Com relação ao grupo 2 não ocorreu diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% de significância. Dotto<sup>19</sup>(2006) com relação a essa razão não apresentou tendência a ser áurea em nenhuma fase de crescimento, nem para o sexo feminino, nem para os do sexo masculino, entretanto o autora utilizou-se como amostra indivíduos com síndrome de Down.

Quando aplicado o teste t ao nível de 5% de significância com finalidade de constatar a presença de proporção áurea em ambos os grupos antes do tratamento ortodôntico não se encontravam em proporção áurea e depois do tratamento também não se encontravam em proporção áurea. Alguns autores, quando avaliaram indivíduos com má-oclusão, obtiveram resultados semelhantes aos nossos (ARAUJO et al.<sup>5</sup>, 2001; BAKER & WOODS<sup>6</sup>, 2001; PISELLI<sup>71</sup>, 2003; CASTILHO<sup>15</sup>, 2005).

O segmento V1S-C1MS pode sofrer variações diretamente de desordens oclusais, devido ao fato de serem fatores horizontais contidos na maxila (LANGLADE<sup>40</sup>, 2002; SILVA<sup>87</sup>, 2003). O profissional ao corrigir a posição dentária inadequada está também contribuindo para que esta se aproxime do número áureo.

Com relação a **razão 6** (V1S-C1MS/C1MS-DM16) formado por dois segmentos em pontos em dentes, um segmento (V1S-C1MS) e outro segmento consistindo em um ponto na região dentária V1S e outro ponto na distal da mandíbula, na altura da linha V1S-C1MS (C1MS-DM16). Esta razão foi considerada uma das mais importantes para o presente trabalho de pesquisa.

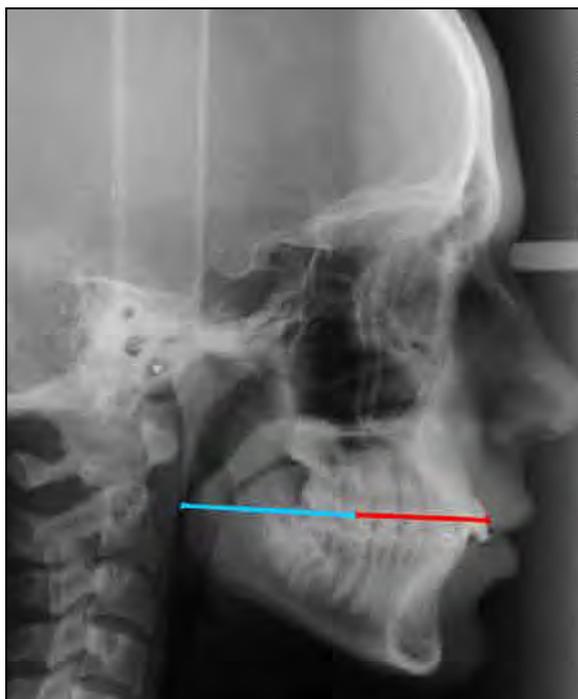


FIGURA 43 - Radiografia representativa da razão **V1S-C1MS/C1MS-DM16**

No grupo 1 considerado com melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico no teste t pareado foi observado diferença estatística de forma significativa ao nível de 5% e ao avaliar as médias da razão observou-se que ocorreu uma aproximação em relação ao número áureo, no gráfico (Figura 36) observou-se uma sensível aproximação em relação ao número áureo, após o tratamento ortodôntico, resultado semelhante observado por Takeshita<sup>95</sup>(2004). Castilho<sup>15</sup>(2005) estudando esta razão não observou diferença estatisticamente comparando antes e depois do tratamento ortodôntico, entretanto a amostra constou-se de indivíduos com tratamento ortopédico/ortodôntico. No grupo 2 não ocorreu diferença estatisticamente significativa ao teste t pareado comparado antes e depois do tratamento ortodôntico.

