

EVELISE ONO

**ESTUDO DA PROPORÇÃO ÁUREA EM INDIVÍDUOS BRAQUI E
MESOFACIAIS POR MEIO DE RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS
LATERAIS**

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

EVELISE ONO

**ESTUDO DA PROPORÇÃO ÁUREA EM INDIVÍDUOS BRAQUI E
MESOFACIAIS POR MEIO DE RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS
LATERAIS**

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

Orientador Prof. Titular Edmundo Medici Filho

São José dos Campos
2005

***“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa,
nunca tem medo e nunca se arrepende.”
Leonardo da Vinci***

DEDICATÓRIA

*Dedico aos meus pais, Alaíde e Agostinho, e ao meu namorado,
Jefferson, que, com todo amor, sempre me apoiaram, e que fazem parte
dessa conquista.*

*“A felicidade é difícil de se atingir, pois só a atingimos tornando felizes os
outros.”*

Stuart Clock

AGRADECIMENTO ESPECIAL

*À **Deus**, que me proporcionou saúde e capacidade para que eu estivesse aqui.*

*Ao querido **Professor Titular Edmundo Medici Filho**, por sua valiosa orientação e por seus ensinamentos, transmitidos com muita humildade, simplicidade e sabedoria. Meu carinho e minha admiração por você são muito grandes. Muito obrigada!!*

*“No caráter, na conduta, no estilo, em todas as coisas, a simplicidade é a
suprema virtude.”*

Henry Wadsworth Longfellow

AGRADECIMENTOS

*À Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – Universidade Estadual Paulista, na pessoa de seu diretor **Professor Doutor Paulo Villela Santos Júnior**, pela oportunidade de utilizar toda a infra-estrutura dessa faculdade.*

*À coordenadora do Programa de Pós-graduação em Biopatologia Bucal da FOSJC – UNESP, **Professora Doutora Rosilene Fernandes da Rocha**, pela competência com a qual conduz o curso.*

*Aos **Professores da Disciplina de Radiologia Odontológica**, da FOSJC – UNESP;*

*Ao **Professor Titular Luiz Cesar de Moraes**, por todo conhecimento transmitido, pela sabedoria com a qual nos conduz pelo melhor caminho e pelo convívio sempre alegre.*

*Ao **Professor Adjunto Julio Cezar de Melo Castilho**, pela amizade com a qual me recebeu no curso, pelos ensinamentos e conselhos dedicados a mim, e em favor dos alunos e do curso de pós-graduação.*

*À **Professora Doutora Mari Eli Leonelli de Moraes**, pelas orientações e dicas de mestrado, pelo seu carinho e pelos momentos alegres e divertidos compartilhados.*

À **Professora Doutora Emiko Saito Arita**,
orientadora no curso de *Especialização em Radiologia Odontologia*, pela
amizade e pelo grande incentivo para que eu fizesse mestrado.

Aos **Professores José Carlos Negrelli Musegante e
Marcos Ribeiro Soares**, pelos conhecimentos transmitidos no curso de
Especialização em Radiologia Odontológica.

*“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que
ensina.”*

Cora Coralina

Aos colegas do Curso de pós-graduação em
Radiologia Odontológica da FOSJC – UNESP **Sandra Helena dos
Santos, Elaine Felix de Araújo, Márcia Valéria Martins, Marcos André
dos Santos Silva, Luiz Roberto Coutinho Manhães Júnior, Luis
Roque Araújo dos Santos, Wilton Mitsunari Takeshita, Cléber Frigi
Bissoli**, pelo convívio agradável, pelos momentos alegres e pela troca de
conhecimentos.

*“O teu êxito depende muitas vezes do êxito das pessoas que te
rodeiam.”*

Benjamin Franklin

Aos colegas e amigos **Patrícia Pasquali Dotto, Gustavo
Nogara Dotto, Antonio Francisco David, Sandra Maria Nobre David,
Aline Rose Cantarelli Morosolli, Lawrenne Ide Kohatsu, Luciano
Pereira Rosa, Carolina de Oliveira Walter Porto, Myrna Lícia Gelle de
Oliveria, Milton Gonçalves Soares e Jefferson Luis Oshiro Tanaka**,

pelo carinho e amizade, pelos momentos alegres e difíceis compartilhados.

"O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis."

Fernando Pessoa

*Aos estagiários e monitores da Disciplina de Radiologia Odontológica **Gisele, Carola, Diana, Priscila, Wivian, Mel, Helton, Maurício, Nataly e Lilian**, pela afeição sempre demonstrada.*

*Às funcionárias da Disciplina de Radiologia **Conceição e Eliane**, e à **D. Madalena**, por todo carinho e dedicação com qual sempre me atenderam.*

*Ao **Camilo Daleles Rennó**, por toda sua atenção e paciência na realização das análises estatísticas deste estudo.*

*Ao **Luis** e à **Eliza Tanaka**, pelo apoio e incentivo antes e durante o curso. Obrigada pelo carinho!*

*Às secretárias do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos **Erena, Rose, e Cidinha**, pela atenção durante o curso.*

*À diretora técnica de Serviços de Biblioteca e Documentação **Ângela de Brito Bellini**, pelo auxílio e orientações quanto à normalização deste trabalho.*

Às funcionárias da biblioteca, pelo bom atendimento de sempre.

*À **CAPES**, pelo auxílio financeiro recebido durante esse curso de pós-graduação.*

À todas aquelas pessoas que tenham contribuído para que eu concluísse esta dissertação.

“O agradecimento é a memória do coração.”

Lao-Tsé

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	12
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	13
RESUMO.....	16
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1 A importância da beleza e da estética e sua relação com a proporção áurea.....	21
2.2 A proporção áurea.....	26
2.3 Padrão facial.....	44
3 PROPOSIÇÃO.....	60
4 MATERIAL E MÉTODO.....	61
4.1 Material.....	61
4.2 Método.....	62
5 RESULTADOS.....	70
6 DISCUSSÃO.....	73
7 CONCLUSÕES.....	84
8 REFERÊNCIAS.....	85
ANEXOS.....	94
ABSTRACT.....	95

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Segmento de reta dividido em média e extrema razão, onde: $A=1,618$; $B=1$; e $C=0,618$. $B/C = A/B = 1,618$	26
FIGURA 2 –	Phidias aplicou a proporção áurea na construção do Parthenon.	28
FIGURA 3 –	Leonardo da Vinci, a mais de 500 anos atrás, utilizou a proporção áurea para ilustrar o corpo humano.	29
FIGURA 4 –	Esquema que representa a reprodução dos coelhos, segundo Fibonacci.	30
FIGURA 5 –	Retângulo áureo. Anexando dois quadrados com lado=1, teremos um retângulo 2x1, sendo o lado maior igual à soma dos lados dos quadrados anteriores. Ao anexar outro quadrado com lado=2 (o maior lado do retângulo 2x1), teremos um retângulo 3x2, e assim por diante.	31
FIGURA 6 –	Espiral logarítmica. Ao desenharmos um quarto de círculo em cada quadrado obtemos a espiral de Fibonacci.	31
FIGURA 7 –	A espiral logarítmica observada no crescimento das conchas do mar e de caramujos (Nautilus) e na formação das galáxias.	32
FIGURA 8 –	A proporção áurea observada nas flores.	33
FIGURA 9 –	A proporção áurea nos insetos e nos pássaros.	33
FIGURA 10 –	Esquema do crescimento da mandíbula, na forma da espiral de Fibonacci.	34
FIGURA 11 –	Fórmula de Siriwat & Jarabak para definição do	

	padrão facial.	54
FIGURA 12 –	A sobreposição dos círculos representa o que Jarabak chama de zonas cinzas, nas quais é difícil prever qual a direção de crescimento da face.	54
FIGURA 13 –	(A) Grandezas lineares utilizadas para obtenção do quociente de Jarabak, onde S=Sela, Goc=Gonio construído (intersecção dos planos tangente ao bordo inferior da mandíbula e tangente ao bordo posterior do ramo mandibular), N=Nasio, e Me=Mentoniano. (B) Triângulo de Tweed e ângulo FMA.	63
FIGURA 14 –	Pontos utilizados para a análise da proporção áurea lateral.	66
FIGURA 15 –	Fatores utilizados para a análise da proporção áurea lateral.	68
FIGURA 16 –	Gráficos da avaliação do erro intra-examinador no grupo Braqui (A) e Meso(B).	70
FIGURA 17 –	Representação gráfica dos valores médios das razões testadas para cada grupo estudado, onde: 1 = Or-Me/Ena-Enp; 2 = Or-Me/A-Pog; 3 = Or-Me/Co-Go; 4 = Go-Pog/N-Ena; 5 = Go-Pog/Ena-Enp; 6 = Co-Gn/Go-Pog; 7 = Ena-AA/N-Ena; 8 = SO-POOr/Ena-Enp.	72
FIGURA 18 –	Proporção Or-Me/A-Pog.	75
FIGURA 19 –	Proporção Or-Me/Co-Go.	76
FIGURA 20 –	Proporção Ena-AA/N-Ena.	77
FIGURA 21 –	Proporção SO-POOr/Ena-Enp.	78
FIGURA 22 –	Proporção Go-Pog/Ena-Enp.	79
FIGURA 23 –	Proporção Co-Gn/Go-Pog.	80
FIGURA 24 –	Proporção Or-Me/Ena-Enp.	81
FIGURA 25 –	Proporção Go-Pog/N-Ena.	82

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Pontos utilizados para a análise da proporção áurea lateral.	64
Quadro 2 – Planos de referência para construção de pontos cefalométricos.	66
Quadro 3 – Fatores utilizados para a análise da proporção áurea lateral.	67
Quadro 4 – Proporções utilizadas para a análise da proporção áurea lateral.	67
Tabela 1 – Resultado do teste <i>t de Student</i>	71

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A =	Ponto mais profundo na concavidade maxilar entre a espinha nasal anterior e o rebordo alveolar
a.C. =	antes de Cristo
AA =	Intersecção do prolongamento do plano maxilar com o bordo posterior do bordo da mandíbula.
Ar =	(Articular) Intersecção das imagens da superfície inferior da base do crânio e das superfícies posteriores dos colos dos côndilos mandibulares
Ba =	(Básio) Ponto sobre o bordo anterior do forame magno, do osso occipital.
Cc =	(Centro do crânio) Intersecção do plano pterigóideo vertical com o plano de Frankfurt
Co =	(Condílio) Ponto mais póstero-superior do côndilo mandibular
DDM =	Disfunção e dor miofacial
DPI =	Dots per inch
DTM =	Disfunção temporo-mandibular
Ena =	(Espinha nasal anterior) Ponto mais anterior da maxila
Enp =	(Espinha nasal posterior) Ponto mais posterior da maxila
FMA =	Ângulo Frankfurt-plano mandibular, formado pelo plano de Frankfurt e pelo plano tangente à borda inferior da mandíbula
FMIA =	Ângulo Frankfurt-incisivo inferior, formado pelo plano de Frankfurt e pelo longo eixo do incisivo inferior
FOSJC =	Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
Gn =	(Gnatio) Ponto onde a bissetriz do ângulo formado entre o plano mandibular e linha N-Pog intercepta a cortical externa da sínfise mandibular

Go =	(Gônio) Ponto onde a bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda posterior do ramo e pela tangente ao limite inferior do corpo da mandíbula intercepta o contorno mandibular
Goc =	Gônio construído (intersecção dos planos tangente ao bordo inferior da mandíbula e tangente ao bordo posterior do ramo mandibular)
HF =	Horizontal de Frankfurt
IMPA =	Ângulo incisivo inferior-plano mandibular, formado pelo longo eixo do incisivo inferior e pelo plano tangente à borda inferior da mandíbula
IPF =	Índice de proporção facial
Me =	(Mentoniano) Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular
N =	(Násio) Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal
NSGn =	Ângulo formado pelas linhas NS e SGn
NSGoM =	Ângulo formado pelas linhas NS e GoM
Or =	(Orbital) Ponto mais inferior do contorno da órbita.
PAR =	(Ponto anterior de Ricketts) Ponta da cúspide do primeiro pré-molar inferior.
PCX =	Picture exchange
PFr =	Intersecção do plano de Frankfurt com o plano facial
Pm =	(Promentoniano) Ponto situado sobre o bordo anterior da sínfise mentoniana, acima do pogônio, quando a curvatura passa de côncava para convexa.
Po =	(Pório) Ponto mais superior do conduto auditivo externo.
Pog =	(Pogonio) Ponto mais anterior do contorno do mento no plano sagital.
POOr =	Intersecção da perpendicular traçada a partir do ponto Or com o plano oclusal.
Ppd =	(Ponto posterior de Downs) Ponto médio da distância entre a

cúspide mesial do 1º molar superior e a cúspide mesial do 1º molar inferior.

- R = Porção posterior do ramo ascendente da mandíbula
- RAF = Razão da altura facial
- S = (Sela) Ponto correspondente ao centro da imagem da Sela turca
- SN = Segmento de reta formada pelos pontos S e N.
- SNA = Ângulo formado pelas linhas SN e NA
- SNB = Ângulo formado pelas linhas SN e NB
- SND = Ângulo formado pelas linhas SN e ND
- SO = (Supraorbital) Ponto mais anterior da intersecção da sombra do teto da órbita e seu contorno lateral.
- UNESP = Universidade Estadual Paulista
- VERT = Índice vertical (Ricketts)
- Xi = Ponto localizado no centro geométrico do ramo mandibular
- Φ = phi ou fi - letra do alfabeto grego que representa o número áureo.

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 Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2005.

RESUMO

Considerando a proporção áurea uma forma de individualizar a análise cefalométrica a partir das características próprias de cada pessoa, propõe-se neste estudo verificar 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, do sexo masculino e do feminino, com idades entre 17 e 25 anos e oclusão Classe I de Angle. Das oito razões avaliadas, quatro diferiram estatisticamente entre os dois grupos, sendo as razões Or-Me/A-Pog, Or-Me/Co-Go, Ena-AA/N-Ena e SO-POOr/Ena-Enp, áureas nos indivíduos mesofaciais. O grupo Braqui não apresentou nenhuma das razões estudadas em proporção áurea.

PALAVRAS-CHAVE: Face / crescimento e desenvolvimento; cefalometria; radiografia; Ortodontia; humano.

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a forma humana vem sendo medida por vários motivos, entre eles, como auxílio na realização de esculturas, desenhos e pinturas da humanidade. Desde a Antigüidade, as descrições do corpo humano seguem sistemas de proporcionalidade entre as partes. Esse procedimento assegura relações harmoniosas entre face, tronco e membros.

Assim como os eventos que ocorrem na natureza seguem uma proporção constante, a formação e o crescimento do corpo humano também obedece a regras próprias que vêm sendo observadas e investigadas durante a história do homem por diversos estudiosos, filósofos, matemáticos, botânicos, escultores, pintores, arquitetos, cirurgiões, ortodontistas, e outros (GIL²⁸, 1999). Pitágoras observou que certas proporções ligadas a padrões de beleza e harmonia estética poderiam ser matematicamente descritas. Então, relacionou essas proporções com a geometria harmônica, que tem por base a divisão assimétrica de uma reta (TORRES⁶⁷, 1970).

Essa forma de divisão foi denominada por Euclides, matemático grego, como “média e extrema razão”. Leonardo Da Vinci a chamou secção áurea, e Kepler, proporção ou secção divina. Gil²⁸ (1999), em seu trabalho, utilizou a denominação proporção áurea, e assim será chamada neste trabalho.

Euclides explicou a proporção áurea da seguinte maneira: ao se dividir uma reta de maneira assimétrica em duas porções desiguais, se mantém uma proporção tal que o segmento maior está para o menor assim como a soma de ambos está para o maior (TORRES⁶⁷, 1970). Ao

se buscar a expressão numérica dessa proporção, chegou-se ao número 1,618033, geralmente expressa por 1,618 (número áureo) e representada pela letra do alfabeto grego Φ (phi ou fi).

Essa proporção está relacionada com a série numérica de Fibonacci. Leonardo de Pisa (Fibonacci), matemático, propôs essa seqüência em 1202, ao estudar a reprodução de um casal de coelhos. Nela se observa que um número é sempre igual à soma de seus dois antecessores, e que a divisão de um número pelo seu antecessor tem como resultado aproximado o número áureo, tornando-se constante e igual a 1,618 quanto mais se avança na série.

A série de Fibonacci e a proporção áurea podem ser identificadas na formação e no crescimento de inúmeras formas na natureza (JEFFERSON*, 2004; MEISNER⁴⁴, 2004; LEVIN**, 2004). Segundo Torres⁶⁷ (1970), elas se manifestam em todos os organismos que possuam crescimento harmonioso, assim como no corpo humano.

Acredita-se que as estruturas que se encontram em proporção áurea sejam mais equilibradas, esteticamente agradáveis, funcionalmente eficientes, seguindo as leis de conservação de energia (máxima performance com mínimo de esforço), dos tecidos (mínima quantidade de material empregada na execução de determinada tarefa) e da profunda eficiência (RICKETTS⁵⁹, 1982).

Na Odontologia, a busca pela estética e harmonia facial vem recebendo maiores destaques, e motivando estudos sobre a proporção áurea, principalmente nas áreas de Dentística, Cirurgia Bucomaxilofacial, Cirurgia plástica, Ortodontia, Ortopedia e Prótese, podendo ser utilizada para análise morfológica dos dentes, tecidos esqueléticos e moles da face durante o planejamento de tratamentos.

* JEFFERSON Y. **Facial beauty.** Disponível em: <http://www.facialbeauty.org/divineproportion.html>. Acesso em: 22 dez. 2004.

** LEVIN, E. **The golden proportion, beauty, and dental aesthetics.** Disponível em: <http://www.goldenmeangauge.co.uk/golden.htm>. Acesso em: 22 dez. 2004.

Ricketts⁵⁸⁻⁹ (1981 e 1982), Gil & Medici Filho³⁰ (2002), Martins⁴² (2003) e Araújo⁴ (2003) avaliaram a arquitetura do crânio de indivíduos com oclusão normal por meio de radiografias cefalométricas e concluíram que o crânio humano tem em sua estrutura inúmeras medidas em proporção áurea, conferindo ao mesmo um eficiente equilíbrio e harmonia.

Contudo, uma boa harmonia facial não está sempre associada a uma oclusão normal ou ideal (COX & VAN DER LINDEN¹⁵, 1971) e, indivíduos com oclusão normal podem apresentar diferentes tipos ou padrões faciais.