Quando aplicado o teste t ao nível de 5% de significância com finalidade de constatar a presença de proporção áurea, no grupo 1

antes do tratamento não se apresentava em proporção áurea e depois do tratamento se observou estar em proporção. No grupo 2, tanto antes como depois do tratamento ortodôntico a razão se encontrava fora da proporção áurea e continuou fora da proporção áurea. Segundo Langlade<sup>40</sup>, (2002), se os dentes incisivos superiores se encontrarem muito vestibularizados, resultará um sorriso mostrando exageradamente as gengivas, com lábio superior reprimido, comprometendo a harmonia facial e conseqüentemente a estética facial. Entretanto, quando comparado depois do tratamento ortodôntico, em que os dentes anteriores apresentam uma conformação mais harmônica, o resultado se aproxima da proporção áurea. E por se tratar de uma distância horizontal na região de dentes o Ortodontista pode modificar consideravelmente com o tratamento (INTERLANDI<sup>32</sup>,1999). Este fato pode ser confirmado no nosso trabalho de pesquisa, analisando os dados, em que observamos diferença estatística significativa, e comparando antes e depois do tratamento verificamos uma aproximação em relação a proporção áurea. Além disso, no grupo com melhora estética antes do tratamento não se apresentava em proporção áurea e depois do tratamento se encontrou em proporção áurea

Na **razão 7** (Ena-Me/A-B) (Figura 44), a última estudada no presente trabalho de pesquisa, trata-se de 2 segmentos verticais, um relacionando maxila e mandíbula (Ena-Me) e outro também relacionando maxila e mandíbula (A-B).



FIGURA 44 - Radiografia representativa da razão **Ena-Me/A-B**

Comparando antes e depois do tratamento ortodôntico em ambos os grupos não ocorreu diferença estatisticamente significativa no teste t pareado ao nível de 5% de significância, resultado semelhante observado por Takeshita<sup>95</sup>(2004). Quando aplicado o teste t ao nível de 5% de significância com finalidade de constatar a presença de proporção áurea no grupo 1 antes do tratamento a razão não se encontrava em proporção áurea e depois continuou fora da proporção áurea. No grupo 2 antes do tratamento ortodôntico não se encontrava em proporção áurea e depois do tratamento se encontrava em proporção áurea. Segundo Interlandi<sup>32</sup>(1999) são as distâncias verticais as que oferecem maior dificuldade para o profissional Ortodontista. Nielsen<sup>62</sup>(1991) relatou ainda que o crescimento mandibular é um dos grandes fatores responsáveis pela modificação das distâncias verticais, entretanto distância A-B, principalmente em se tratando do ponto B pode ser influenciado pelo

tratamento ortodôntico (MOYERS<sup>58</sup>, 1991; PROFFIT & SIELDS JUNIOR<sup>74</sup>, 1995; INTERLANDI<sup>32</sup>, 1999).

No presente trabalho de pesquisa constatou-se que das 7 razões estudadas comparando os dois grupos: 1)Melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico e 2)Não ocorreu melhora estética comparando antes e depois do tratamento ortodôntico, na **razão 3** (A-Pog/V1S-C1MS), no grupo 1 ocorreu diferença estatisticamente significativa aproximando-se do número áureo, entretanto no grupo 2 não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Na **razão 5** (Ena-Enp/V1S-C1MS), ocorreu fato semelhante do que na razão 3, ou seja, o grupo 1 diferiu forma estatística significativa aproximando em média do número áureo e no grupo 2 não ocorreu diferença estatística. Em ambas as razões observa-se que o grupo 1 por se tratar de indivíduos com melhora estética o tratamento sugere dirigir essas razões ao número áureo, contudo no grupo 2 não ocorreu diferença. Na **razão 6** (V1S-C1MS/C1MS-DM16) no grupo 1 antes do tratamento não se apresentava em proporção áurea e depois do tratamento se observou estar em proporção, entretanto no grupo 2, tanto antes como depois do tratamento ortodôntico a razão se encontrava fora da proporção áurea e continuou fora da proporção áurea. Portanto, no grupo 1 apresentou-se com três razões que apresentaram-se com diferença de forma estatisticamente significativa e no grupo 2 apenas uma razão diferiu de forma estatisticamente significativa.

No presente trabalho de pesquisa foi objetivado se aprofundar um pouco mais nos estudos da proporção áurea, de forma a enriquecer a literatura e esclarecer sobre a sua principal finalidade que é a de promover uma ferramenta de análise individualizada do paciente e não medidas baseadas em médias populacionais. Além disso para o presente trabalho foi desenvolvido um programa de cefalometria, que apresenta a análise cefalométrica utilizada no presente trabalho de

pesquisa com finalidade de contribuir para a viabilização da aplicação da proporção áurea conjuntamente com outras análises cefalométricas.

Com isso abrindo novas portas a fim de que novos estudos dêem seqüência, e novas descobertas a respeito do presente assunto sejam observadas, contribuindo de alguma forma para a busca pelo bem estar, satisfação e alegria do paciente, uma das principais metas que o profissional da Odontologia deve buscar.

## 7 CONCLUSÕES

Baseando-se na metodologia empregada e na análise dos resultados obtidos, concluímos:

- a) no grupo 1 – melhora após o tratamento ortodôntico: as razões A-Pog/V1S-C1MS, Ena-Enp/V1S-C1MS e V1S-C1MS/C1MS-DM16 diferiram da forma estatisticamente significativa comparando antes e depois do tratamento ortodôntico. A razão V1S-C1MS/C1MS-DM16 antes do tratamento não se apresentava em proporção áurea e depois do tratamento passou a se apresentar em proporção áurea.
- b) no grupo 2 – não ocorreu melhora após o tratamento ortodôntico: apenas a razão N-Ena/V1S-DM16 diferiu de forma estatisticamente significativa comparando antes e depois do tratamento. A razão A-Pog/V1S-DM16, antes do tratamento se apresentava em proporção áurea antes do tratamento e depois do tratamento não se apresentava em proporção áurea.

## 8 REFERÊNCIAS\*

- 1 ALBUQUERQUE JUNIOR, H.R.; ALMEIDA, M.H.C. Avaliação do erro de reprodutibilidade dos valores cefalométricos aplicados na filosofia Tweed-Merrifield, pelos métodos computadorizado e convencional. **Ortodontia**, v.31, n.3, p.18-30, set./nov. 1998.
- 2 AMORIC, M. The golden number: applications to cranio-facial evaluation. **Funct Orthod**, v.12, n.1, p. 18-21, 24-5, Jan./Feb. 1995.
- 3 ANDREWS, L.F. The six key to normal occlusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthod**, v.62, n.3, p.296-309, Sept. 1972.
- 4 ARAUJO, E.C.C.B.C **Estudo da proporção áurea por meio de radiografias cefalométricas laterais em indivíduos com oclusão normal, que estão na curva ascendente do surto de crescimento puberal**. 2003. 91f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal - Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2003.

---

\*Baseado em:  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informações e documentação:**  
Referência, elaboração, NRB 6023. Rio de Janeiro, 2002. 23p

- 5 ARAUJO, M.M.; PASSERI, L.A.; ARAUJO, A. Análise cefalométrica pré e pós-operatória das proporções divinas de Fibonacci em pacientes submetidos a avanço mandibular. **R Dental Press Ortod Ortop Facial**, v.6, n.6, p.29-36, nov./dez. 2001.
- 6 BAKER, B.W.; WOODS, M.G. The role of the divine proportion in the esthetic improvement of patients undergoing combined orthodontic/orthognathic surgical treatment. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**, v.16, n.2, p.108-20, 2001.
- 7 BARRER, J G.; GHAFARI, J. Silhouette profiles in the assessment of facial esthetics: a comparison of cases treated with various orthodontic appliances. **Am J Orthod**, v.87, n.5, p.385-91, May 1985.
- 8 BAUM, A.T. Orthodontic treatment and the maturing face. **Angle Orthod**, v.36, n.2, p.121-35, Apr.1966.
- 9 BENJAFIELD, J. The 'golden rectangle': some new data. **Am J Psychol**, v.89, n.4, p.737-43, Dec. 1976.
- 10 BISHARA, S.E et al. A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part 1: Methodology and reliability. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.107, n.6, p.633-9, 1995.
- 11 BITTENCOURT, M.A.V. Fotografia clínica na prática ortodôntica – Parte I: noções básicas e equipamentos. **Rev Soc Odontol Bras**, v.3, n.7p.281-4, jan./jun. 1999.