O aprimoramento dos métodos de diagnóstico na Ortodontia/Ortopedia tem creditado cada vez mais importância à determinação do padrão facial. Associado a outras características do paciente, o tipo facial pode auxiliar na escolha dos procedimentos mecânicos a serem adotados e no prognóstico do caso, otimizando as chances de sucesso do tratamento ortodôntico/ortopédico (KLAPPER et al.³⁹, 1992; MORESCA et al.⁴⁵, 2002).

Sob o ponto de vista ortodôntico/ortopédico, pode-se classificar os tipos ou padrões faciais em: dolicofaciais, mesofaciais e braquifaciais.

Dolicofaciais são indivíduos que apresentam predomínio do crescimento vertical da face sobre o horizontal. O crescimento das cabeças da mandíbula para cima e para trás causa aumento da altura facial anterior, em detrimento à altura facial posterior, e uma tendência de rotação mandibular no sentido horário. Ao contrário, braquifaciais são aqueles que apresentam predomínio do crescimento horizontal sobre o vertical. As cabeças da mandíbula crescem para cima e para frente, o que tende a provocar aumento da profundidade da face. A altura facial posterior cresce mais rapidamente que a anterior e diz-se que há uma tendência de rotação no sentido anti-horário. Mesofaciais, por sua vez, são aqueles que possuem crescimento facial equilibrado, dirigido para

frente e para baixo. As alturas faciais anterior e posterior recebem incrementos semelhantes e crescem proporcionalmente (RICKETTS⁵⁵, 1957; SIRIWAT & JARABAK⁶⁴, 1985; FONSECA²⁴, 2001).

O padrão facial tem grande correlação com a inclinação do plano mandibular, sendo que o ângulo formado por esse plano e outros planos horizontais do crânio tende a ser elevado nos doliofaciais (planos divergentes) e diminuído nos braquifaciais (planos mais paralelos) (GOLDSMAN³¹, 1959; SASSOUNI & NANDA⁶¹, 1964; NANDA⁴⁸, 1990)

Christie¹³ (1977) e Aidar & Scanavini¹ (1989) observaram que indivíduos braquifaciais apresentavam maior tendência à oclusão normal. Entretanto, segundo Van Sickels & Ivey⁷⁰ (1979), Mack⁴⁰⁻¹ (1991 e 1996), Jefferson³⁶⁻⁷ (1996 e 2004), eles também possuem maior propensão à disfunção têmporo-mandibular e dor miofacial e todos os sintomas relacionados.

Ferrario et al.²⁰ (1995) e Mack⁴¹ (1996) concordaram que a proporção entre os terços faciais tem grande influência sobre a beleza, e de acordo com Mack⁴¹ (1996), em indivíduos com o terço inferior da face diminuído (braquifaciais), a estética facial não é satisfatória.

A partir dessas informações e considerando a proporção áurea uma forma de individualizar a análise cefalométrica a partir das características próprias de cada pessoa, propõe-se neste estudo verificar a existência de proporção áurea em indivíduos mesofaciais e braquifaciais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância da beleza e da estética e sua relação com a proporção áurea

Em 1932, Wuerpel⁷² discutiu a importância da beleza para os seres humanos. Segundo o autor, o homem tem um desejo incontrolável pela beleza, e afirmou que a beleza é difícil ser definida por palavras. Trata-se de uma concepção, um êxtase, uma reação que nos convêm.

Alguns anos mais tarde, Wuerpel⁷³ (1937) destacou a importância do conhecimento da estética facial para ortodontistas e cirurgiões. Para o autor, não se deve padronizar os tratamentos ortodônticos, pois o objetivo final, junto à restauração da oclusão normal, deve ser a melhoria da estética facial. Indivíduos com oclusão normal não são necessariamente belos, logo não só a anatomia da cabeça deve ser estudada, mas também a sua forma e proporção, para a restauração da harmonia e da estética facial.

Em seu estudo, Riedel⁶⁰ (1950) avaliou a importância da estética do perfil facial nos tratamentos ortodônticos, e sua relação com o padrão esquelético e dentário do indivíduo. Após o exame de radiografias cefalométricas laterais, modelos de gesso, fotografias frontais e laterais de 23 crianças e 13 adultos com oclusão normal, e cinco crianças que haviam sido submetidos a tratamento ortodôntico, o autor observou que houve diferença entre os padrões esqueléticos e dentários de indivíduos

com perfil "bom" e "ruim". Concluiu que a estética e a harmonia facial se relacionam com o modelo esquelético e dentário do indivíduo.

De acordo com Baum⁷ (1966), os indivíduos podem ser classificados e mensurados isoladamente, sem a necessidade de serem comparados às médias de um grupo ou população, visto que alterações decorrentes do crescimento manifestam-se dia após dia. O conceito de estética facial é variável e representado por características inerentes à cultura, época e moda. No entanto, normalmente as faces belas apresentam estruturas em equilíbrio.

Em 1970, Peck & Peck⁵⁰ apresentaram um histórico dos conceitos e da importância da estética facial desde a pré-história. Afirmaram que a face é a chave da atratividade física do ser humano, e que as pessoas têm a mesma base para a classificação do belo, independentemente da idade, sexo, raça ou condição social, entretanto, perceberam diferença cultural no conceito de estética facial, ao observar que negros americanos apresentavam o mesmo gosto estético que os brancos americanos, enquanto os negros africanos tinham outras preferências. Realizaram pesquisa na qual 52 indivíduos adultos, oriundos de 13 países europeus diferentes, com oclusão normal, foram avaliados por meio de fotografias frontais e de perfil, e radiografias cefalométricas laterais. Todos apresentavam boa aparência estética, vencedores de concursos de beleza em seus países. Concluíram que, em geral, existe uma preferência estética pelo padrão facial protrusivo, diferentemente do que é preconizado pelos traçados cefalométricos mais utilizados. Ressaltam a importância de se avaliar um caso de tratamento ortodôntico do ponto de vista da harmonia, proporção e beleza facial.

Em 1971, Cox & van der Linden¹⁵, ao avaliarem o perfil de indivíduos considerados com boa e pobre estética facial, observaram que, independentemente do sexo, faces pouco harmônicas estão relacionadas com uma maior convexidade facial. Uma boa harmonia facial não está sempre associada a uma oclusão normal ou ideal. Em certos casos, o

tratamento ortodôntico pode melhorar a oclusão às custas da estética facial. De acordo com os autores, medidas cefalométricas e desvios padrão mais comumente utilizados em pessoas com faces esteticamente agradáveis, têm variações consideravelmente mais amplas do que é geralmente aceito.

Hintz & Nelson³², em 1971, realizaram pesquisa sobre a preferência estética por retângulos áureos, de indivíduos cegos congênitos, cegos por aquisição, indivíduos sem deficiência visual com os olhos vendados e sem deficiência visual e sem vendas nos olhos. Observaram que os indivíduos cegos por aquisição, com olhos vendados e não vendados, por meio do tato, selecionaram os retângulos com proporções áureas como aqueles mais agradáveis esteticamente. Confirmaram a preferência estética pela proporção áurea e concluíram que essa preferência depende de um contato visual prévio.

Segundo Benjafield⁹ (1976), o ser humano tem preferência por objetos ou figuras com dimensões em proporção áurea. O autor chegou a essa conclusão após avaliar a preferência estética de cento e oitenta indivíduos por retângulos áureos e não áureos. Esses indivíduos deveriam separar aqueles que mais os agradavam, e tenderam a preferir os retângulos maiores que os menores e aqueles com dimensões próximas à proporção áurea.

Em seu estudo sobre a preferência estética e sua relação com a proporção áurea, Piehl⁵² (1978) apresentou, a 120 pessoas, uma série de retângulos com proporções diferentes, porém com áreas aproximadamente iguais. Observou que essas pessoas tenderam a preferir os retângulos áureos ou aqueles com proporções muito próximas a eles.

Boselie¹², em 1984, após avaliar a preferência estética, de vários psicólogos, por desenhos com ângulos e proporções em razão áurea, concluiu que nenhuma preferência em especial foi dada às figuras

em proporção áurea, ao contrário de Hintz & Nelson³² (1971), Benjafield⁹ (1976) e Piehl⁵² (1978).

Para Czarnecki et al.¹⁶ (1993), conceitos de planejamento e tratamento ortodôntico enfocam o balanço e a harmonia das várias estruturas faciais. A avaliação da estética facial é uma tanto subjetiva, pois o balanço e a harmonia dos componentes faciais não significam, necessariamente, uma face atrativa. Em seu estudo, os autores analisaram o papel do nariz, lábios e queixo na obtenção de um perfil facial balanceado. Silhuetas da face, construídas com variações dos relacionamentos entre nariz, lábios e queixo, assim como mudanças na convexidade facial, foram avaliadas por 545 profissionais da área odontológica. De todas as combinações, as faces menos atrativas foram aquelas excessivamente convexas ou com queixo extremamente retraído. Os autores sugeriram que os objetivos do tratamento ortodôntico sejam direcionados ao balanço e à harmonia das estruturas faciais ao invés de se aterem rigidamente a parâmetros dentais e esqueléticos pré-determinados.

Em 1995, Ferrario et al.²⁰ realizaram um trabalho com o objetivo de determinar se as características faciais tridimensionais de mulheres jovens consideradas “bonitas”, se diferenciavam daquelas de mulheres “normais” com mesma idade. Encontraram que, em média, nas mulheres “bonitas”, os terços superior e médio da face são maiores, em relação ao total da face. Além disso, a face é mais larga, menos profunda e menos convexa, e o nariz é menor. Os autores ressaltaram, ainda, que a atração e a boa aparência dependem do conceito cultural comum.

De acordo com Mack⁴¹ (1996), o terço inferior da face tem influência significativa sobre a beleza. A percepção de uma face bela é baseada na harmonia e proporção craniofacial. A proporção divina (1:1,618), observada na natureza, estabelece uma base matemática e geométrica para o entendimento e a percepção da beleza. Segundo o autor, a altura facial é o principal fator da proporção facial. Indivíduos

braquifaciais mostram deterioração notável na proporção facial. A altura facial inferior se torna visivelmente deficiente em relação ao segmento craniofacial superior, diferentemente dos padrões mesofaciais, que mantêm proporção balanceada e ideal. Além disso, mudanças na altura facial em direção à proporção divina levam a uma função mastigatória mais confortável e à ausência de sintomas de disfunção temporo-mandibular.

De acordo com Vedovello et al.⁷¹ (2001), a estética da face tornou-se um dos principais objetivos do tratamento ortodôntico, juntamente com a oclusão normal, a saúde dos tecidos periodontais e a estabilidade. A qualidade da estética facial é beneficiada pelas relações dentárias e esqueléticas harmoniosas, porém é imprescindível que a análise da face seja feita cefalometricamente por meio da radiografia cefalométrica lateral, e finalizado pelo exame clínico, que deve levar em conta o padrão facial, a raça e a cultura do paciente. Por meio da literatura revisada, concluíram que a formação da face humana depende de fatores genéticos e ambientais. A forma da frente, a dimensão e a proporção do nariz e o desenvolvimento da parte inferior da face determinam as características do perfil. O julgamento da atratividade facial tem sido considerado produto de preferências individuais, formados por tendências culturais e populares, e influenciado por diferenças étnicas e sexuais. A beleza facial pode ser definida como um estado de harmonia e equilíbrio das proporções faciais, estabelecidas pelas estruturas esqueléticas, dentais e tecido tegumentar. Ao Ortodontista cabe preservá-la ou melhorá-la, pois o tratamento ortodôntico freqüentemente enseja mudanças visíveis nos tecidos tegumentares da face.

2.2 A proporção áurea

Na Grécia antiga, Pitágoras, considerado o fundador da geometria teórica, observou que padrões de beleza e harmonia estética poderiam ser descritos por proporções matemáticas. Por volta de 365 a.C.-300 a.C., Euclides de Alexandria, outro grande nome na história da geometria, descreveu a teoria que denominou “média e extrema razão”, na qual, ao se dividir uma reta de forma assimétrica, em média e extrema razão, 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). Essa proporcionalidade é expressa pelo número 1,6180333... (geralmente utilizado 1,618) (TORRES⁶⁷, 1970; GIL²⁸, 1999; FERRAZ²¹, 2004).

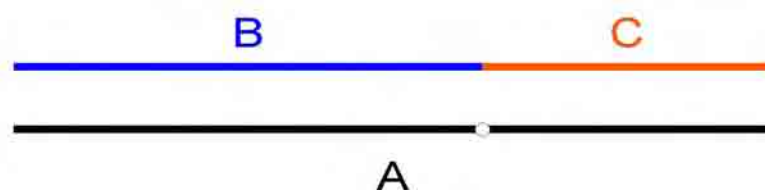


FIGURA 1 – Segmento de reta dividido em média e extrema razão, onde: $A=1,618$; $B=1$; e $C=0,618$. $B/C = A/B = 1,618$.

Essa razão passou a ser conhecida pelos gregos como “secção áurea”. Por sua vez, os renascentistas e estudiosos da época a conheciam como “proporção divina”, pois acreditavam em sua relação com muitos aspectos da beleza. Outros termos utilizados para essa razão são “secção divina” ou “proporção áurea” (MEISNER⁴⁴, 2004).

Conforme Torres⁶⁷ (1970), a proporção áurea, que serviu no passado como guia para artistas, arquitetos e construtores, pode ser encontrada no crescimento das estruturas que estão em harmonia e equilíbrio funcional, sejam as plantas, os animais ou os homens. O organismo cresce mantendo sua forma, e a proporção áurea se manifesta

quando esse crescimento é harmonioso. Em seu artigo, o autor descreve a proporção áurea nos seres humanos, considerando o corpo todo, a face, a dentição decídua e a permanente. No corpo humano e na face, considerou algumas proporções, entre elas: a) o umbigo divide a altura total do corpo em proporção áurea; b) os ossos da mão estão em proporção áurea (carpo, metacarpos e falanges); c) distância subnasal-comissura labial em proporção com a distância comissura-gnátio.

Em 1977, Ghyka²⁷ também relatou, a partir da análise de centenas de esqueletos humanos, que o corpo humano apresenta várias medidas em proporção áurea. Segundo o autor, estruturas que possuem essa proporção têm aparência bela e harmônica, e que ao se dividir o corpo humano na altura do umbigo e a parte maior é dividida pela menor, encontra-se proporção áurea. Essa relação se estabelece aos 13 anos de idade, sendo que ao nascimento, o umbigo divide o corpo humano em duas partes iguais.

De acordo com Ricketts⁵⁹ (1982), acredita-se que as estruturas que se encontram em proporção áurea sejam mais estáveis, esteticamente agradáveis, e funcionalmente eficientes, seguindo "leis" biológicas. A primeira delas é conhecida como "lei de conservação de energia", interpretada como sendo a máxima performance com o mínimo esforço. A segunda se refere à "lei de conservação dos tecidos", ou seja, mínima quantidade de material empregada para executar determinada tarefa. A terceira lei é uma combinação das duas anteriores, o que promove profunda eficiência. Aqueles mais eficientes são favorecidos na seleção natural. Além disso, a proporção áurea parece ter alguma maravilhosa e única propriedade que por alguma razão atrai a atenção e é gravada pelo sistema límbico como bonito, harmônico e equilibrado.

Ferraz²¹ (2004) afirmou que a matemática é uma das ferramentas mais importantes do homem, pois, por meio dela, buscamos compreender o mundo e a nós mesmos. Nossa estrutura psicológica requer um conceito de ordenação e de harmonia, e obtemos este conceito

por meio da matemática, mais especificamente por sistemas de proporções matemáticas.

Embora a proporção áurea tenha sempre existido no universo da Física e da Matemática, não se sabe exatamente quando foi primeiramente descoberta e aplicada pelo ser humano.

Segundo Meisner⁴⁴ (2004), os egípcios usaram o número áureo na construção das Grandes Pirâmides. Na Grécia antiga, Phidias (500 a.C. - 432 a.C.), matemático e escultor, estudou e aplicou a proporção áurea no desenho de suas esculturas, inclusive no Parthenon (Figura 2). Em sua homenagem o número áureo é denominado *Phi*, e simbolizado pela letra grega Φ .



FIGURA 2 – Phidias aplicou a proporção áurea na construção do Parthenon.⁴⁴

Artistas da Renascença utilizaram a proporção áurea extensivamente em suas pinturas e esculturas, para atingir o equilíbrio e a beleza. Leonardo Da Vinci usou essa relação para definir todas as proporções fundamentais de suas pinturas (Figura 3).

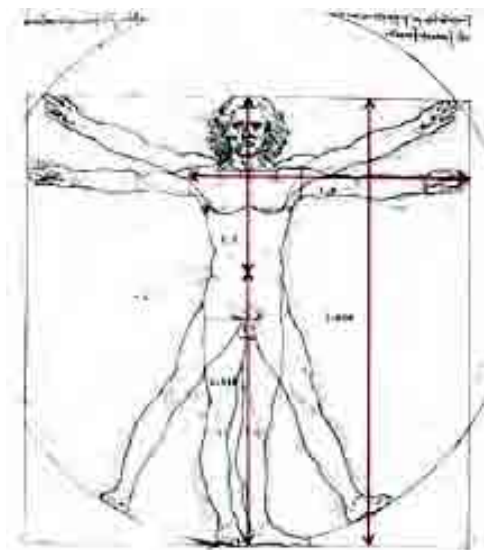


FIGURA 3 – Leonardo da Vinci, a mais de 500 anos atrás, utilizou a proporção áurea para ilustrar o corpo humano.³⁷

A proporção áurea está intimamente relacionada e pode ser observada na série de Fibonacci. Filius Bonacci (Leonardo de Pisa), grande matemático italiano, em 1202 publicou o livro *Liber abaci*, pelo qual, em substituição à numeração romana, introduziu o sistema numérico Hindu-arábico e o sistema de números decimais na Europa (KNOTT et al.^{*}, 2004). Demonstrou esses sistemas numa série numérica que representa a reprodução dos coelhos (Figura 4).

Supondo que um par de coelhos, um macho e uma fêmea, seja colocado num campo e esteja sexualmente maduro em um mês, ao final do segundo mês a fêmea produz outro par de coelhos. Supondo ainda que os coelhos nunca morram e que a fêmea sempre produza um novo par (um macho e uma fêmea) todo mês, o número de pares de coelhos ao final de cada mês será (KNOTT^{**}, 2004):

^{*} KNOTT, R.; QUINNEY, D.A.; MATHS, P. **The life and numbers of Fibonacci**. Disponível em: <http://plus.maths.org/issue3/fibonacci/>. Acesso em: 17 dez. 2004.