- 12 BRANGELI, L.A.M. et al. Estudo comparativo da análise cefalométrica pelo método manual e computadorizado. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.54,n.3, p.234-41, maio/jun. 2000.
- 13 BRITTON, J. **Fibonacci number in nature**. Disponível em: <http://britton.disted.camosun.bc.ca/fibslide/jbfibslide.htm>. Acesso em 10 out 2006.
- 14 BURSTONE, C.J. The integumental profile. **Am J Orthod**, v.44, n.1, p.1-25, Jan.1958.
- 15 CASTILHO, J.C.M. **Verificação da proporção áurea em indivíduos no início e final do tratamento ortopédico/ortodôntio por meio de radiografias cefalométricas**. 2005. 120f. Tese (Livre-Docência em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2005.
- 16 CLAMAN, L.; PATTON, D.; RASHID R. Standardized portrait photography for dental patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.98, n.3, p.197-205, Sept. 1990.
- 17 COLOMBO, V. L. et al. Análise facial frontal em repouso e durante o sorriso em fotografias padronizadas. Parte I - Avaliação em repouso, [Rev Dent Press Ortod Ortop](#), v.9, n.3, p47-58, maio/jun. 2004.
- 18 CZARNECKI, S.T.; NANDA, R.S.; CURRIER, G.F. Perceptions of a balanced facial profile. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.104, n.2, p.180-7, Aug.1993.

- 19 DOTTO, P.P. **Verificação da proporção áurea em medidas cefalométricas laterais de indivíduos com síndrome de Down.** 2006. 105f. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal - Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2006.
- 20 EDUARDO, J.V.P. **Estudo da dimensão vertical de oclusão e plano de orientação aplicando a proporção áurea.** 2000. 141p. Tese (Doutorado em Odontologia – Área de concentração em Prótese Dentária) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- 21 FERRAZ, H. Sistemas de proporções matemáticas. Rev Eletrônica, n.26, p.1-10, abr. 2004 Disponível em: [http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_26/proporcao.html](http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/proporcao.html). Acesso em: 10 Out 2006.
- 22 GARBIN, A.J.I. **Análise das proporções divinas de fibonacci, em telerradiografias de perfil em pacientes dotados de oclusão normal.** 1997. 142f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 1997.
- 23 GARBIN, A.J.I. **Análise das proporções divinas em telerradiografias de perfil de pacientes submetidos à cirurgia de retroposicionamento mandibular.** 1999. 147f. Tese (Doutorado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 1999.

- 24 GHYKA, M. The geometry of life. In:\_\_\_\_. **The geometry of art and life**. New York: Dover, 1977. Cap.6, p.87-110.
- 25 GIL, C.T.L.A. **Estudo da proporção áurea na arquitetura do crânio de indivíduos com oclusão normal, a partir de telerradiografias laterais, frontais e axiais**. 1999. 183f. Tese (Doutorado Odontologia – Área de concentração Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 1999.
- 26 GIL,C.T.L.A. **Proporção áurea craniofacial**. São Paulo: Santos, 2001.100p.
- 27 GIL,C.T.L.A.; MEDICI FILHO, E. Estudo da proporção áurea na arquitetura craniofacial de indivíduos adultos com oclusão normal, a partir de telerradiografias axiais, frontais e laterais. **Ortodontia**, v.35 p.69-85, abr./jun. 2002.
- 28 GOLDSMAN, S. The variations in skeletal and denture patterns in excellent adult facial types. **Angle Orthod**, v.29, n.2, Apr. 1959.
- 29 HALAZONETIS, D.J. Computer-assisted cephalometric analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.105, n.5, p.517-21, May 1994.
- 30 HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod**, v.83, n.5, p.382-90, May 1983.
- 31 HOWELLS, D.J.; SHAW, W.C. The validity and reability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use. **Am J Orthod**, v.88, n.5, p.402-8, Nov.1985.

- 32 INTERLANDI, S. **Ortodontia**: bases para a iniciação. 4.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999.769p.
- 33 JACOBSON, A. **Radiographic cephalometry**: from basics to videoimaging. Chicago: Quintessence, 1995. 322p.
- 34 JEFFERSON, Y. Skeletal types: key to unraveling the mystery of facial beauty and its biologic significance. **J General Orthod**, v.7, n.2, p.7-25, Jun 1996.
- 35 JEFERSON, Y. **Facial beauty**. Disponível em: <http://www.facialbeauty.org>. Acesso em: 19 dez. 2003.
- 36 KERR, W.J.S.; O'DONNELL, J.M. Panel perception of facial attractiveness. **Br J Orthod**, v.17, n.4, p.299-304, Nov. 1990.
- 37 KNOTT, R. **Fibonacci number and golden section**. Disponível em: <http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html>  
Acesso em: 18 abr. 2006.
- 38 KÖLLER, G.I. **O crescimento, desenvolvimento e maturação da face: uma visão contemporânea**. Disponível em <http://www.spo.org.br/gerson.html>. Acesso em: 18 abr. 2006.
- 39 LANDGRAF, M.E. et al. Análise facial, elemento chave do diagnóstico ortodôntico contemporâneo. **Ortodontia**, v. 35, n.2, p.147-159, Apr. 2002.
- 40 LANGLADE, M. **Diagnóstico ortodôntico**. 2.ed. São Paulo: Ed. Santos, 2002. 742p.

- 41 LEVIN, E. **The golden proportion, beauty and dental aesthetics.**  
Disponível em: <http://goldenmeangauge.co.uk>. Acesso em: 18 abr. 2006.
- 42 LEVIN, E.I. Dental esthetics and golden proportion. **J Prosthet Dent**, v.40, n.3, p.244-251, Sep. 1978.
- 43 LOFFREDO, L.C.M. **Estudo da reprodutibilidade de informações na área de saúde.** 1996. 54f. Tese (Livre Docência Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho). – Faculdade de Odontologia, Campus de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1996.
- 44 LOMBARDI, R.E. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. **J Prosthet Dent**, v.29, n.4, p.358-82, Apr. 1973.
- 45 LOPES FILHO, J.A.; SILVA, S.S. Antropometria: sobre o homem como parte integrante dos fatores ambientais. Sua funcionalidade, alcance e uso. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arg000/esp204.asp> Acesso em: 10 de Out 2006.
- 46 MACHADO, A.W.; SOUKI, B.Q. Simplificando a obtenção e a utilização de imagens digitais – scanners e câmeras digitais. **Rev Dent Press Ortod Ortop**, v.9, n.4, p.133-56, jul./ago. 2004.
- 47 MACHADO, C.R. A Fotografia em Ortodontia. **Ortodontia**, v.7, n.1, p.3-18, jan./abr. 1974.

- 48 MACK, M.R. Perspective of facial esthetics in dental treatment planning. **J Prosthet Dent**, v.75, n.2, p.169-76, Feb.1996 (Review).
- 49 MARINHO FILHO, A.V.; TERAMOTO, L; ANDRADE, N.J. Divine proportion – Cephalometrics and Art? **Ortodontia**, v.15, n.1, p.35-9, jan./abr. 1982.
- 50 MARQUADT, S. **The facial masks**. Disponível em: [http://www.beautyanalysis.com/index2\\_mba.htm](http://www.beautyanalysis.com/index2_mba.htm) Acesso em: 10 Out 2006.
- 51 MARTINS, L.P. et al Erro de reprodutibilidade das medidas das análises cefalométricas de Steiner e Ricketts, pelo método convencional e método computadorizado. **Ortodontia**, v.28, n.1, p.4-17, jan./abr .1995.
- 52 MARTINS, M.V. **Avaliação da proporção áurea em indivíduos com oclusão normal, por meio de radiografias cefalométricas laterais**. 2003. 108f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal Área de concentração – Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2003.
- 53 MARTINS, M.V. **Estudo das proporções de igualdades e áureas em medidas crânio-faciais, por meio de radiografias cefalométricas laterais**. 2005. 108f. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal Área de concentração – Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2005.