^{**} KNOTT, R. **The Fibonacci numbers and golden section in nature**. Disponível em: <http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html>. Acesso em: 22 dez. 2004.

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987,...Infinitamente.

Observa-se que um número é sempre igual à soma de seus dois antecessores, e que a divisão de um número pelo seu antecessor tem como resultado aproximado o número áureo, tornando-se constante e igual a 1,618 quanto mais se avança na série (KNOTT et al.^{*}, 2004).

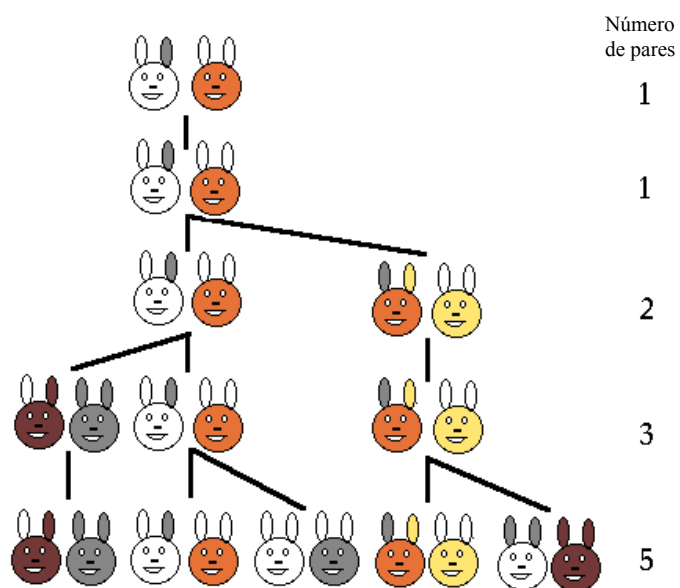


FIGURA 4 – Esquema que representa a reprodução dos coelhos, segundo Fibonacci.^{**}

Em 2004, Knott^{**} demonstrou a presença da seqüência de Fibonacci também na reprodução de outros animais, como dos bovinos e das abelhas, e no crescimento de plantas.

* KNOTT, R.; QUINNEY, D.A.; MATHS, P. **The life and numbers of Fibonacci.** Disponível em: <http://plus.maths.org/issue3/fibonacci/>. Acesso em: 17 dez. 2004.

** KNOTT, R. **The Fibonacci numbers and golden section in nature.** Disponível em: <http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html>. Acesso em: 22 dez. 2004.

A série de Fibonacci e a proporção áurea podem ser aplicadas e observadas na construção de inúmeras formas geométricas, como o retângulo áureo (Figura 5), e da espiral logarítmica (espiral de Fibonacci) (Figura 6).

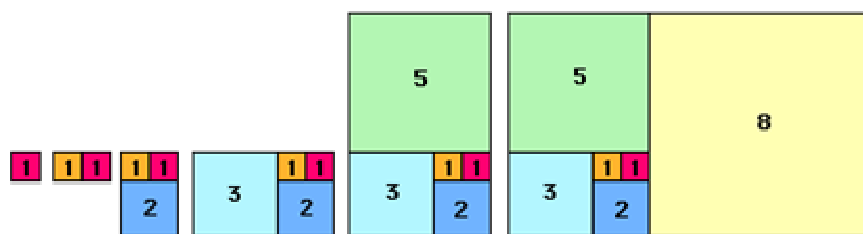


FIGURA 5 – Retângulo áureo. Anexando dois quadrados com lado=1, teremos um retângulo 2x1, sendo o lado maior igual à soma dos lados dos quadrados anteriores. Ao anexar outro quadrado com lado=2 (o maior lado do retângulo 2x1), teremos um retângulo 3x2, e assim por diante.*

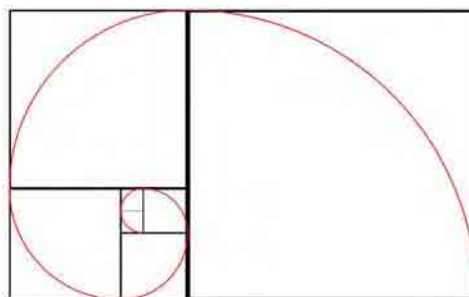


FIGURA 6 – Espiral logarítmica. Ao desenharmos um quarto de círculo em cada quadrado obtemos a espiral de Fibonacci.*

* SODRÉ, U.; TOFFOLI, S.F.L. **Matemática essencial**: Alegria: Sequências de Fibonacci: aplicações. Disponível em: <http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/alegria/fibonacci/seqfib2.htm>. Acesso em: 22 dez. 2004.

Meisner⁴⁴ (2004), Jefferson^{*} (2004), Levin^{**} (2004), Britton^{***} (2004) mostraram que a proporção áurea e a sequência de Fibonacci estão presentes em todos os lugares: na arte, na arquitetura, na música, etc. Na natureza, elas puderam ser identificadas, por exemplo, na organização e distribuição de pétalas de flores e suas sementes, nas folhas de plantas, na formação e no crescimento dos seres vivos e dos inanimados, desde o inseto até a galáxia (Figuras 7, 8, 9).

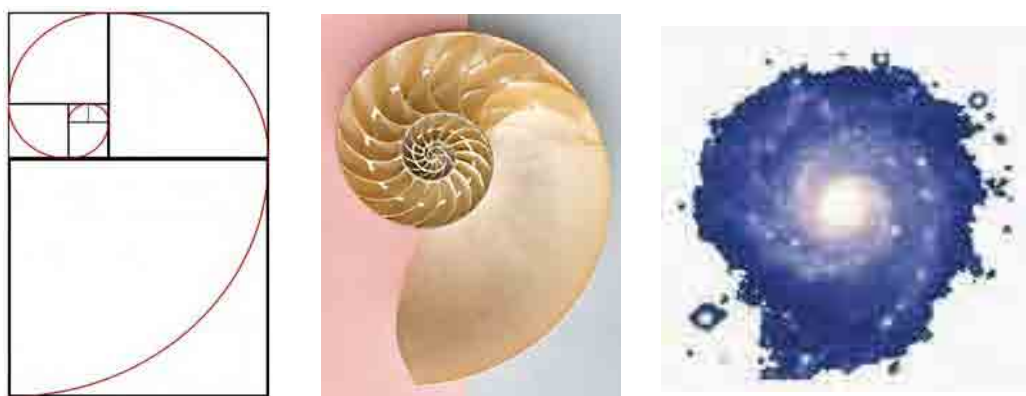


FIGURA 7 – A espiral logarítmica observada no crescimento das conchas do mar e de caramujos (*Nautilus*)^{**} e na formação das galáxias^{*}.

* JEFFERSON Y. **Facial beauty.** Disponível em: <http://www.facialbeauty.org/divineproportion.html>. Acesso em: 22 dez. 2004.

** LEVIN, E. **The golden proportion, beauty, and dental aesthetics.** Disponível em: <http://www.goldenmeangauge.co.uk/golden.htm>. Acesso em: 22 dez. 2004.

*** BRITTON, J. **Fibonacci numbers in nature.** Disponível em: <http://ccins.camosun.bc.ca/~jbritton/fibslide/jbfibslide.htm>. Acesso em: 22 dez. 2004.



FIGURA 8 – A proporção áurea observada nas flores. (LEVIN*, 2004).

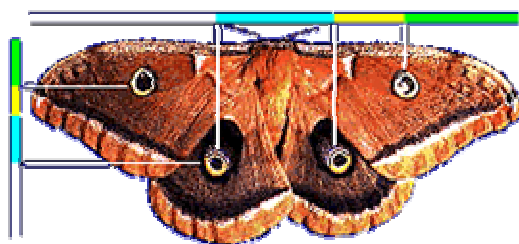


FIGURA 9 – A proporção áurea nos insetos e nos pássaros. (LEVIN*, 2004).

* LEVIN, E. **The golden proportion, beauty, and dental aesthetics**. Disponível em: <http://www.goldenmeangauge.co.uk/golden.htm>. Acesso em: 22 dez. 2004.

2.2.1 A proporção áurea no esqueleto crânio-facial

Ricketts⁵⁶, em 1972, explicou um princípio do crescimento mandibular, cuja essência diz que uma mandíbula humana normal cresce, por aposição superior-anterior no ramo, como uma curva ou um arco formado a partir de um círculo. Realizou estudo computadorizado a partir de dados obtidos de cinco anos de acompanhamento do crescimento da mandíbula e do arco dental inferior. Utilizou radiografias cefalométricas frontais e laterais de quarenta indivíduos com idade inicial de oito anos, do sexo masculino e do feminino. Vinte apresentavam oclusão normal enquanto os outros vinte, má-oclusão de Classe II. Observou que a mandíbula cresce como uma espiral logarítmica, que representa uma forma aplicada do número áureo.

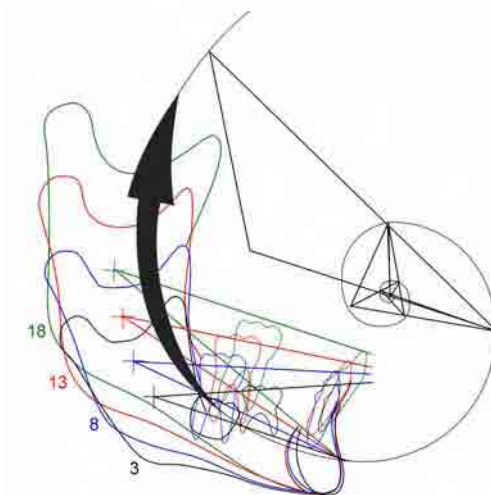


FIGURA 10 – Esquema do crescimento da mandíbula, na forma da espiral de Fibonacci.⁵⁶

Em 1981, Ricketts⁵⁸ publicou trabalho sobre a importância da proporção áurea e sua aplicação nos planos de tratamento ortodônticos/ortopédicos, restauradores, cirúrgicos maxilo-faciais e

plásticos. De acordo com o autor, existem inúmeras relações entre a proporção áurea e a beleza ou condições confortantes e prazerosas ao olho humano. Entretanto, sua maior significância se relaciona às implicações biológicas. A proporção divina está ligada ao crescimento, que por sua vez está relacionado a uma ótima função. Nesse trabalho, Ricketts apresentou proporção áurea nos arcos dentários harmônicos, como: entre a largura dos incisivos centrais inferiores e os superiores, e entre a largura dos incisivos centrais superiores e os incisivos laterais superiores; entre segmentos dos tecidos moles da face, como: a largura da asa do nariz, a largura da boca, largura do canto lateral dos olhos e largura da cabeça na altura das sobrancelhas; e ainda constatou relações áureas na região anterior e posterior da base do crânio por meio de radiografias cefalométricas laterais de trinta indivíduos com oclusão normal.

Em 1982, Ricketts⁵⁹ realizou breve descrição da proporção áurea e da série de Fibonacci. Em seu artigo, o autor mostra a aplicação de princípios básicos da matemática e da geometria na construção de triângulos e pentágonos áureos, e na morfologia normal de estruturas envolvidas no tratamento ortodôntico ou odontológico, como crescimento mandibular. Novamente afirmou a ligação entre a proporção áurea e a beleza. Afirmou que esse arranjo produz estruturas maravilhosamente econômicas na função, de acordo com as “leis biológicas”. Para descrever a análise do corpo humano, baseada na proporção áurea, o autor avaliou dez fotografias frontais de faces de modelos de tipos raciais diferentes, considerados bonitos, e radiografias cefalométricas laterais e postero-anteriores de peruanos adultos, do sexo masculino e com oclusão normal. Encontrou várias medidas horizontais e verticais em proporção áurea, tanto em estruturas ósseas como em tecidos moles e mostrou novamente que o crescimento mandibular se dá em forma de espiral logarítmica, com base na proporção áurea. Concluiu que a Ortodontia contemporânea não deve se preocupar somente em

ajustar os dentes, mas sim procurar harmonizar a dentição com as demais estruturas da face, utilizando como auxiliar no plano de tratamento a proporção áurea.

Segundo Mack⁴⁰ (1991), existe relação da estética e da função normal da orofaringe com a dimensão vertical craniofacial. No relacionamento entre os segmentos crânio-maxilares e a parte inferior da face é observada a proporção áurea, e esta pode ser utilizada na análise do que é indiscutivelmente apreciado como face bela e balanceada. De acordo com o autor, meios de "medir" a estética podem ajudar o dentista na avaliação das alturas faciais. O autor mostra a aplicação prática da proporção divina no tratamento de indivíduos em busca da melhor estética facial. Indivíduos com face curta, nos quais a altura facial inferior é esqueleticamente menor, tiveram perceptível melhora da aparência facial, pelo aumento dessa altura facial, com medidas próximas à proporção áurea.

O esqueleto craniofacial tem se constituído em objeto de estudo constante, pelas implicações decorrentes do crescimento e desenvolvimento. O crescimento humano é um processo morfogenético que leva a um complexo estado de equilíbrio estrutural e funcional, envolvendo um conjunto de órgãos e tecidos, porém funcionalmente interligados (ENLOW¹⁸, 1993).

Preston⁵⁴ (1993), realizou pesquisa sobre a aplicação da proporção áurea na estética dental. O autor se propôs a avaliar a relação de proporção entre a largura do incisivo central superior e o incisivo central ou lateral inferior. Após medir essa relação em cinquenta e oito modelos ortodônticos de alunos da Universidade da Califórnia, concluiu que a proporção áurea não foi encontrada entre aqueles dentes, já que se apresentou em apenas 25% da amostra pesquisada.

Enacar et al.¹⁷ (1994) utilizaram em seu estudo vinte radiografias cefalométricas laterais para analisar a existência de proporção áurea em mudanças ocorridas depois de um tratamento

ortodôntico e cirúrgico em indivíduos com má oclusão de classe III. Os autores concluíram que a proporção áurea pode ser utilizada como guia no plano de tratamento de indivíduos que irão submeter-se a tratamento cirúrgico e ortodôntico.

Amoric² (1995) realizou estudo para verificar a possível relação entre a proporção divina e segmentos faciais definidos por pontos cefalométricos. Analisou traçados cefalométricos de indivíduos com idades entre quatro e 18 anos. Todos apresentavam boa função das estruturas da face e boa estabilidade, constatados pelo exame clínico dos tecidos periodontais, da respiração, do perfil, da estética e do alinhamento dos dentes. Uma vez coletada a amostra, o autor procurou empiricamente os segmentos que se encontravam em proporção divina, com auxílio do compasso áureo. Encontrou grande número de segmentos em proporção e concluiu que o ortodontista pode realizar o plano de tratamento ortodôntico e cirúrgico com base na razão áurea.

Em 1996, Jefferson³⁶ discutiu alguns tópicos relacionados à Proporção Divina e o posicionamento maxilo-mandibular. Segundo o autor, na grande maioria dos casos, tratamentos ortopédico/ortodônticos para disfunção e dor crânio-mandibular requerem a maxila e a mandíbula numa posição ideal. Na literatura existem vários trabalhos no que se refere a análises cefalométricas para a avaliação da posição esquelética-facial. Existem diferentes valores para diferentes segmentos de uma população, dependendo da etnia, idade, sexo, etc. No entanto, o autor acredita que todas as criaturas, incluindo o homem, são geneticamente codificadas a desenvolver uma proporção ideal e definitiva, e estão relacionadas com um fenômeno biológico conhecido como proporção divina. Entretanto, fatores ambientais podem, até certo grau, desviar os seres vivos desse ideal. O tratamento de pacientes visando o posicionamento ideal dos maxilares traz benefícios como harmonia funcional e saúde das articulações temporo-mandibulares, o que leva ao alívio de dores de cabeça crônicas, otite, dores miofaciais e da respiração

bucal. Relacionou esses problemas de saúde aos tipos faciais, isto é, pacientes dolicofaciais tendem a apresentar obstrução das vias aéreas superiores, devido os tecidos ósseos das cavidades sinusais serem estreitas e comprimidas, e disfunção temporo-mandibular (DTM). Pacientes braquifaciais tendem a apresentar dor miofacial, devido aos tecidos ósseos dos côndilos pressionarem a fossa articular e o nervo auriculo-temporal, e DTM. Pacientes mesofaciais (proporção facial ideal), por sua vez, tendem a apresentar poucos problemas de DTM ou outros problemas fisiológicos. O autor afirmou ainda quando os ossos da face são posicionados idealmente, a estética facial também é melhorada. Uma vez que a beleza da face é diretamente relacionada com a proporção divina, e essa por sua vez é universal, o padrão de beleza também pode ser universal, independente das diferenças culturais, geográficas, étnicas, de sexo, idade, etc.

Piccin⁵¹ (1997) investigou a presença de proporção divina na face de cento e vinte e um indivíduos adultos jovens, totalmente dentados, por meio de medidas em fotografias. Os indivíduos foram posicionados em um cefalostato e fotografados de perfil, em posição habitual de repouso fisiológico. Foram selecionados os segmentos: canto do olho à base do nariz, base do nariz à linha divisória dos lábios e linha divisória dos lábios ao ponto mais anterior e inferior do mento. Após análise estatística, o autor concluiu que houve proporção divina entre os segmentos avaliados e que a comprovação dessas proporções na face de indivíduos dentados pode auxiliar na reabilitação oral, mais especificamente na obtenção da dimensão vertical em indivíduos desdentados totais ou parciais que possuem diminuição dessa dimensão.

Snow⁶⁵ (1999) considera a proporção áurea uma ferramenta matemática bem útil para avaliação da proporção e da harmonia dos dentes. A aplicação dos conceitos da proporção áurea na Odontologia proporciona simetria, proporção e sorrisos esteticamente mais agradáveis.

Garbin & Passeri²⁵ (1999) verificaram a existência de proporção áurea analisando radiografias cefalométricas laterais de jovens com oclusão normal, assim como o dimorfismo sexual. Utilizaram uma amostra de quarenta adultos jovens brasileiros, leucodermas, do sexo feminino e do masculino, na faixa etária de 18 a 25 anos, com oclusão considerada clinicamente normal. Avaliaram seis razões: Ba-S/S-N, Ar-Cc/Cc-N, R-Enp/Enp-Ena, Pfr-A/A-Pm, Co-Xi/Xi-Pm, A-1/1-Pm. Não observaram proporção áurea em Ba-S/S-N. As proporções medidas no mesmo plano se apresentaram áureas. Isso ocorreu com as proporções Ar-Cc/Cc-N, R-Enp/Enp-Ena, PFr-A/A-Pm. A proporção A-1/1-Pm, entretanto, mesmo se encontrando em um mesmo plano mostrou-se áurea somente para o sexo masculino. Verificaram dimorfismo sexual também para a proporção CO-Xi/Xi-Pm, sendo que apenas os jovens do sexo feminino apresentaram-se proporcionais.

Araújo et al.⁵ (2001) observaram a ocorrência da proporção áurea em dez indivíduos, leucodermas, sem distinção de sexo, com idades entre 16 e 44 anos, portadores de má-oclusão classe II de Angle, que seriam submetidos à cirurgia ortognática. Avaliaram três proporções (PFR-A/A-Pm, A-1/1-Pm e Co-Xi/Xi-Pm), descritas por Ricketts (1982) como proporções divinas, em radiografias cefalométricas laterais pré e pós-operatórias imediatas. O autor concluiu que a proporção áurea não se aplicou às alterações esqueléticas advindas da cirurgia ortognática e considerou que cada indivíduo deve ser avaliado de maneira independente.

Em 2001, Baker & Woods⁶ se propuseram a verificar a hipótese de que a melhoria na estética após a combinação de tratamento ortodôntico/ortognático, estaria relacionada com mudanças de proporções entre alguns segmentos, rumo à proporção divina. A amostra consistiu de 46 indivíduos (36 do sexo feminino e dez do masculino) com idades entre 15 e 46 anos. 23 dos indivíduos submeteram-se à cirurgia maxilar e mandibular, quatro somente à cirurgia maxilar e 19 à cirurgia mandibular.

Fotografias de frente e de perfil foram avaliadas por 12 observadores. Foram medidas dez razões nas radiografias cefalométricas laterais e onze nas fotografias frontais. Os autores não encontraram correlação entre as melhorias estéticas e as mudanças de proporção. Enquanto os pacientes foram considerados mais belos depois que antes do tratamento, as proporções, ora caminhavam contra, ora para a proporção divina. Concluíram, por essa razão, que a proporção divina, como auxílio no plano de tratamento ortodôntico/ortognático, deve ser utilizada em conjunto com outros métodos cefalométricos de avaliação antero-posterior e vertical.

Gil & Medici-Filho³⁰ (2002) avaliaram a arquitetura craniofacial de indivíduos com oclusão normal, por meio de radiografias cefalométricas axiais, frontais e laterais, procurando observar a presença ou não de proporção áurea em suas estruturas. A amostra foi constituída de 23 indivíduos dos sexo masculino e do feminino, adultos, com oclusão normal e equilibrada, sem tratamento ortodôntico prévio. As medidas foram realizadas com auxílio do programa Radiocef 2.0. De acordo com seus resultados, o número de proporções áureas encontradas em pelo menos 80% da amostra foi significativo, sendo 34 pares de medidas nas radiografias axiais, 287 pares nas frontais e 298 nas laterais. Concluíram que o crânio humano tem em sua estrutura inúmeras medidas que se inter-relacionam de formas variadas, conferindo a este um eficiente equilíbrio e, assim como outras estruturas na natureza, preenchendo os requisitos das leis de conservação de energia, da conservação dos tecidos e da profunda eficiência. Os autores relataram ainda que, conhecendo as estruturas que estão em proporção áurea, pode se devolver ao paciente, tanto na ortodontia, cirurgia ou prótese, as medidas que lhes são harmônicas. Acreditam que esta é uma forma de individualizar a avaliação ortodôntica a partir de características próprias de cada indivíduo, ao contrário do que ocorre com a maioria das análises cefalométricas, que se baseiam em padrões da média da população.

Silva⁶³ (2003), estudou a relação entre medidas cefalométricas de indivíduos portadores de má-oclusão Classe II de Angle e a proporção divina. Utilizou radiografias cefalométricas laterais de quarenta indivíduos adultos, na faixa etária de 17-45 anos, sendo 13 do sexo masculino e 27 do feminino, que apresentavam aquele tipo de má-oclusão. O autor encontrou uma média de porcentagem de 65,48% de medidas cefalométricas em proporção divina. Segundo o autor, a arquitetura do crânio desses indivíduos influenciou na variação dessa porcentagem, pois quando utilizou razões em áreas mais sujeitas a alterações decorrentes da má-oclusão, houve redução da porcentagem de proporções divinas. Isso ocorreu no terço inferior da face, em conjunto com áreas da arcada dentária.

Piselli⁵³ (2003), avaliou a proporção áurea em indivíduos antes e depois do tratamento ortodôntico. Trabalhou com a hipótese de que o padrão dento-esquelético vertical e horizontal de pacientes com má-oclusão e submetidos a tratamento ortodôntico se tornaria mais equilibrado, e, portanto, as proporções crânio-faciais após o tratamento deveriam se encontrar mais próximas à proporção áurea. Utilizou 36 radiografias cefalométricas laterais de 18 indivíduos do sexo feminino, obtidas antes e depois do tratamento ortodôntico. Todos apresentavam má-oclusão tipo Classe II, divisão 1. O autor observou que das quatro proporções avaliadas, somente uma (Ena-Enp/Enp-posterior da mandíbula) era áurea na amostra estudada, antes e depois do tratamento. A proporção Pog-A/A-HF estava em proporção áurea no início do tratamento, mas distanciou-se com o término. Recomendou que a proporção áurea seja utilizada como auxílio a outros métodos de diagnóstico.

Em 2003, Araújo⁴ verificou a ocorrência de medidas cefalométricas em proporção áurea em indivíduos na curva ascendente do surto de crescimento puberal. Utilizou radiografias cefalométricas laterais e radiografias de mão e punho de 33 indivíduos na faixa etária de

seis a 13 anos de idade, com oclusão normal e que não tinham se submetido a tratamento ortodôntico. A amostra foi dividida em três grupos, de acordo com o estágio da curva no qual o indivíduo se encontrava. Após análise cefalométrica, por meio de parte da Análise Áurea Lateral criada por Gil²⁸ (1999), o autor encontrou razões áureas em pelo menos 80% da amostra e concluiu que não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos estudados.

Martins⁴² (2003) verificou a presença de proporção áurea em segmentos do esqueleto crânio-facial de indivíduos na fase de pico e na curva descendente do surto de crescimento puberal. Avaliou radiografias cefalométricas e radiografias de mão e punho de trinta indivíduos com idades cronológicas entre nove e 16 anos, sendo 17 do sexo feminino e 13 do masculino. Todos apresentavam oclusão normal e não foram submetidos a tratamento ortodôntico prévio. A amostra foi dividida em dois grupos: a) indivíduos que se encontravam no pico ou até dois anos após o pico do surto de crescimento puberal; b) indivíduos entre dois a três anos após o pico, mas que ainda não haviam atingido a maturidade esquelética. O autor encontrou razões áureas em pelos menos 80% da amostra, e não observou diferenças estatisticamente significantes na quantidade de razões áureas entre os dois grupos.

Takeshita⁶⁶, em 2004, analisou a proporção áurea em radiografias cefalométricas laterais de indivíduos portadores de má-oclusão Classe II de Angle, antes e depois do tratamento ortodôntico. A amostra foi composta de 37 indivíduos, com idades entre nove e 21 anos, que iniciaram e terminaram o tratamento ortodôntico, selecionados a partir do ângulo ANB menor que 4° e do valor de “Wits” maior que 1mm. Ao comparar as medidas de antes e depois do tratamento, concluiu que das dezenove razões estudadas, oito diferiram estatisticamente, e destas, sete se aproximaram do número áureo depois do tratamento. As razões que envolviam dentes foram as que sofreram maior alteração, devido ao tratamento ortodôntico.

Em 2004, Jefferson³⁷ fez um complemento de seu artigo sobre a proporção divina de 1996, e apresenta uma equação biológica aplicável a todos os humanos, independentemente da raça, idade, sexo e outras variáveis:

PROPORÇÃO DIVINA = BELEZA FACIAL = SAÚDE DAS ATMs =
SAÚDE FSIOLÓGICA = HARMONIA FISIOLÓGICA = FERTILIDADE =
SAÚDE E BEM ESTAR GERAL = QUALIDADE DE VIDA[©].

Afirmou que indivíduos em proporção divina são atraentes e tendem a ser fortes e saudáveis, e que a face humana também deve estar em proporção divina para ser bonita e biologicamente eficiente. Confirmou que a proporção divina também influencia o tipo facial, e que o padrão universal de beleza em uma visão frontal é a face mesofacial. Numa visão de perfil, relatou que existem vários tipos de combinações do tipo facial com prognatismo ou retrognatismo maxilar ou mandibular. É possível encontrar indivíduos de face longa combinada a um retrognatismo mandibular, ou face curta combinada a um prognatismo mandibular. Entretanto, um perfil no qual existe um equilíbrio entre o posicionamento antero-posterior da mandíbula e da maxila, é aceito universalmente como padrão universal de perfil agradável, e nesses é encontrada a proporção divina. O autor lembrou que estudos em diversas culturas mostraram que faces etnicamente diferentes possuem características similares, consideradas atrativas e desejáveis, independentemente da raça e da base cultural do observador.

2.3 Padrão facial

Sob o ponto de vista ortodôntico/ortopédico, pode-se classificar os tipos ou padrões faciais em três: dolicofaciais, mesofaciais e braquifaciais.

Dolicofaciais são indivíduos que apresentam predomínio do crescimento vertical da face sobre o horizontal. A altura facial anterior aumenta mais rapidamente que a altura facial posterior (FONSECA²⁴, 2001). O crescimento das cabeças da mandíbula ocorre para cima e para trás causando aumento do comprimento da face (RICKETTS⁵⁵, 1957) e tendência de crescimento no sentido horário. São conhecidos também como faces longas ou faces hiperdivergentes (SIRIWAT & JARABAK⁶⁴, 1985).

Braquifaciais, ao contrário, são aqueles que apresentam predomínio do crescimento horizontal sobre o vertical. As cabeças da mandíbula crescem para cima e para frente, o que tende a provocar aumento da profundidade da face (RICKETTS⁵⁵, 1957). A altura facial posterior cresce mais rapidamente que a anterior e diz-se que há tendência de crescimento no sentido anti-horário. Também são denominados faces hipodivergentes (SIRIWAT & JARABAK⁶⁴, 1985) ou faces curtas.

Mesofaciais, por sua vez, são aqueles que possuem crescimento facial equilibrado, dirigido para frente e para baixo. As alturas faciais anterior e posterior recebem incrementos semelhantes e crescem proporcionalmente. São indivíduos com melhor harmonia facial (FONSECA²⁴, 2001). Podem ser encontrados como faces neutras (SIRIWAT & JARABAK⁶⁴, 1985), normais ou médias. De acordo com Fonseca²⁴ (2001), a proporção das alturas faciais tem grande influência

na estética facial do paciente, bem como nas funções da mastigação, respiração e fonação.

Em 1946, Tweed⁶⁸ descreveu um método, por ele criado, para classificação, diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico. Essa técnica emprega o ângulo Frankfurt-plano mandibular, formado pelo plano de Frankfurt e pelo plano tangente à borda inferior da mandíbula e denominado FMA. Foi desenvolvido a partir do estudo de traçados cefalométricos laterais e fotografias de perfil de três mil e quinhentas crianças com crescimento e desenvolvimento crânio-facial normal. Uma vez conhecido o padrão de crescimento normal, é simples compará-lo a um padrão anormal e determinar a extensão do desvio. Afirmou que a oclusão normal é impossível existir sem um padrão facial normal, e o padrão facial normal é fundamental para o balanço, a harmonia e a estética facial. Estabeleceu como normal para esse ângulo, em fotografias, média de 16° a 28°, quando o vetor de crescimento é para baixo e para frente.

Wylie⁷⁴ (1946) buscou estabelecer a correlação existente entre as dimensões verticais do ramo mandibular e a quantidade de sobremordida. Analisou radiografias cefalométricas laterais de noventa indivíduos, sessenta do sexo feminino e 29 do masculino que apresentavam apenas dentes permanentes. Concluiu que não houve diferença significativa da altura côndilo-gônio e da altura do ramo entre os grupos com diferentes graus de sobremordida, entretanto, ocorreu diferença das médias da altura molar, altura facial total e altura facial inferior. O autor afirmou que, embora o crescimento dos ramos mandibulares seja importante para a harmonia das linhas faciais, esse fator não influencia no grau de desenvolvimento do espaço intermaxilar.

De acordo com Ricketts⁵⁵ (1957), muitos tipos de másoclusões semelhantes recebem tratamentos idênticos, entretanto, respondem de maneira completamente diferente. Um dos principais fatores que pode explicar essa diferença de comportamento é a

quantidade e a direção de crescimento dos côndilos mandibulares. O crescimento dos côndilos para cima e para frente tende a provocar aumento da profundidade da face (braquicefálicos), enquanto o crescimento para cima e para trás causa aumento do comprimento da face (dolicocefálicos). O tipo facial tem uma grande relação com a posição do mento ao final do tratamento ortodôntico/ortopédico. Logo, parece racional e possível obter o prognóstico de mudanças que possam ocorrer, resultado do padrão facial de cada indivíduo. O posicionamento do queixo, assim com de outras estruturas da face está relacionado não só com a função, mas também com a estética. Um dos principais objetivos do tratamento ortodôntico é alcançar estética facial, ou seja, uma face balanceada e harmônica. A palavra balanço se aplica à proporção entre as partes ou elementos que compõem a face. Harmonia denota uma combinação daquilo que é agradável ver.

Goldsmann³¹ (1959) investigou o padrão dento-esquelético de indivíduos caucasianos cujas faces eram consideradas agradáveis. Fotografias, frontal e de perfil, da face foram realizadas em cento e sessenta pessoas, e submetidas à avaliação crítica de um júri que selecionou cinquenta indivíduos, por possuírem faces belas. Todos os indivíduos apresentavam oclusão de Classe I. Radiografias cefalométricas laterais e frontais foram obtidas e analisadas. O autor observou correlação significativa entre o ângulo FMA e outras medidas empregadas na avaliação da displasia vertical. Quando esse ângulo é maior o ângulo goníaco aumenta, a altura dos ramos mandibulares diminui e a altura facial total aumenta. Concluiu que existem evidências que um mecanismo compensatório atue no complexo dentofacial com função de preservar a harmonia geral e as proporções do padrão facial. Afirmou que quando uma das dimensões apresenta discrepância muito grande, as outras compensam de várias maneiras para minimizar o desvio acentuado da média.

Johnson³⁸ (1960) realizou estudo com o objetivo de explicar como e porque os padrões faciais são ruins quando o ângulo FMA está aumentado. Empregaram amostra de cento e cinquenta pacientes, classificados de acordo com o ângulo FMA. Observou que o FMA é influenciado pelo crescimento vertical da porção anterior do processo alveolar, pelo comprimento absoluto do ramo mandibular e pela localização vertical da fossa articular. Demonstrou que existe correlação estatisticamente significativa entre o ângulo goníaco e o FMA.

Em 1962, Tweed⁶⁹ publicou estudo sobre o triângulo facial, um esquema de diagnóstico por ele desenvolvido em 1946, pelo qual, se seguido cuidadosamente, seria possível melhorar o relacionamento oclusal dos dentes, a forma e a beleza da boca e a harmonia da face. Esse triângulo é formado pelo plano de Frankfurt, pelo plano mandibular (tangente ao bordo inferior da mandíbula), e pelo longo eixo do incisivo central inferior, pelos quais são formados os ângulos FMA (Frankfurt-mandibular angle), IMPA (Incisor-mandibular plane angle) e FMIA (Frankfurt-mandibular incisor angle). Mais de cem indivíduos com estética facial satisfatória foram selecionados, sem qualquer exame de má-oclusão. Foram realizadas fotografias e radiografias cefalométricas laterais de cada indivíduo. Determinou novas médias e desvios padrões dos três ângulos estudados em radiografias cefalométricas laterais, que seriam utilizados até hoje:

a) FMA = $25^{\circ} \pm 4$;

b) IMPA = $90^{\circ} \pm 5$;

c) FMIA = $65^{\circ} \pm 5$.

Schudy⁶² (1964) realizou estudo com a finalidade de verificar a proporção entre a altura facial posterior e a anterior e o efeito dessa proporção sobre outras estruturas da face. Para avaliar a relação entre os componentes antero-posterior e vertical de indivíduos com proporções faciais médias, foi estabelecida uma medida padrão, isto é, uma porcentagem, da profundidade em relação à altura da face, de 76%

para faces médias, de 80-88% para faces prognatas e de 66-70% para retrognatas. Selecionou sessenta indivíduos com proporções faciais médias, e observou valores dos ângulos SN-plano mandibular, indicador de divergência facial, entre 31° e 34°. Selecionou outros sessenta indivíduos, divididos em dois grupos de características faciais extremas contendo trinta indivíduos cada. No grupo retrognata (mais vertical que horizontal), os indivíduos apresentavam altos valores dos ângulos SN-plano mandibular e plano oclusal-plano mandibular, ao contrário do grupo prognata (mais horizontal que vertical), que apresentou valores angulares baixos. Concluiu que os ângulos estudados possuem alta correlação com as proporções da face, e por isso, os tipos morfológicos da face humana devem ser avaliados de acordo com a divergência do ângulo facial. Afirmou que a proporção entre altura e profundidade facial não apenas possui relação direta com o tipo facial, como também tem influência direta na sobremordida e na função. A interação entre os crescimentos vertical posterior, vertical anterior e antero-posterior é responsável tanto pela oclusão normal quanto pela má oclusão.

Sassouni & Nanda⁶¹, em 1964, apresentaram a hipótese de que desproporções verticais da face são a origem de algumas desarmonias ântero-posteriores. Oito indivíduos com mordida profunda esquelética e oito com mordida aberta esquelética foram avaliados longitudinalmente dos seis anos de idade até a idade adulta. De acordo com os autores, nos indivíduos com mordida aberta, a posição dos côndilos, em relação à base anterior do crânio, é mais alta, o ramo da mandíbula é menor e os molares superiores se apresentam numa posição mais inferior que nos indivíduos com mordida profunda. Essas diferenças provavelmente causam outros sinais como inclinação do plano mandibular e oclusal, aumento da altura da facial anterior inferior e diminuição da altura facial posterior nos pacientes com mordida aberta. Concluíram que desproporções verticais são, em muitos casos, a origem de displasias ântero-posteriores. O tratamento deve ser concentrado na causa e não

nos efeitos e, dessa forma, deve ser primariamente direcionado ao padrão vertical da face para a correção de desarmonias ântero-posteriores.