- 54 MEISNER, G. **The evolution of truth**. Disponível em: <http://www.goldennumber.net>. Acesso em: 19 dez. 2003.
- 55 MEW, J. Suggestions for forecasting and monitoring facial growth. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.104, n.2, p.105-20, Aug.1993.
- 56 MICHIELS, G., SATHER, A. H. Validity and reliability of facial profile evaluation in vertical and horizontal dimensions from lateral cephalograms and lateral photographs. **Int J Adult Orthod Orthognath Surg**, v.9, n.1, p.43-54, Jan. 1994.
- 57 MIQUILITO, J.L. **Comparação dos resultados obtidos entre três métodos, um manual e dois computadorizados, das grandezas angulares e lineares em radiografias cefalométricas em norma lateral**. 2003. 105f. Tese (Doutorado Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2003.
- 58 MOYERS, R.E. **Ortodontia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.483p.
- 59 NAKAJIMA, E.; YANAGISAWA, M. The Japanese sense of beauty and facial proportions. The facial characteristics of people with malocclusion. **Quintessence Int**, v.16, n.8, p.553-7, 1985.
- 60 NAKAJIMA, E.; MAEDA, T.; YANAGISAWA, M. The Japanese sense of beauty and facial proportions. The beautiful face and the  $\sqrt{2}$  rule . **Quintessence Int**, v.16, n.9, p.629-37, 1985.

- 61 NETTO, L. Segmento áureo aplicado à construções de violoncelos e violinos. Disponível: <http://members.tripod.com/caraipora/proporouro.htm>. Acesso em: 12 dez. 2003.
- 62 NIELSEN, I.L. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. **Angle Orthod**, v.61, n.4, p.247-60, Winter.1991. Review.
- 63 OKUYAMA, C.C.; MARTINS, D.R. Preferência do perfil facial tegumentar, em jovens leucodermas, melanodermas e xantodermas de ambos os sexos, avaliados por ortodontistas, leigos e artistas plásticos. **Ortodontia**, v.30, n.1, p.6-19, 1997.
- 64 OLIVEIRA JUNIOR, O. B. Construtores de sorriso – ciência ou arte? APCD São José do Rio Preto. Disponível em: <http://www.apcdriopreto.com.br/artigos2.asp?codigo=6> . Acesso em: 10 Out 2006.
- 65 ONO E. **Estudo da proporção áurea em indivíduos braqui e mesofaciais por meio de radiografias cefalométricas laterais.** 2005. 95f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal - Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2005.
- 66 PECK, H; PECK, S. A concept of facial esthetics. **Angle Orthod**, v. 40, n.4, p.284-319, Oct. 1970.

- 67 PEERLINGS, R.H.; KUIJPERS-JAGTMAN, A.; HOESKMA, J.B.A. Photographic scale to measure facial aesthetics. **Eur J Orthod**, v.17, p.101-9, 1995.
- 68 PETRONZELLI, C. **Divisão áurea**. Disponível em: <http://www.expoente.com.br/professores/kalinke/projeto/aurea.htm>  
Acesso em: 10 out 2006.
- 69 PICCIN, M.R. **Verificação da proporção divina da face em pacientes totalmente dentados**.1997. 64f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 1997.
- 70 PIEHL, J. The golden section: the "true" ratio? **Percept Mot Skill**, v.46, n.3, p.831-4, Jun.1978.
- 71 PISELLI, L.G.O. **Aplicação da proporção áurea na avaliação vertical e horizontal de pacientes com Classe II, 1ºdivisão, submetidos a tratamento ortodôntico**. 2003. 128f. Dissertação (Mestrado em Radiologia Odontológica) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2003.
- 72 POWELL, S.J.; RAYSON, R.K. The profile in facial aesthetics. **Br J Orthod**, v.3, n.4, p.207-15, Oct. 1976.
- 73 PRESTON, J.D. The golden proportion revisited. **J Esthet Dent**, v.5, n.6, p.247-51, Aug.1993.