Isaacson et al.³⁴ (1971) realizaram estudo com objetivo de avaliar a relação entre parâmetros verticais e a rotação mandibular, ou seja, variações extremas no crescimento facial. A amostra foi selecionada com base no ângulo SN-plano mandibular. Foram selecionados 183 indivíduos com ângulo maior que 38°, e sessenta com ângulo menor que 26°. Obtiveram medidas lineares da: a) altura total da face (Mento-nasio); b) altura facial superior (Espinha nasal anterior-nasio); c) altura facial inferior (Espinha nasal anterior-mento); d) altura do ramo (Superfície superior do côndilo-gonio). Observaram que padrões de crescimento com manifestações extremas de rotação mandibular estão associados com variações extremas do ângulo plano mandibular-SN. Ângulos extremamente elevados resultam de diminuição da altura do ramo e/ou de aumento da altura facial anterior, o que torna a musculatura facial alongada provocando aumento da tensão muscular. Com isso, espera-se que o arco superior se torne mais constricto, causando mordida cruzada. Valores do ângulo extremamente baixos são resultado de padrão de crescimento em direção oposta e produzem efeitos opostos na altura facial. A altura facial anterior menor permite que os dentes superiores se movam para vestibular. Casos com rotação no sentido horário e ângulo plano mandibular-SN elevado têm tendência em desenvolver mordida aberta. Esses indivíduos não têm, necessariamente, lábios superiores curtos, mas têm processo alveolar superior mais longos. Os casos de rotação mandibular no sentido anti-horário e ângulo plano mandibular-SN menor têm tendência a desenvolver mordida profunda. Segundo os autores, é difícil reverter essas tendências de crescimento, entretanto, é fácil estimulá-las. Mordida aberta anterior em pacientes braquifaciais é difícil de se encontrar, mas tem prognóstico excelente. Por outro lado, qualquer sobremordida presente em indivíduos dolicofaciais deve ser cuidadosamente controlada. Mecânicas agressivas aplicadas para a

correção da má-oclusão podem converter uma aparente sobremordida numa mordida aberta.

Christie¹³, em 1977, investigou o padrão cefalométrico de indivíduos adultos portadores de oclusão próxima ao ideal. Foram selecionadas radiografias cefalométricas laterais de 43 indivíduos do sexo feminino e 39 do masculino, que apresentavam, ao exame clínico, oclusão normal e saudável, balanço e harmonia facial. Por meio da análise de Ricketts a amostra foi dividida em cinco grupos, de acordo com o padrão facial: dolicofacial severo, dolicofacial, vertical brando, normal ou mesofacial, braquifacial. Observou que indivíduos com tendência ao padrão esquelético braquifacial têm maiores chances de apresentar oclusão normal que indivíduos com outros tipos faciais. Isso porque, segundo o autor, indivíduos braquifaciais, com maior crescimento horizontal dos maxilares, têm arcos mais largos e conseqüentemente mais espaço disponível para os dentes. Esse fato tem profunda implicação no plano de tratamento. Em pacientes braquifaciais há menos necessidade de exodontia para alcançar boa oclusão. Além disso, indivíduos braquifaciais têm altura facial inferior menor e por isso requerem menos tensão muscular para o selamento labial, mantendo o equilíbrio muscular com a língua.

Opdebeeck & Bell⁴⁹ (1978) realizaram estudo para identificar fatores que, em associação ao ângulo SN-plano mandibular, permitem identificar com maior precisão a “síndrome da face curta”. Utilizaram cefalogramas de 27 indivíduos caucasianos que foram avaliados clinicamente como portadores de face curta. Observaram que a face curta não está necessariamente relacionada com um ângulo SN-plano mandibular diminuído. Alguns indivíduos apresentaram o ângulo normal associado a ramos mandibulares curtos. Visto que o termo “face curta” está baseado mais numa impressão clínica resultante de desproporções faciais do que propriamente em medidas, os autores sugeriram o índice de proporção facial (IPF) como parâmetro na avaliação

de face curta ou longa. Trata-se da subtração da altura facial anterior superior da altura facial anterior inferior, ambas expressas como porcentagem da altura facial total. De acordo com os autores, baseado no IPF, é possível encontrar dois subgrupos de indivíduos com síndrome da face curta, um caracterizado por IPF perto de dez, ramos mandibulares longos e o ângulo SN-plano mandibular levemente diminuído, outro, caracterizado por um IPF baixo (próximo a zero ou negativo), ramos mandibulares curtos e ângulo SN-plano mandibular levemente diminuído ou tendendo ao normal.

Em 1979, Van Sickels & Ivey⁷⁰ publicaram artigo sobre a síndrome da face curta associada à disfunção e dor miofacial (DDM). Afirmaram que indivíduos com a face curta apresentam uma aparência edêntula e quadrada, geralmente, numa visão de perfil, possuem o queixo proeminente e o sulco lábio-mentoniano bem acentuado, e, além disso, apresentam um super-desenvolvimento do músculo masseter. A análise cefalométrica desses indivíduos revela redução da altura maxilar, aumento da distância inter-oclusal e redução do ângulo do plano mandibular em relação aos planos de referência do crânio. Segundo os autores, esses indivíduos normalmente possuem mordida profunda (sobremordida) e perda da dimensão vertical que levam à DDM. Essa situação promove a hiper-contração dos músculos mastigatórios, e conseqüentemente a fadiga muscular e o reposicionamento pósterio-superior das cabeças da mandíbula, o que pode resultar em ruídos e clique nas ATMs e limitação dos movimentos mandibulares.

Baume et al.⁸, em 1983, realizaram pesquisa com objetivo de estabelecer a relação entre as alturas faciais, superior, média e inferior, e a estatura. Foram utilizadas 663 radiografias cefalométricas laterais de 51 indivíduos, num estudo longitudinal, para determinar as mudanças do padrão vertical da face durante o crescimento. Os resultados mostraram que o padrão de crescimento vertical da face, uma vez estabelecido, não tende a mudar. As dimensões verticais da face

tendem a se relacionar com a estatura e as dimensões da cabeça, desde os sete anos de idade, isto porque o complexo dento-facial deve acomodar a integridade morfológica e funcional dentro de seu ambiente biológico.

Em 1984, Fields et al.²³ realizaram estudo com objetivos de: a) descrever a morfologia esquelética e dental de uma amostra de crianças e adultos classificados clinicamente como tendo faces longa, normal e curta; b) identificar fatores morfológicos associados com o padrão facial longo. A amostra consistiu de 42 crianças, com seis a 12 anos de idade, e 42 adultos jovens com tipos faciais classificados e separados clinicamente em: face longa, normal e curta. O padrão facial foi constatado por dois ortodontistas, durante o exame extra-oral, pela observação da proporção entre altura total da face (glabella-mento tecido mole) e a altura facial inferior (sub-nasal-mento tecido mole). Observaram que as diferenças esqueléticas que levam à desproporção da altura facial inferior em faces longas e curtas de crianças são relacionadas à morfologia mandibular. O comprimento do corpo e do ramo da mandíbula nessas faces é similar ao de crianças com face normal, entretanto o ângulo goníaco é extremamente aumentado nas faces longas e diminuído nas faces curtas. Nos casos de adultos, entretanto, a discrepância da face inferior foi resultado de tendência desses pacientes a apresentar altura do ramo mandibular aumentada ou diminuída. Concluíram que as principais diferenças entre faces longa e curta estão localizadas abaixo do plano palatino. Clinicamente, faces se tornam desproporcionalmente longas quando o ângulo SN-plano mandibular e a altura total da face estão aumentados.

Em 1985, Bhat & Enlow¹⁰ realizaram estudo comparando e avaliando as variações das relações anatômicas correspondentes às formas faciais em pacientes dolico, meso e braquicefálicos, Classe I e Classe II de Angle. A amostra consistiu de setenta pares de radiografias lateral e frontal de indivíduos dolicocefálicos, 76 de braquicefálicos e 81

de mesocefálicos, caucasianos, com idades entre 14 e 19 anos. Ao comparar a altura vertical do complexo naso-maxilar à altura do ramo mandibular, observaram que o efeito de retrusão mandibular é produzido pelo alongamento vertical da maxila e/ou pelo encurtamento do ramo mandibular. O efeito protrusivo resulta do encurtamento da maxila em relação ao ramo. Houve maior freqüência de efeito de retrusão mandibular e menor efeito de protrusão nos indivíduos dolicocefálicos que nos braquicefálicos. Os mesocefálicos também tendem a apresentar retrusão mandibular.

Em 1985, Bishara & Jakobsen¹¹ realizaram estudo longitudinal com objetivo de descrever as variações das relações crânio-dento-faciais numa população com oclusão normal e harmonia facial. A amostra, composta por vinte indivíduos do sexo masculino e 15 do sexo feminino, foi dividida de acordo com seus padrões verticais da face em três tipos: longa, média e curta. A classificação baseou-se em dois parâmetros: proporção entre as alturas faciais anterior e posterior (S-Go/N-Me) e inclinação do plano mandibular em relação ao plano de Frankfurt (FMA). As radiografias foram obtidas bienalmente entre as idades de 4,5 e 12 anos, e então anualmente até os 17 anos de idade. A última radiografia foi realizada na idade adulta (por volta dos 25,5 anos de idade). Os resultados mostraram que a maior parte dos indivíduos (77%) são classificados com o mesmo tipo facial aos cinco e aos 25 anos de idade. Isso mostra que há forte tendência do tipo facial se manter durante o processo de crescimento ou se tornar mais pronunciado com a idade.

Siriwat & Jarabak⁶⁴, em 1985, realizaram estudo com objetivo de identificar possíveis associações entre os diferentes tipos de má-oclusões de Angle e a morfologia ou padrão facial. Utilizaram quinhentas radiografias cefalométricas de indivíduos com idades entre oito e 12 anos. Os três padrões faciais foram definidos pela Razão da Altura Facial (RAF), ou quociente de Jarabak. Trata-se da razão entre a altura facial posterior (S-Goc) e a altura facial anterior (N-Me):

$$RAF = S-Goc / N-Me.$$

FIGURA 11 – Fórmula de Siriawat & Jarabak para definição do padrão facial.⁶⁴

Esses padrões são comumente associados com as mudanças de crescimento rotacional (Figura 12), e se acentuam com a idade. São classificados em:

- a) hiperdivergente: $RAF < 59\%$. A face sofre rotação para baixo e para trás. A altura facial anterior aumenta mais rapidamente que a altura facial posterior.
- b) neutro: $RAF 59\%-63\%$. A face cresce para baixo e para frente equilibradamente. A altura facial anterior e posterior recebem incrementos semelhantes.
- c) hipodivergente: $RAF > 63\%$. Crescimento predominantemente horizontal.

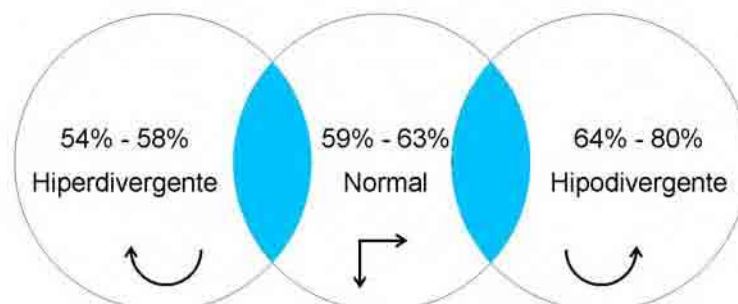


FIGURA 12 – A sobreposição dos círculos representa o que Jarabak chama de zonas cinzas, nas quais é difícil prever qual a direção de crescimento da face.⁶⁴

Observaram que nas má-oclusões de Classe I e II-1, o padrão neutro da face foi predominante. Nas má-oclusões de Classe II-2 e III o padrão hipodivergente foi predominante. De acordo com os autores, a face hipodivergente é associada com grande altura vertical do ramo, enquanto a hiperdivergente é associada com pequena altura do ramo.

Em 1988, Nanda⁴⁷ avaliou os padrões de crescimento facial em indivíduos com mordida aberta esquelética, ou face hiperdivergente, e mordida profunda esquelética, ou face hipodivergente. Utilizou, nesse estudo longitudinal, radiografias cefalométricas de 16 indivíduos do sexo masculino e 16 do feminino, realizadas anualmente dos três aos 18 anos de idade. Esses indivíduos foram selecionados e divididos de acordo com a razão entre a altura facial inferior e a altura facial total. Concluiu que indivíduos hipodivergentes são caracterizados por crescimento maior da altura facial anterior superior, enquanto os hiperdivergentes apresentam crescimento maior da altura facial anterior inferior. A altura facial posterior e a altura do ramo não diferiu significativamente entre os tipos faciais. De acordo com o autor, a fundamental diferença entre as faces hiper e hipodivergentes se encontra nos segmentos anteriores a face. O padrão de crescimento de cada tipo facial é estabelecido antes mesmo da erupção dos primeiros molares e do surto de crescimento, e tende a se acentuar durante a adolescência.

Aidar & Scanavini¹ (1989) avaliaram o padrão de crescimento facial de duzentos pacientes com idades de 11 a 19 anos, utilizando o método proposto por Siriwat & Jarabak⁶⁴ em 1985. Observaram que os pacientes portadores de oclusão normal e má-oclusão de Classe II-2 apresentavam um padrão de crescimento hipodivergente. Os pacientes com má-oclusões de Classe I, Classe II-1 e Classe III apresentavam um padrão de crescimento facial neutro.

Em 1990, Nanda⁴⁸ se propôs a avaliar o deslocamento da maxila e da mandíbula em relação à base do crânio durante o crescimento de indivíduos com proporções verticais da face extremas, e as diferenças entre esses dois tipos faciais. Estudou quatro planos horizontais em radiografias cefalométricas de 16 indivíduos do sexo masculino e 16 do feminino, realizadas anualmente, dos três aos vinte anos de idade. A amostra foi dividida de acordo com o sexo e com o tipo facial. A diferenciação entre hipo e hiperdivergente foi baseada na

proporção entre a altura facial total (N-Me) e a altura facial inferior (Ena-Me). Os planos horizontais avaliados foram: a) plano mandibular (Go-Me); b) plano oclusal (intercuspidação dos molares à média da sobressaliência dos incisivos); c) plano palatino (Ena-Enp); d) base do crânio (S-N). O autor verificou diferenças significativas na inclinação dos planos entre os tipos faciais. Os planos horizontais tendem a ser mais inclinados e divergentes entre si nos indivíduos com face inferior maior (hiperdivergentes), enquanto naqueles com face inferior diminuída (hipodivergentes), os planos são mais paralelos. O aumento dos ângulos relacionados com o plano mandibular é comumente encontrado nos indivíduos com face longa, o que, associado com a rotação mandibular no sentido horário, pode afetar as proporções verticais dos componentes anteriores da face. Estatisticamente, não foi observado dimorfismo sexual.

Em 1992, Klapper et al.³⁹, estudaram os efeitos do tratamento ortodôntico com e sem extração em pacientes com padrões de crescimento representados por tipos faciais extremos. Amostra de trinta indivíduos do sexo masculino, com idades entre 12 e 15 anos, e submetidos a tratamento ortodôntico durante 24 a trinta meses, foi selecionada e dividida em braqui e dolicofaciais por meio da análise de Ricketts. Esses dois grupos foram separados em dois sub-grupos: a) com extração de quatro pré-molares; b) sem extração. Observaram que a abertura do eixo facial pode ser favorável em indivíduos braquifaciais, com altura facial anterior inferior curta, mas desfavorável em indivíduos dolicofaciais, com altura facial anterior inferior longa, nos quais é consenso a indicação de extrações para maior controle da dimensão vertical. Entretanto, extrações deveriam ser evitadas em indivíduos braquifaciais para evitar o fechamento vertical excessivo.

Ferreira²², em 1993, realizou estudo cefalométrico do ângulo Násio-Sela-Básio e da proporção entre as bases cranianas anterior e posterior, relacionado aos tipos faciais de Ricketts⁵⁷ (1981). Constatou diferenças estatísticas significantes entre as médias do ângulo

Násio-Sela-Básio dos tipos faciais dolicofaciais severos, mesofaciais e braquifaciais severos. Os valores médios desse ângulo decresceram significativamente do grupo braquifacial severo para o mesofacial e deste para o dolicofacial severo. Observou também a ocorrência de proporção áurea entre as bases cranianas nos indivíduos mesofaciais, aumento do valor médio que representa a proporção base do crânio anterior-base do crânio posterior nos indivíduos braquifaciais severos e diminuição nos dolicofaciais severos.

Em 2001, Cotrim-Ferreira et al.¹⁴ avaliaram longitudinalmente a anatomia da base craniana, os tipos morfológicos faciais e a possível correlação entre eles. Foram empregadas radiografias cefalométricas laterais de 48 jovens brasileiros, leucodermas, do sexo masculino e do feminino, obtidas aos cinco e aos 13 anos de idade. Os tipos faciais foram classificados em dolicofaciais, mesofaciais e braquifaciais por meio da análise de Ricketts, enquanto a base do crânio foi definida pelas distâncias N-S e S-Ba, pela proporção N-S/S-Ba e pelo ângulo N.S.Ba. Os dados mostraram que o comprimento médio da base anterior do crânio (N-S) aumentou menos entre a infância e a adolescência nos indivíduos dolicofaciais do que nos mesofaciais e menos nestes que nos braquifaciais, sendo a diferença estatisticamente significativa apenas para as meninas. A relação entre N-S e S-Ba decresceu de forma significativa, independentemente do sexo, sugerindo maior crescimento médio da base craniana posterior em relação à anterior, não havendo diferença significativa entre os tipos faciais.

Considerando a importância da classificação do padrão facial no diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico, Moresca et al.⁴⁵ (2002) realizaram estudo com objetivo de avaliar o padrão facial de indivíduos com má-oclusão Classe II-1 de Angle, e verificar se existe correlação entre as classificações do padrão facial propostas por Ricketts⁵⁷ (1981) e Siriwat & Jarabak⁶⁴ (1985). Utilizaram radiografias cefalométricas laterais de 32 indivíduos do sexo masculino e do feminino,

com idade média de dez anos e três meses. Segundo o índice VERT de Ricketts a amostra foi distribuída da seguinte forma: 34,39% de dolicofaciais, 46,88% de mesofaciais e 18,75% de braquifaciais. De acordo com a classificação de Siritwat & Jarabak, a amostra consistiu de 9,38% de tendência de crescimento horário, 34,38% de crescimento neutro e 56,25% de pacientes com tendência de crescimento anti-horário. Os autores não verificaram correlação entre as classificações do padrão facial propostas por Ricketts e Siritwat & Jarabak.

Geiser et al.²⁶ (2002) compararam as medidas NSGn, NSGoM, e FMA, relativos ao padrão facial definido pelos tipos braqui-, meso- e dolicofacial, com o ângulo SNA, indicativo do prognatismo maxilar e com os ângulos SNB e SND, que exprimem o prognatismo mandibular, pois consideram que o grau de prognatismo maxilar e mandibular pode variar de acordo com o padrão vertical do complexo craniofacial. Utilizaram 108 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos brasileiros leucodermas, do sexo masculino e do feminino, com idade entre 12 e 17 anos, com má-oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle. Observaram que indivíduos com baixo valor NSGn (braquifaciais), apresentam altos valores de prognatismo mandibular. Já indivíduos com alto valor de NSGn (portadores de faces alongadas), demonstraram baixos valores de SNB, indicando retrognatismo mandibular.

Enoki et al.¹⁹ (2004) realizaram estudo com objetivo de comparar as dimensões maxilo-mandibulares e alturas dento-alveolares de indivíduos com altura facial anterior inferior normal, diminuída e aumentada, e determinar as regiões anatômicas responsáveis pela variação da altura facial anterior inferior. Utilizaram radiografias cefalométricas laterais de oitenta indivíduos com idades entre 11 e 13 anos, com padrão esquelético Classe I e padrão dentário normal, sem qualquer anomalia que pudesse interferir na altura facial anterior inferior. Dividiram a amostra em três grupos, de acordo com as proporções da face, sendo que, para os indivíduos com altura facial anterior normal,

adotaram a proporção de 45%, da altura facial anterior total, para a distância N-Ena (altura facial anterior superior), e de 54-56% para a Ena-Me (altura facial anterior inferior). Os autores encontraram correlação estatística entre a altura facial anterior inferior, o comprimento mandibular e a altura dento-alveolar dos incisivos superiores e inferiores nos três grupos estudados. Indivíduos com altura facial inferior diminuída apresentavam as alturas dento-alveolares significativamente menores e comprimento da mandíbula maior, ao contrário daqueles com altura facial inferior aumentada. A altura dos ramos mandibulares, nos três grupos, não diferiu estatisticamente. Segundo os autores, a altura dentoalveolar dos incisivos foi a responsável pelas variações do terço facial inferior. Concluíram que existem três regiões anatômicas responsáveis pelas variações da altura facial inferior: o comprimento mandibular, a altura dento-alveolar superior e a altura dento-alveolar inferior, e que essas medidas cefalométricas são melhores indicadores da variação da altura facial inferior do que a proporção da altura facial anterior.

3 PROPOSIÇÃO

A proposta neste estudo é verificar se em algumas razões, entre medidas cefalométricas laterais, existe proporção áurea em indivíduos braquifaciais e mesofaciais.

4 MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista, Campus de São José dos Campos, Faculdade de Odontologia, sob o protocolo nº 051/2004-PH/CEP (**Anexo A**), por 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 Material

Como parte de uma pré-seleção, foram utilizadas duzentas radiografias cefalométricas laterais de indivíduos do sexo masculino e do feminino, de cor de pele branca, com idades entre 17 a 25 anos, e com todos os dentes permanentes presentes. Neste estudo não foram considerados os terceiros molares. Todos os indivíduos apresentavam oclusão Classe I de Angle (cúspide mesio-vestibular do primeiro molar superior ocluindo no sulco vestibular do primeiro molar inferior) (ANDREWS³, 1972), e não tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico. Esses indivíduos foram, então, classificados de acordo com o padrão facial, e divididos em dois grupos: braquifaciais e mesofaciais.

4.2 Método

4.2.1 Obtenção e digitalização das radiografias cefalométricas laterais

As radiografias utilizadas fazem parte do arquivo da disciplina de Radiologia Odontológica da Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista - UNESP.

Todas foram digitalizadas por meio do scanner *HPScanjet 4C/T (Hewlett-Packard)* com adaptador de transparência e seu respectivo software (*DeskScan II*) para captura de imagem, com resolução fixa de 75 DPI e escala de 100%, no modo *Sharp Black and White Photo*. As imagens capturadas foram arquivadas no formato *PCX* e transferidas para o programa de cefalometria *Radiocef 4.0* (*Radiocef Studio, Radiomemory, Belo Horizonte, Brasil*). Esse programa disponibiliza traçados cefalométricos pré-determinados e possibilita a criação de novos pontos e traçados individualizados, por meio da ferramenta “*Mixcef*”. Além disso, oferece recursos que facilitam a visualização das estruturas no momento da marcação dos pontos cefalométricos.

4.2.3 Seleção da amostra

A partir das duzentas radiografias cefalométricas laterais coletadas, foram selecionadas 48 de indivíduos braquifaciais e 43 de mesofaciais.

A classificação desses indivíduos foi realizada por meio de dois métodos de avaliação de displasia vertical da face: **a)** Razão da Altura Facial (RAF), ou quociente de Jarabak (SIRIWAT & JARABAK⁶⁴, 1985), que é a razão entre altura facial posterior (S-Goc) e altura facial anterior (N-Me) (Figura 13-A); **b)** Ângulo FMA (Frankfurt-mandibular plane angle), formado pelo plano mandibular e pelo plano de Frankfurt (TWEED⁶⁸, 1946) (Figura 13-B), ambos obtidos com o auxílio do programa de cefalometria Radiocef 4.0.

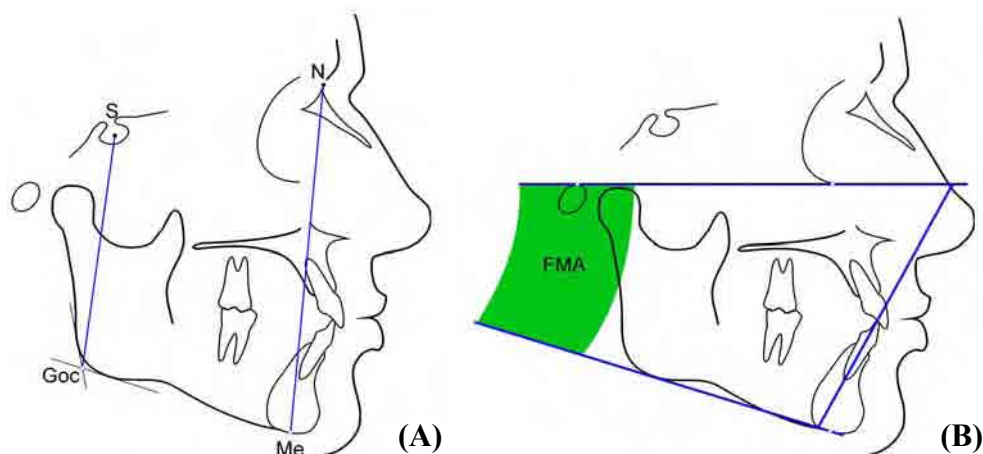


FIGURA 13 – (A) Grandezas lineares utilizadas para obtenção do quociente de Jarabak, onde S=Sela, Goc=Gonio construído (intersecção dos planos tangente ao bordo inferior da mandíbula e tangente ao bordo posterior do ramo mandibular), N=Nasio, e Me=Mentoniano. (B) Triângulo de Tweed e ângulo FMA.

Os critérios para a seleção dessas radiografias foram:

a) Braquifaciais:

- quociente de Jarabak: $RAF > 63\%$, segundo Siriwat & Jarabak⁶⁴ (1985) e Interlandi³³ (2002);
- ângulo FMA: $FMA < 20^\circ$, segundo Tweed⁶⁹ (1962) e Interlandi³³ (2002).

b) Mesofaciais:

- quociente de Jarabak: $59\% < \text{RAF} < 63\%$, segundo Siriwat & Jarabak⁶⁴ (1985) e Interlandi³³ (2002);
- ângulo FMA: $20^\circ < \text{FMA} < 30^\circ$, segundo Tweed⁶⁹ (1962) e Interlandi³³ (2002).

Os indivíduos classificados como braquifaciais foram separados no Grupo 1 (n=48), e aqueles classificados como mesofaciais foram separados no Grupo 2 (n=43). As radiografias de indivíduos dolicofaciais ou que não apresentavam algum dos critérios acima descritos foram excluídas da pesquisa.

4.2.3 Análise da proporção áurea

Para o estudo da proporção áurea, foi utilizada uma nova análise cefalométrica, constituída de alguns pontos anatômicos de análises já existentes no programa Radiocef 4.0 e pontos desenvolvidos por Gil²⁹ em 1999, na chamada de Análise Áurea Lateral, que também foram criados nesse programa de computador (Quadro 1) (Figura 14). Para a construção de alguns pontos foram utilizados planos de referência (Quadro 2).

Quadro 1 – Pontos utilizados para a análise da proporção áurea lateral (continua)

Nº	Abreviatura	Definição do ponto anatômico
1	N	(Nasio) Ponto mais anterior da sutura fronto-nasal.
2	Or	(Orbital) Ponto mais inferior do contorno da órbita.
3	SO	(Supraorbital) Ponto mais anterior da intersecção da sombra do teto da órbita e seu contorno lateral.
4	Po	(Pório) Ponto mais superior do conduto auditivo externo.

Quadro 1 – Pontos utilizados para a análise da proporção áurea lateral (conclusão)

Nº	Abreviatura	Definição do ponto anatômico
5	Co	(Condílio) Ponto mais pósterio-superior do côndilo mandibular.
6	Go	(Gônio) Ponto onde a bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda posterior do ramo e pela tangente ao limite inferior do corpo da mandíbula intercepta o contorno mandibular.
7	Me	(Mentoniano) Ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular.
8	Pog	(Pogonio) Ponto mais anterior do contorno do mento no plano sagital.
9	Gn	(Gnatio) Ponto onde a bissetriz do ângulo formado entre o plano mandibular e linha N-Pog intercepta a cortical externa da sínfise mandibular.
10	A	Ponto mais profundo na concavidade maxilar entre a espinha nasal anterior e o rebordo alveolar.
11	Ena	(Espinha nasal anterior) Ponto mais anterior da maxila.
12	Enp	(Espinha nasal posterior) Ponto mais posterior da maxila.
13	Ppd	(Ponto posterior de Downs) Ponto médio da distância entre a cúspide mesial do 1º molar superior e a cúspide mesial do 1º molar inferior.
14	PAR	(Ponto anterior de Ricketts) Ponta da cúspide do primeiro pré-molar inferior.
15	AA	Intersecção do prolongamento do plano maxilar com o bordo posterior do bordo da mandíbula.
16	POOr	Intersecção da perpendicular traçada a partir do ponto Or com o plano oclusal.

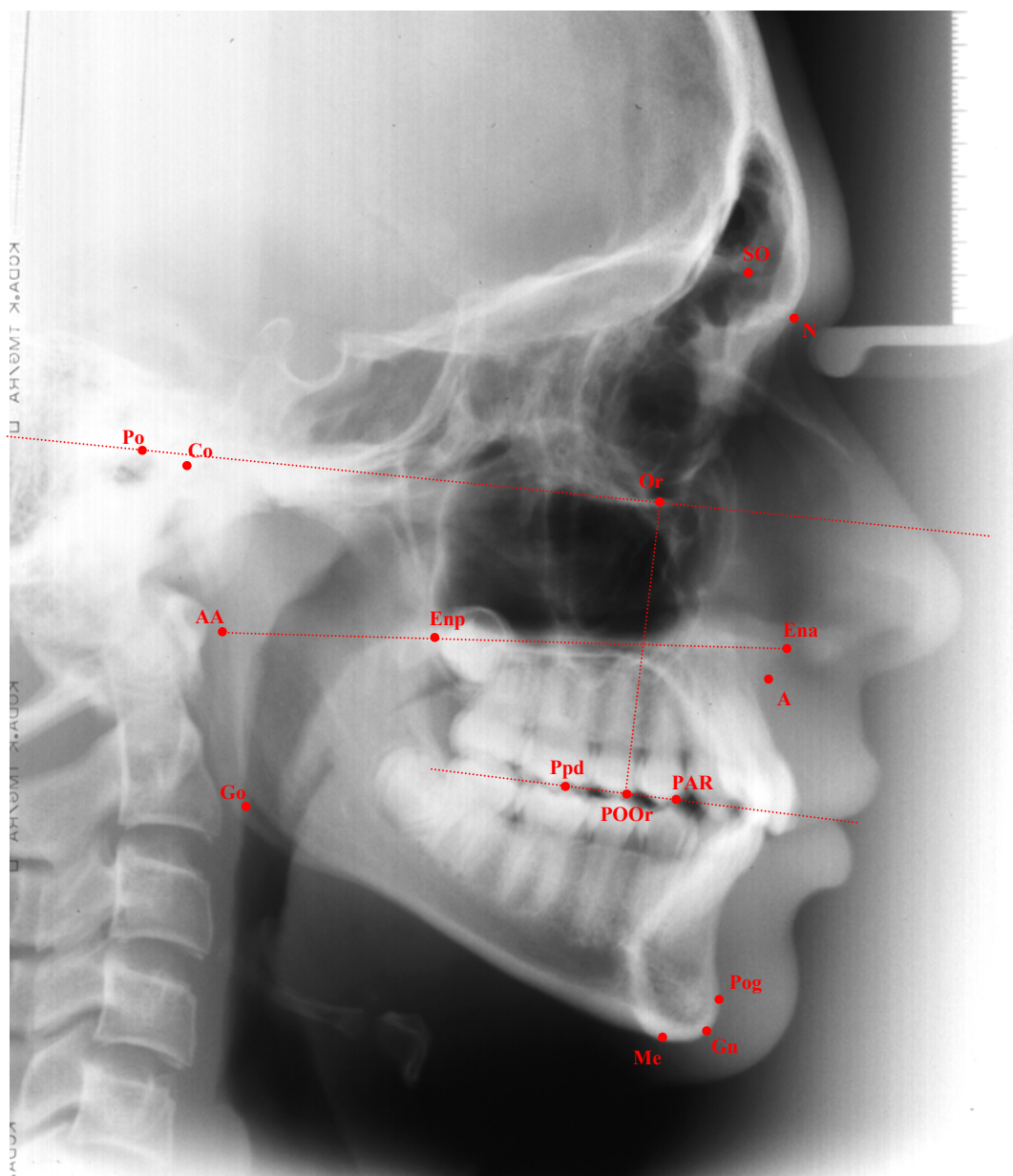


FIGURA 14 – Pontos utilizados para a análise da proporção áurea lateral.

Quadro 2 – Planos de referência para construção de pontos cefalométricos

Planos	Descrição
Plano de Frankfurt	Linha Po-Or
Plano oclusal	Linha Ppd-PAR
Plano mandibular	Linha Go-Me

A distância entre dois pontos determinou cada fator ou segmento. Neste estudo, os 16 pontos estabelecidos formaram nove fatores, cujos valores foram obtidos em milímetros (Quadro 3) (Figura 15). Cada fator recebeu o nome de seus dois pontos de referência.

Quadro 3 – Fatores utilizados para a análise da proporção áurea lateral

Fatores		Ponto 1	Ponto 2
F1	Or-Me	Or	Me
F2	Ena-Enp	Ena	Enp
F3	A-Pog	A	Pog
F4	Ena-AA	Ena	AA
F5	N-Ena	N	Ena
F6	Co-Go	Co	Go
F7	SO-POOr	SO	POOr
F8	Go-Pog	Go	Pog
F9	Co-Gn	Co	Gn

Os nove fatores determinaram oito razões ou proporções (Quadro 4). De acordo com Gil²⁸⁻⁹ (1999, 2001) e Gil & Médici Filho³⁰ (2002), essas proporções são áureas nos indivíduos com oclusão normal. Foram escolhidas por sua importância no plano de tratamento ortodôntico e ortopédico, pois envolvem estruturas mais sujeitas a alterações devido a fatores ambientais, como hábitos parafuncionais, e sofrem influência direta ou indireta daqueles tratamentos.

Quadro 4 – Proporções utilizadas para a análise da proporção áurea lateral (continua)

Proporções	Fator 1	Fator 2
Or-Me / Ena-Enp	Or-Me	Ena-Enp
Or-Me / A-Pog	Or-Me	A-Pog
Or-Me / Co-Go	Or-Me	Co-Go
Go-Pog / N-Ena	Go-Pog	N-Ena

Quadro 4 – Proporções utilizadas para a análise da proporção áurea lateral (conclusão)

Proporções	Fator 1	Fator 2
Go-Pog / Ena-Enp	Go-Pog	Ena-Enp
Co-Gn / Go-Pog	Co-Gn	Go-Pog
Ena-AA / N-Ena	Ena-AA	N-Ena
SO-POOr / Ena-Enp	SO-POOr	Ena-Enp

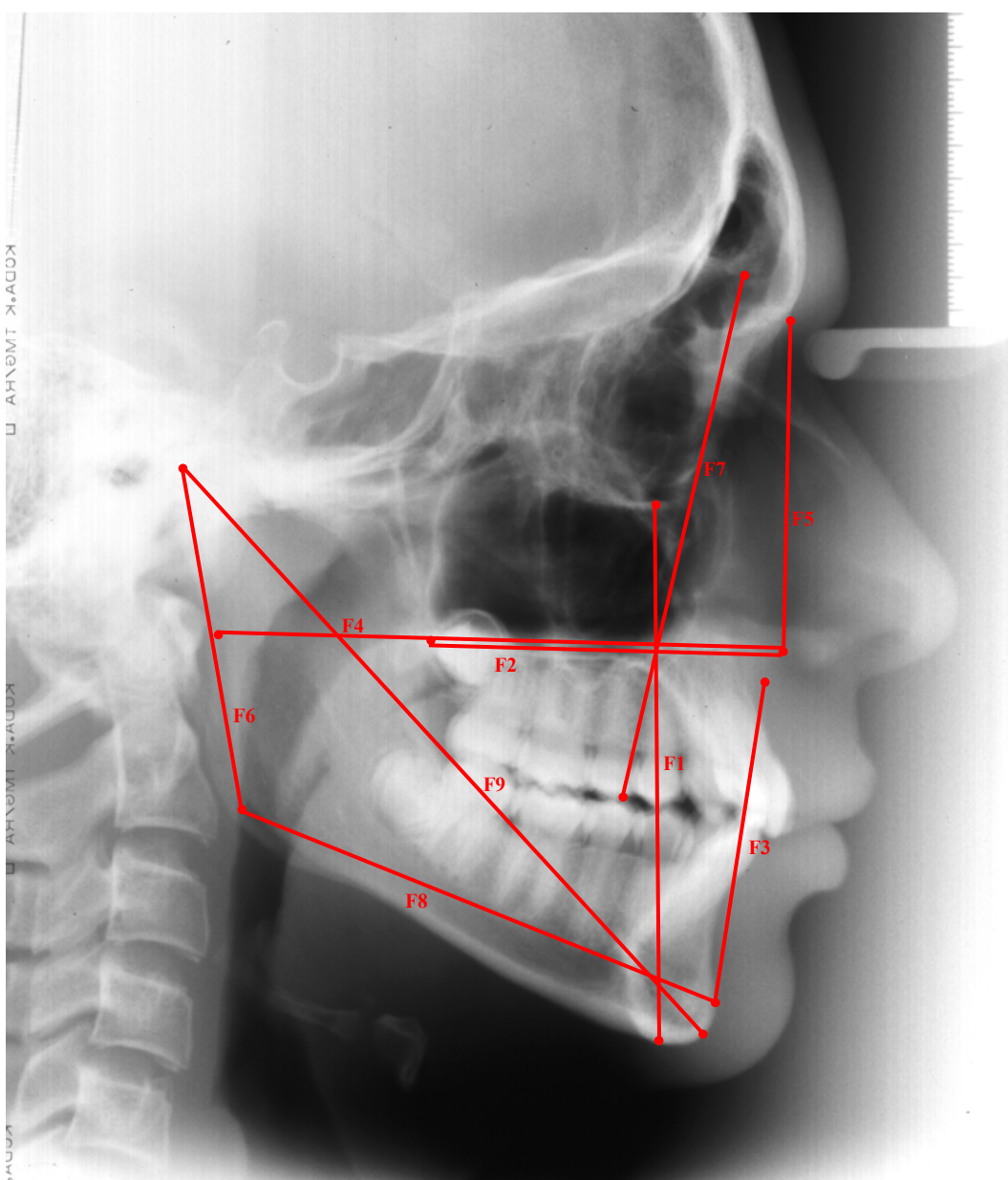


FIGURA 15 – Fatores utilizados para a análise da proporção áurea lateral.