- 74 PROFFIT, W.R.; SIELDS JUNIOR, H.W. **Ortodontia contemporânea**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. p.589
- 75 RAKOSI, T.; JONAS I.; GRABER T.M. **Ortodontia e ortopedia facial**. Porto Alegre: Artmed, 1999. p.272
- 76 RANULFO, A. A. **Maçonaria tradicional I**. Disponível em: <http://www.geocities.com/templosalomao/egipcios.htm> Acesso em: 10 Out 2006
- 77 RICKETTS, R.M. Planning treatment on the basis of the facial pattern and estimate of its growth. **Angle Orthod**, v.27, n.1, p.14-37, 1957.
- 78 RICKETTS, R.M. A principle of arcial growth of the mandible. **Angle Orthod**, v.42, n.4, p.366-8, Oct. 1972.
- 79 RICKETTS, R.M. The golden divider. **J Clin Orthod**, v.15, n.11, p.752-9, Nov. 1981.
- 80 RICKETTS, R.M. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. **Am J Orthod**, v.81, n.5, p.351-70, May 1982.
- 81 RIEDEL, R.A. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. **Angle Orthod**, v.20, n.3, p.168-78, July 1950.
- 82 RIEDEL, R.A. An analysis of dento facial relationships. **Am J Orthod**, v.43, n.2, n.103-19, Feb.1957.

- 83 RUFENACHT, C.R. **Fundamentos da estética**. São Paulo: Ed. Santos, Quintessence, 1998. 375p.
- 84 SANTOS, J.E. **Estudo da proporção áurea em fotografias faciais de indivíduos com oclusão normal** 2003. 157f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade Metodista de São Paulo, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2003.
- 85 SANTOS, S.H. **Aplicação do método linear e geométrico utilizando radiografias cefalométricas laterais, para diferenciar e identificar a proporção divina nos três tipos faciais: mesofacial, braquifacial e dolicofacial**. 2004. 140f. (Doutorado em Biopatologia Bucal - Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2004.
- 86 SHINOZAKI, E.B. **Análise facial**. 2000. 137f. Monografia (Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Campus São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2000.
- 87 SILVA, M.A.S. **Estudo da proporção divina na arquitetura de crânio de indivíduos com oclusão em Classe II de Angle, a partir de radiografias cefalométricas laterais**. 2003. 105f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal - Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2003.

- 88 SILVA, M.A.S. **Avaliação da proporção divina crânio facial antes e após tratamento ortodôntico, em fotografias e radiografias cefalométricas laterais.** 2005. 89f. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal - Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2005.
- 89 SNOW, S.R. Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width: the golden percentage. **J Esthet Dent**, v.11, n.4, p.177-84 1999.
- 90 SODRÉ, U, TOFFOLI, S.F.L. **Matemática essencial:** seqüências de Fibonacci, aplicações diversas. Disponível em: <http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/alegria/fibon/seqfib2.htm#fib31>. Acesso em: 12 dez. 2003.
- 91 SOUZA, H.R.M.C. et al. **Geometria aplicada à arte grega.** Disponível em: [http://www.pro.ufff.br/desgeo/Trabalhos/Art\\_TOGS.pdf](http://www.pro.ufff.br/desgeo/Trabalhos/Art_TOGS.pdf). Acesso em 10 Out 2006.
- 92 SPYROPOULOS, M.N.; HALAZONETIS, D.J. Significance of the tissue profile on facial esthetics. **Am J Orthod Orthop**, v.119, n.5, p.464-71, May 2001
- 93 STONER, M.M. A photometric analysis of the facial profile. **Am J Orthod**, v.41, n.6, p.453-469, Jun. 1955.
- 94 SUGUINO, R. et al. Análise facial. **Rev Dent Press Ortod Ortop**, v.1, n.1, p.86-107, set./out. 1996.