Em todas as radiografias, dos dois grupos desta pesquisa, cada ponto foi marcado por um único examinador experiente. As marcações dos 16 pontos foram realizadas duas vezes, num intervalo de trinta dias, com objetivo verificar o erro intra-examinador.

4.2.4 Análise estatística

A fim de avaliar o erro intra-examinador, as razões de cada grupo obtidas nos dois tempos foram submetidas à análise de regressão. Por esta análise obtém-se um modelo linear de regressão do tipo $Y = aX + b$, onde X e Y representam as medidas realizadas nos dois tempos respectivamente, e “a” e “b” são coeficientes dessa regressão. Para se verificar a ausência de erros aleatórios e sistemáticos, o coeficiente “a” deve ser igual a 1, e o coeficiente “b” deve ser igual a 0, assim, $Y = X$. A verificação dessa condição é feita através do teste *t de student*. Uma vez que a diferença entre essas medidas não seja significativa, as médias dos valores das duas marcações em cada radiografia pode ser utilizada para a análise estatística.

Para se comprovar que cada uma das razões estudadas pode ser considerada uma proporção áurea, os dados de cada grupo foram submetidos ao teste *t de Student*. Por meio desse procedimento, testou-se a hipótese de que a média da razão de cada grupo é 1,618. Adotou-se, para este teste, o nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

A Figura 16 mostra os gráficos de dispersão correspondentes à avaliação do erro intra-examinador, para os dois grupos, onde a abscissa (eixo X) representa a primeira medida e a ordenada (eixo Y), a segunda medida. Nota-se que as medidas estão relacionadas, pois se observa uma tendência dos pontos se ajustarem à mesma reta ideal, que passa pela origem ($X=0$ e $Y=0$) e cuja inclinação é de 45° . Assim, considera-se que não houve erro significativo do método.

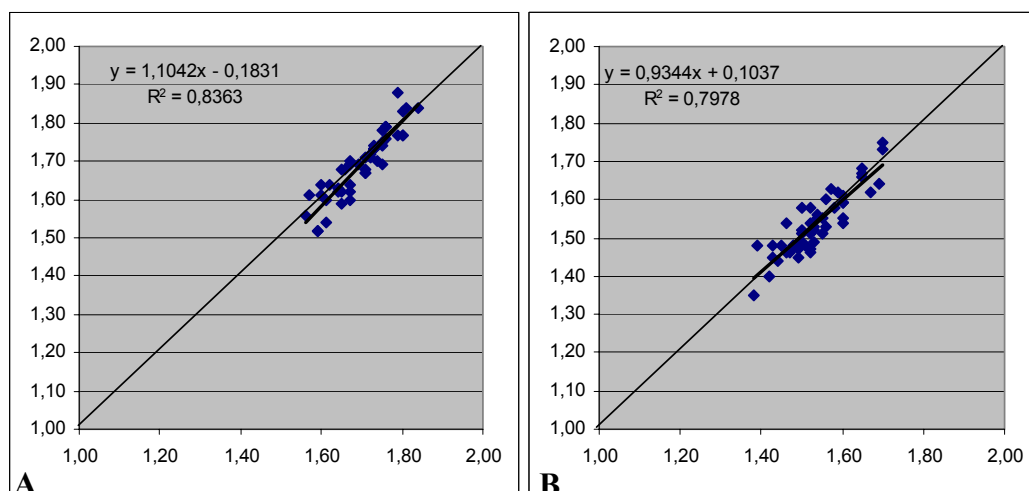


Figura 16 – Gráficos da avaliação do erro intra-examinador no grupo Braqui (A) e Meso(B).

A Tabela 1 apresenta a média e desvio padrão de cada grupo para cada uma das razões estudadas, assim como o resultado o teste *t de Student*. O teste mostrou resultados não significativos a 5% para as razões Or-Me/A-Pog, Or-Me/Co-Go, Ena-AA/N-Ena e SO-POOr/Ena-Enp do grupo Mesofaciais, indicando que, nestes casos, estas

razões podem ser consideradas como proporção áurea. Todas as demais razões deste grupo e todas as razões do grupo Braquifaciais foram consideradas, a 5% de significância, como não áureas.

Tabela 1 – Resultado do teste *t de Student*

	Razão	Média	Desvio padrão	<i>t</i>	Valor-p
BRAQUI	1. Or-Me/Ena-Enp	1,570	0,083	4,018	0,00
	2. Or-Me/A-Pog	1,696	0,076	7,108	0,00
	3. Or-Me/Co-Go	1,438	0,077	16,111	0,00
	4. Go-Pog/N-Ena	1,571	0,111	2,966	0,00
	5. Go-Pog/Ena-Enp	1,472	0,080	12,721	0,00
	6. Co-Gn/Go-Pog	1,496	0,058	14,564	0,00
	7. Ena-AA/N-Ena	1,731	0,097	8,109	0,00
	8. SO-POOr/Ena-Enp	1,537	0,079	7,098	0,00
MESO	1. Or-Me/Ena-Enp	1,693	0,117	4,207	0,00
	2. Or-Me/A-Pog	1,632	0,070	1,305	0,10
	3. Or-Me/Co-Go	1,628	0,071	0,965	0,17
	4. Go-Pog/N-Ena	1,482	0,101	8,833	0,00
	5. Go-Pog/Ena-Enp	1,475	0,105	8,965	0,00
	6. Co-Gn/Go-Pog	1,516	0,053	12,705	0,00
	7. Ena-AA/N-Ena	1,623	0,098	0,330	0,37
	8. SO-POOr/Ena-Enp	1,646	0,115	1,610	0,06
não significativamente diferente a 5% de 1,618					

A Figura 17 ilustra a diferença entre os valores médios de cada razão para cada grupo. As razões consideradas como proporções áureas pelo teste *t de Student* estão destacadas no gráfico.

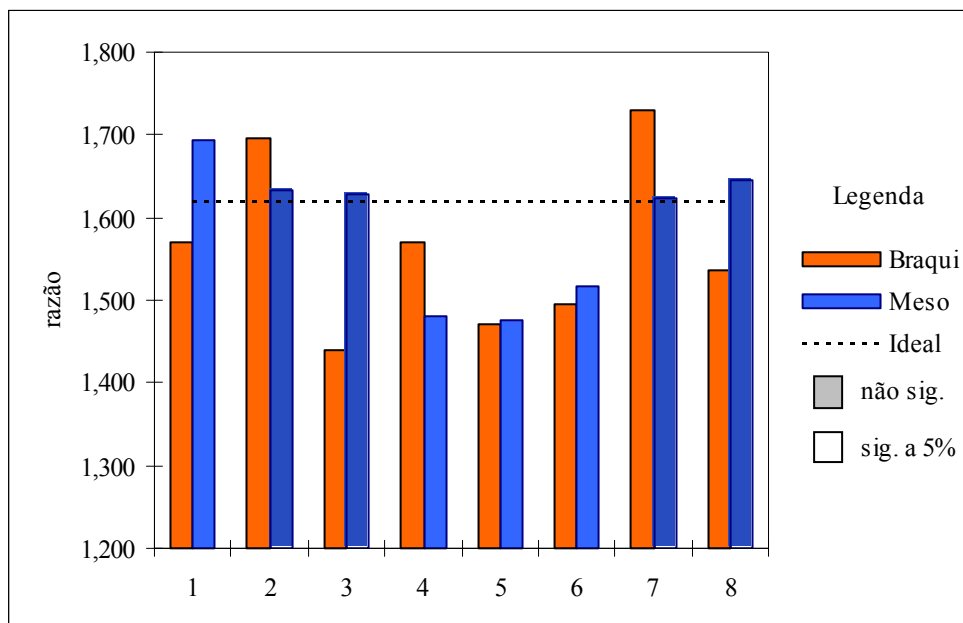


FIGURA 17 – Representação gráfica dos valores médios das razões testadas para cada grupo estudado, onde: 1 = Or-Me/Ena-Enp; 2 = Or-Me/A-Pog; 3 = Or-Me/Co-Go; 4 = Go-Pog/N-Ena; 5 = Go-Pog/Ena-Enp; 6 = Co-Gn/Go-Pog; 7 = Ena-AA/N-Ena; 8 = SO-POOr/Ena-Enp.

6 DISCUSSÃO

O equilíbrio facial é uma das principais preocupações de especialistas na Odontologia, não somente porque muitos órgãos e estruturas vitais estão concentrados nessa área e o balanço entre eles possibilita ótima função, mas também porque a face bela e harmônica tem grande valor social.

Alguns autores afirmam que o conceito de beleza varia de acordo com a opinião do observador, fatores étnicos, e padrões culturais adequados a uma determinada população e a um determinado tempo (BAUM⁷, 1966; PECK & PECK⁵⁰, 1970; MORRIS⁴⁶, 1994; FERRARIO et al.²⁰, 1995). Outros, entretanto, afirmam que o padrão de beleza é universal, independente de raça, sexo, idade e outras variáveis, e pode ser baseado na proporção áurea (RICKETTS⁵⁹, 1982; JEFFERSON³⁶⁻⁷, 1996, 2004).

Indivíduos ou estruturas da face de indivíduos em proporção áurea são, além de agradáveis esteticamente, harmônicas e funcionalmente eficientes (RICKETTS⁵⁹, 1982; JEFFERSON³⁶⁻⁷, 1996, 2004; GIL & MEDICI FILHO³⁰, 2002). A proporção áurea parece ter uma propriedade única que, por alguma razão, atrai a atenção e é gravada no sistema límbico como bonito, e equilibrado, e por isso, surgiu na Ortodontia como uma forma de individualizar a análise cefalométrica a partir das características próprias de cada pessoa, já que a maioria das análises depende de comparação de valores médios pré-determinados para uma população, baseados, na maioria das vezes, em planos anatômicos e ângulos que não refletem corretamente a forma anatômica

dos componentes que constituem a face (BHAT & ENLOW¹⁰, 1985; GIL & MEDICI-FILHO³⁰, 2002).

A cefalometria radiográfica possibilita investigar a relação entre a oclusão e a harmonia dos ossos da face, conhecer as tendências individuais de crescimento crânio-facial, determinar os padrões dento-esquelético-faciais, e elaborar inúmeras análises que oferecem subsídios para favorecer sobremaneira o diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico (AIDAR & SCANAVINI¹, 1989). Empregando técnicas cefalométricas, Ricketts⁵⁸⁻⁹ (1981 e 1982), Amoric² (1995), Gil & Medici Filho³⁰ (2002), Martins⁴² (2003) e Araújo⁴ (2003) observaram inúmeras medidas em proporção áurea na arquitetura do crânio de indivíduos com oclusão normal.

Como parte de uma avaliação sistemática das discrepâncias dento-faciais, entretanto, é importante definir as diferenças entre os vários tipos faciais. Associado a outras características do paciente, o conhecimento do tipo facial pode propiciar abordagens clínicas diferenciadas para cada grupo específico, otimizando as chances de sucesso do tratamento ortodôntico (BISHARA & JAKOBSEN¹¹, 1985; KLAPPER et al.³⁹, 1992; FONSECA²⁴, 2001; MORESCA et al.⁴⁵, 2002), e por isso, considera-se que o diagnóstico cefalométrico depende da habilidade do profissional em identificar as particularidades de cada tipo facial (BISHARA & JAKOBSEN¹¹, 1985).

Apesar de diferentes alterações dento-esqueléticas poderem ser agrupadas dentro de um mesmo padrão facial, certas má-oclusões apresentam-se com maior frequência em determinado padrão facial (MORESCA et al.⁴⁵, 2002). Por outro lado, indivíduos com oclusão normal ou ideal também podem apresentar diferentes tipos ou padrões faciais, assim como, oclusão normal não está sempre associada a uma boa harmonia facial e equilíbrio entre as alturas faciais (WUERPEL⁷³, 1937; COX & VAN DER LINDEN¹⁵, 1971).

Christie¹³ (1977) e Aidar & Scanavini¹ (1989) observaram que o padrão braquifacial representa a maioria dos tipos faciais de indivíduos que apresentam tendência à oclusão normal. Entretanto, indivíduos braquifaciais também possuem maior propensão à disfunção têmporo-mandibular e sintomas relacionados (VAN SICKELS & IVEY⁷⁰, 1979; MACK⁴⁰⁻¹, 1991 e 1996; JEFFERSON³⁶⁻⁷, 1996 e 2004), o que pode ser indicativo de problemas funcionais. Além disso, Mack⁴¹ (1996) mostrou que em indivíduos com o terço inferior da face diminuído (braquifaciais), a estética facial não é satisfatória.

Considerando as informações acima e ausência de trabalhos que relacionam a proporção áurea e os padrões faciais, o propósito deste estudo, foi avaliar como certas razões cefalométricas apresentam-se em indivíduos braquifaciais e mesofaciais, verificando se são áureas ou não.

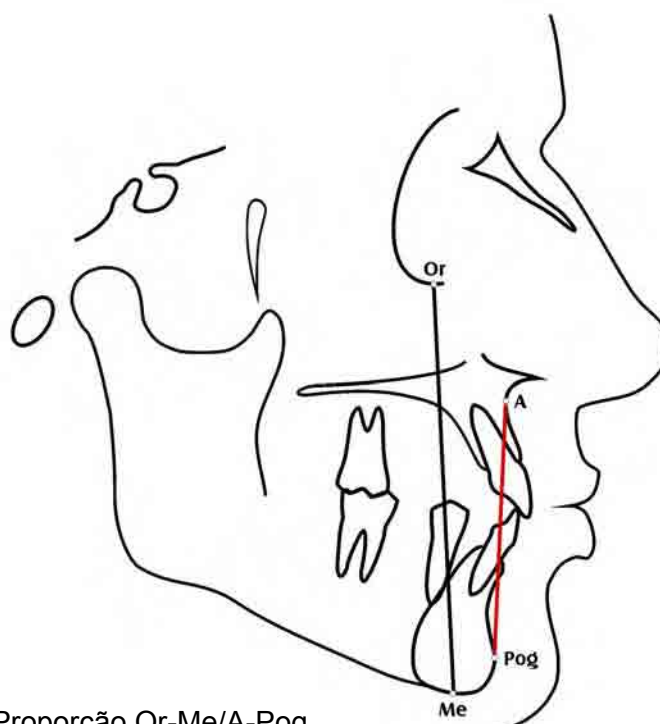


FIGURA 18 – Proporção Or-Me/A-Pog.

Oito relações de proporcionalidade foram avaliadas e observou-se quatro medidas que distingue estatisticamente o grupo

Mesofacial do grupo Braquifacial. Essas razões são Or-Me/A-Pog (Figura 18), Or-Me/Co-Go (Figura 19), Ena-AA/N-Ena (Figura 20) e SO-POOr/Ena-Enp (Figura 21).

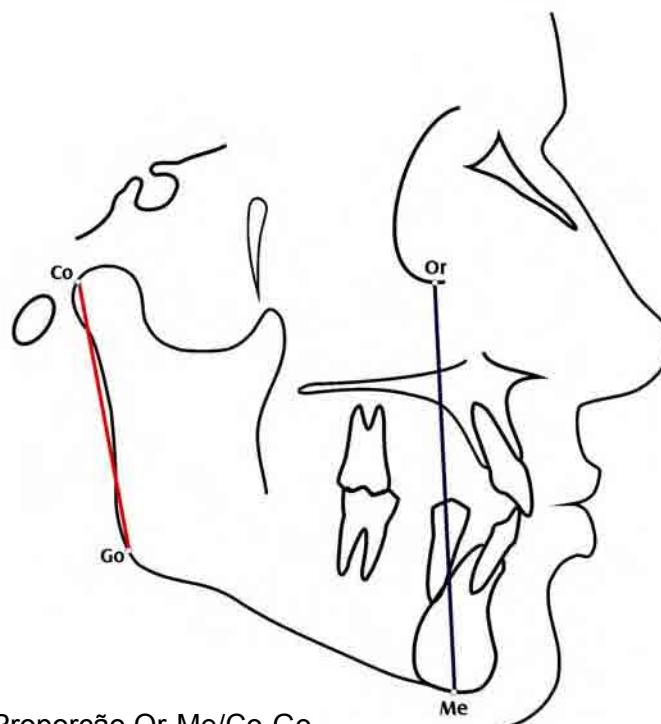


FIGURA 19 – Proporção Or-Me/Co-Go.