- 95 TAKESHITA, W.M. **Verificação da proporção áurea em radiografias cefalométricas laterais, de pacientes portadores de Classe II de Angle, antes e depois do tratamento ortodôntico.** 2004. 137f. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2004.
- 96 TAVARES, E.O. et al. **A proporção dos esquemas geométricos na pintura do renascimento.** Disponível em: [http://www.pro.uff.br/desgeo/Trabalhos/Art\\_Tavares.pdf](http://www.pro.uff.br/desgeo/Trabalhos/Art_Tavares.pdf) Acesso em: 10 Out 2006.
- 97 TORRES, R. Crecimiento armonioso y la divina proporcion. **Divulg Cult Odontol**, v.162, p.3-13, mar./abr. 1970.
- 98 TREVISAN, F. **Análise fotogramétrica e subjetiva do perfil facial de jovens brasileiros, leucodermas, com oclusão normal.** 2003. 146f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade Metodista de São Paulo, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2003.
- 99 VEDOVELLO, S.A.S. et al. Análise facial: estudo das proporções em norma lateral. **Ortodontia**, v.34, n.2, p.81-5, maio/ago. 2001.
- 100 VEGTER, F.; HAGE, J.J. Clinical anthropometry and canons of the face in historical perspective. **Plast Reconstr Surg**, v.106, n.5, p.1090-6, Oct.2000.

- 101 WALTER-PORTO, C.O. **Avaliação da Proporção áurea em indivíduos dolicofaciais e mesofaciais, por meio de radiografias cefalométricas laterais**. 2005. 105f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal - Área de concentração em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2005.
- 102 WUERPEL, E.H. The inspiration of beauty. **Angle Orthod**, v.2, n.4, p.201-18, Oct. 1932.
- 103 WUERPEL, E.H. On facial balance and harmony. **Angle Orthod**, v.7, n.1 p.81-9, Jan. 1937.
- 104 ZIETSMAN, S.T.; WILTSHIRE, W.A.; COETZEE, C.E. The Divine Proportion and the cranial base. **J Dent Res**, v.76, n.5, p. 1202, 1997. (Abstract).
- 105 ZIETSMAN, S.T.; WILTSHIRE, W.A.; GREEFF, C. The Golden proportion in cephalometrics. **J Dent Res**, v.74, n.3, p. 1020, 1995. (Abstract).

Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP(FOSJC)

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

 **CERTIFICADO**  
Comitê de Ética em Pesquisa-Local

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 046/2005-PH/CEP, sobre "Verificação da relação entre proporção áurea e estética facial, antes e depois do tratamento ortodôntico, utilizando radiografias cefalométricas laterais e fotografias, sob a responsabilidade de WILTON MITSUNARI TAKESHITA, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 13 de setembro de 2005.

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Suely Carvalho Mutti Naressi  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-Local

TAKESHITA, W.M. **Verification of the relation between golden proportion and aesthetic facial, before and after the orthodontic treatment, using lateral cephalometry radiographies and photographs.** 2006. 126f. 2006. 126f. Tese (Doutorado no Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2006.

### ABSTRACT

*The beauty is connected to the proportionality and this constant proportion gives us the impression of guiding the growth, the harmony, the reproduction and the stability of the forms in the nature, what is being evidenced in history for studios as: philosophers, mathematicians, sculptors, painters, architects and Orthodontists. Pithagoras, a mathematics studios, established the proportions from the beauty standards and aesthetic harmony. It was designated as golden proportion. From this thought comes the fact of the use of the golden proportion in the evaluation of cranium facial structures intending to generate an individualized analysis, bringing for each person proportions based in it own measures. It was the purpose in the present research work to verify by lateral cephalometry radiographies, frontals and laterals photographs the relation between golden proportion and aesthetic facial before and after the orthodontic treatment. It was used lateral cephalometry radiographies, frontal and lateral photographs of 67 individuals before and after the orthodontic treatment. It was developed a program of cephalometry in Delphi 7.0, having the cephalometry analysis of this research work. It was concluded: in the Group 1 (improvement after the orthodontic treatment) the ratios A-Pog/V1S-C1MS, Ena-Enp/V1S-C1MS and V1S-C1MS/C1MS-DM16 had differed from the statically significant form comparing before and after the orthodontic treatment. The ratio V1S-C1MS/C1MS-DM16 before the treatment was not presented in aureate proportion and after the treatment becomes to present itself in aureate proportion. In group 2 (no improvement after the treatment) only the ratio N-Ena/V1S-DM16 had differed from the statically significant form comparing before and after the treatment. The ratio A-Pog/V1S-DM16, before the treatment, was presented in golden proportion before the treatment and after the treatment it was not presented in golden proportion.*

**KEY WORDS:** *Cephalometry; photograph; golden proportion; Orthodontia;*