Observando a Tabela 1, verificou-se que a razão Or-Me/A-Pog é áurea no grupo Mesofacial, o que indica equilíbrio entre as alturas média (Or-Me) e inferior (A-Pog) da face, ao contrário do grupo Braquifacial, cujo valor médio foi maior que o valor esperado (FIGURA 17). Isso pode ser devido ao aumento da altura média da face, ou, mais provavelmente, à diminuição da altura inferior da face em relação à altura média. Fields et al.²³ (1984) observaram que as principais diferenças relacionadas aos tipos faciais apresentam-se abaixo do plano palatino. Wylie⁷⁴ (1946), Johnson³⁸ (1960), Van Sickle & Ivey⁷⁰ (1979), Bhat & Enlow¹⁰ (1985), Nanda⁴⁸ (1990), Mack⁴⁰⁻¹ (1991 e 1996), Enoki et al.¹⁹ (2004), relacionaram o padrão braquifacial à diminuição da altura facial inferior, e, conseqüentemente, da altura facial total. Silva⁶³ (2003) encontrou menor porcentagem de razões em proporção áurea quando

essas relacionavam estruturas do terço inferior da face, assim como o segmento A-Pog.

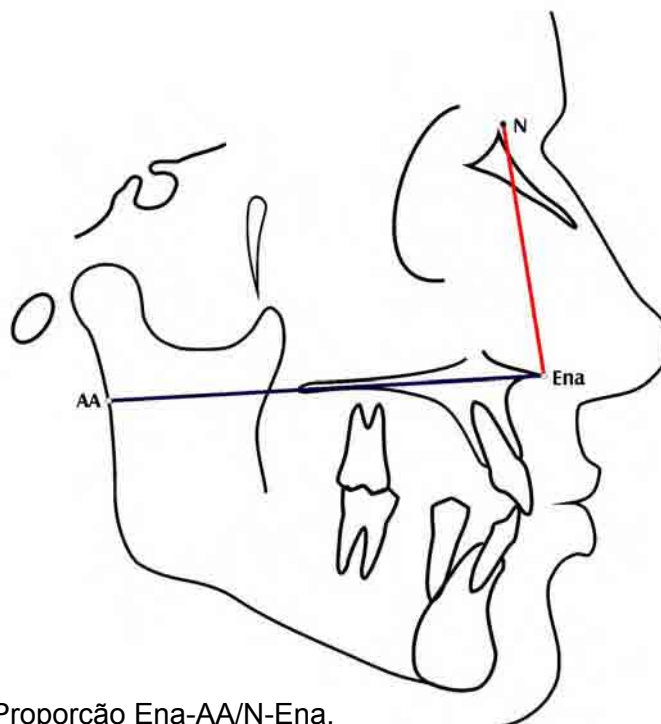


FIGURA 20 – Proporção Ena-AA/N-Ena.

A fim de avaliar a proporção entre as alturas faciais anterior e posterior, utilizou-se a razão Or-Me/Co-Go, áureo também no grupo Meso. Esse resultado era esperado, pois mesofaciais são aqueles que possuem crescimento facial equilibrado, nos quais as alturas faciais anterior e posterior recebem incrementos semelhantes e crescem proporcionalmente. São indivíduos com melhor harmonia facial (FONSECA²⁴, 2001). O valor médio dessa razão nos dois grupos se assemelha aos padrões determinados por Siriwat & Jarabak⁶⁴ (1985) para classificação dos tipos faciais, sendo que no grupo Braquifacial, esse valor foi menor que o número áureo, consequência da redução da altura facial anterior (Or-Me), ou do aumento da altura do ramo mandibular (Co-Go), ou ambos, como observaram Goldsman³¹ (1959), Johnson³⁸ (1960), Isaacson et al.³⁴ (1971), Bhat & Enlow¹⁰ (1985), o que também justifica os planos horizontais serem quase paralelos entre si nesses indivíduos. Para

Sassouni & Nanda⁶¹ (1964) e Fields et al.²³ (1984), as discrepâncias verticais da face são resultado principalmente da altura do ramo mandibular, diminuída nos dolicofaciais e aumentada nos braquifaciais. Nanda⁴⁷ (1988) e Enoki¹⁹ (2004), entretanto, não encontraram diferença da altura do ramo mandibular entre os diferentes tipos faciais. Wylie⁷⁴ (1946) também relatou que a altura do ramo não interfere no relacionamento vertical intermaxilar, porém é importante para a harmonia das linhas faciais, pois, em parte, determinam as características do perfil do indivíduo.

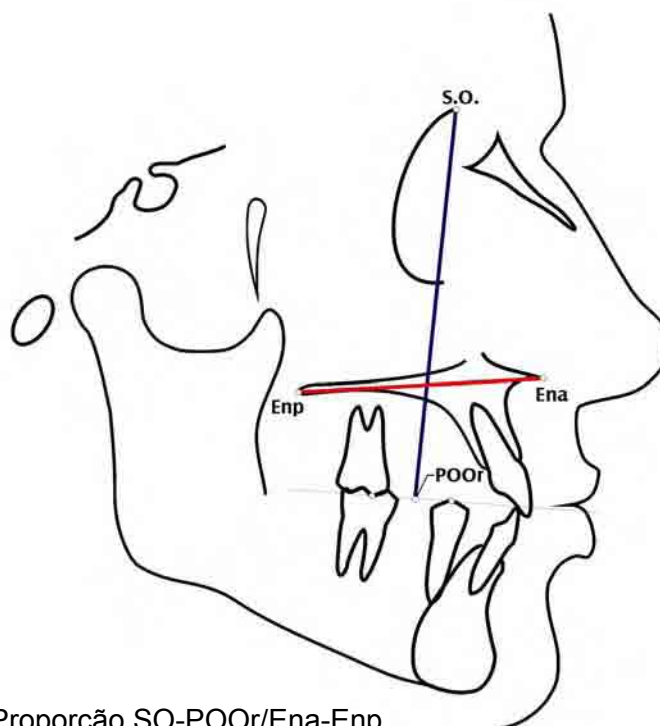


FIGURA 21 – Proporção SO-POOr/Ena-Enp.

Outras duas razões que diferem um grupo do outro, Ena-AA/N-Ena e SO-POOr/Ena-Enp, permitem avaliar a interação entre os crescimentos vertical e antero-posterior da face, responsável tanto pela oclusão normal quanto pela má oclusão. A proporção entre altura e profundidade facial não apenas possui relação direta com o tipo facial, como também tem influência sobre a função (SCHUDY⁶², 1964). Indivíduos braquifaciais normalmente possuem mordida profunda e

dimensão vertical diminuída. Essa situação promove a hiper-contração dos músculos mastigatórios, e, conseqüentemente, a fadiga muscular e o reposicionamento pósterio-superior das cabeças da mandíbula. Isso pode resultar em ruídos e clique nas ATMs e limitação dos movimentos mandibulares (VAN SICKELS & IVEY⁷⁰, 1979, JEFFERSON³⁶⁻⁷, 1996 e 2004). Mudanças na altura facial em direção à proporção divina levam a uma função mastigatória mais confortável e à ausência de sintomas de disfunção temporo-mandibular (MACK⁴¹, 1996). Tais fatos podem explicar porque as duas razões acima citadas não são áureas no grupo Braquifacial, mas sim no grupo Mesofacial, como pode ser observado na Tabela 1.

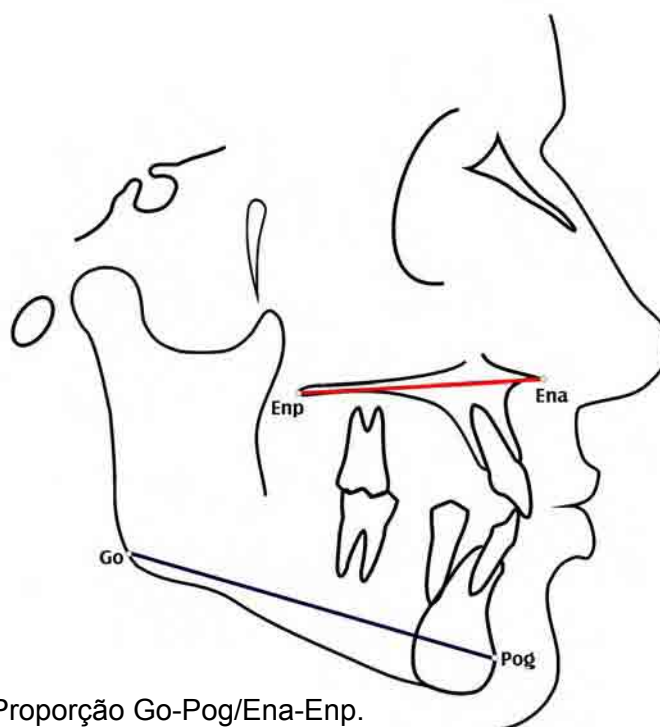


FIGURA 22 – Proporção Go-Pog/Ena-Enp.

Em relação à razão Ena-AA/N-Ena, no grupo Braquifacial seu valor médio foi maior que o número áureo (Figura 17), o que demonstra maior profundidade facial em relação ao segmento anterior superior da face. Essa predominância de crescimento horizontal foi confirmada pela razão SO-POOr/Ena-Enp, cujo valor médio foi menor que o número áureo. Nesse caso, o aumento do segmento Ena-Enp pode

estar associado à diminuição do segmento SO-POOr, que envolve estruturas da face superior e o processo alveolar da maxila. O desenvolvimento do processo alveolar superior tem alta correlação com o tipo facial (ISAACSON et al.³⁴, 1971; VAN SICKELS & IVEY⁷⁰, 1979). A diminuição de sua altura é um dos fatores responsáveis pela rotação da mandíbula no sentido anti-horário, caracterizando os indivíduos braquifaciais (RICKETTS⁵⁵, 1957; SIRIWAT & JARABAK⁶⁴, 1985).

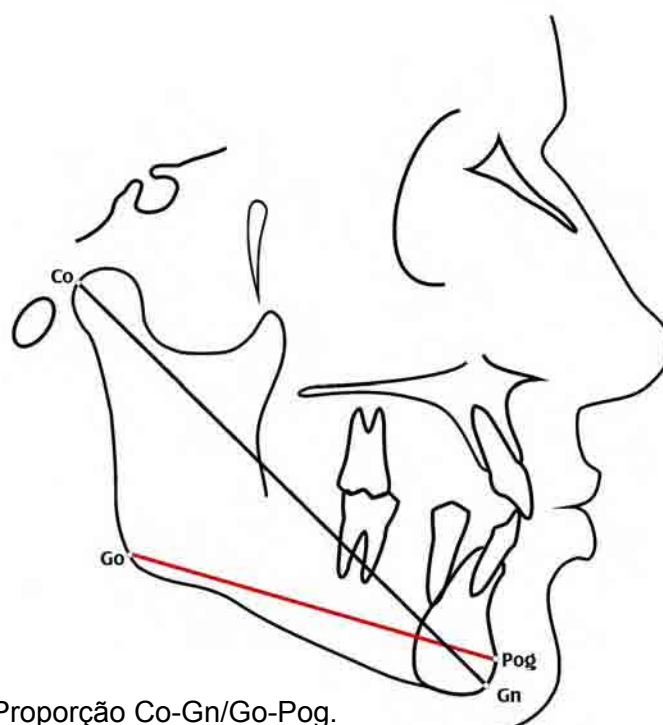


FIGURA 23 – Proporção Co-Gn/Go-Pog.

Pelos resultados obtidos das razões Go-Pog/Ena-Enp (Figura 22), Co-Gn/Go-Pog (Figura 23), Or-Me/Ena-Enp (Figura 24), Go-Pog/N-Ena (Figura 25), podemos verificar que elas não são áureas em nenhum dos dois grupos. O valor médio da razão Go-Pog/Ena-Enp, além de não-áureo, foi quase idêntico nos dois grupos, revelando que não pode ser utilizada na análise cefalométrica de proporção áurea para caracterizar um tipo facial.

Embora as razões Or-Me/Ena-Enp, Go-Pog/N-Ena, Co-Gn/Go-Pog também não possam ser utilizadas para diferenciar tipo

braquifacial do mesofacial, foi possível realizar algumas observações por meio da interpretação do valor t. Quanto mais esse valor se aproxima do zero, mais o valor médio de cada razão se aproxima do valor áureo, 1,618.

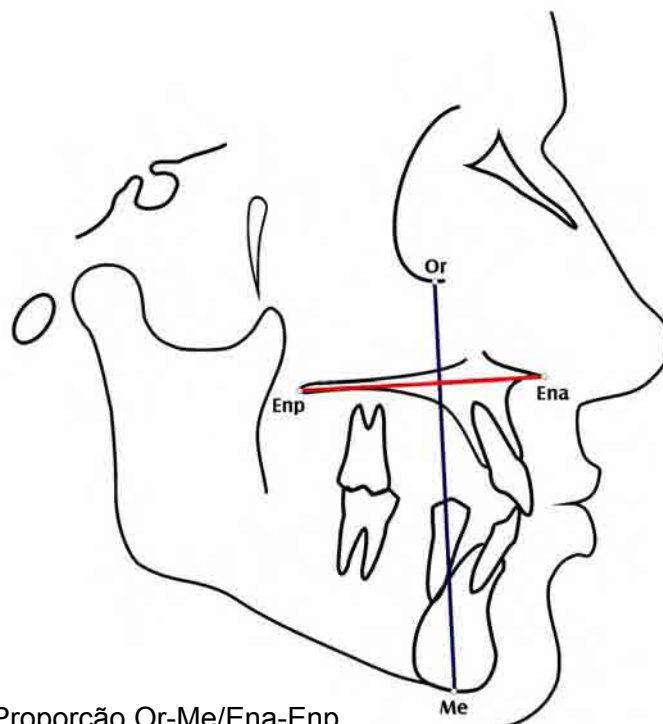


FIGURA 24 – Proporção Or-Me/Ena-Enp.

Quanto à proporção Co-Gn/Go-Pog, o valor médio se aproximou mais do número áureo no grupo Meso. Embora não de forma estatisticamente significativa, confirmou a tendência de crescimento da mandíbula mais para frente (aumento de Go-Pog), do que para baixo (diminuição de Co-Gn) nos indivíduos braquifaciais, diferentemente dos mesofaciais que apresentam crescimento equilibrado para frente e para baixo.

Verificando os resultados das razões Go-Pog/N-Ena e Or-Me/Ena-Enp, entretanto, observamos que o valor médio está mais próximo do número áureo no grupo Braquifacial. Desse modo, considerando o grupo Mesofacial como “não-áureo”, observou-se pelo valor médio desse grupo que, na razão Go-Pog/N-Ena, N-Ena está aumentado ou, mais provavelmente, Go-Pog está diminuído, e na razão

Or-Me/Ena-Enp, Ena-Enp está diminuído ou, mais provavelmente, Or-Me está aumentado. Isso porque os segmentos N-Ena e Ena-Enp também estão presentes nas razões Ena-AA/N-Ena e SO-POOr/Ena-Enp, que, por sua vez, são áureas no grupo Mesofacial, o que indica que provavelmente os segmentos Go-Pog e Or-Me estejam mais alterados. Essas quatro razões relacionam segmentos verticais e horizontais, contudo, diferente das razões Ena-AA/N-Ena e SO-POOr/Ena-Enp, Go-Pog/N-Ena e Or-Me/Ena-Enp englobam fatores relacionados à mandíbula, e o fato de seus valores médios serem diminuído e aumentado, respectivamente, nos mesofaciais pode estar indicando maior convexidade facial.

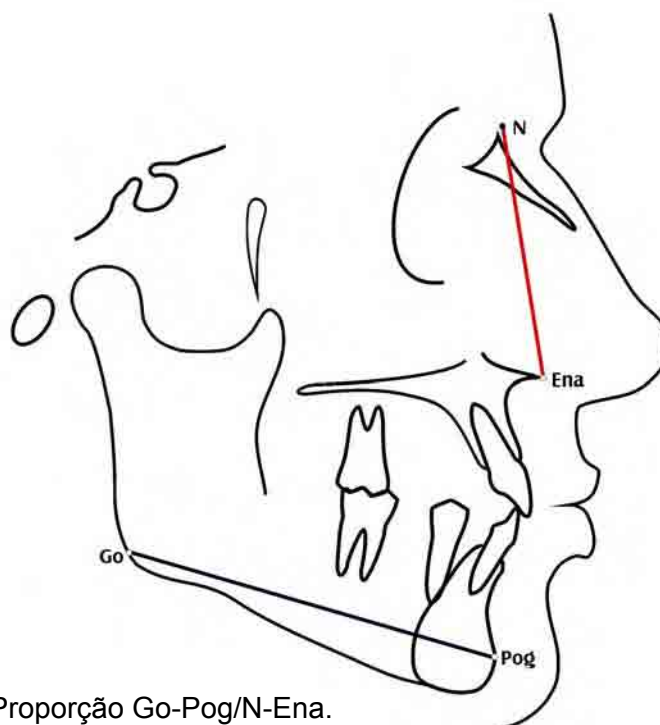


FIGURA 25 – Proporção Go-Pog/N-Ena.

De acordo com os trabalhos de Cox & van der Linden¹⁵ (1971), Czarnecki et al.¹⁶ (1993), e Ferrario et al.²⁰ (1995), faces pouco harmônicas estão relacionadas com uma maior convexidade facial acentuada. Considerando, entretanto, indivíduos mesofaciais como padrão de equilíbrio e harmonia facial, as razões Or-Me/Ena-Enp e Go-Pog/N-Ena não são indicadas para avaliação do tipo facial. Tratamentos ortodônticos

e ortopédicos visando a proporção áurea dessas razões podem levar ao comprometimento estético e funcional relativos aos indivíduos braquifaciais.

Johnson³⁸ (1960) afirmou que muitos dos padrões faciais que os Ortodontistas consideram indesejáveis são apenas combinações aleatórias de partes individuais da face, cada qual numa amplitude de variação normal da conformação e do tamanho, mas que quando combinadas produzem uma configuração facial inadequada.

Neste estudo verificou-se razões em proporção áurea que irão proporcionar uma análise cefalométrica individualizada, e a possibilidade de identificar padrões específicos de cada tipo facial, e assim criar referências para o plano de tratamento adequado.

7 CONCLUSÕES

A análise dos resultados nos permite concluir que:

- a) das oito razões avaliadas, quatro diferiram estatisticamente entre os dois grupos, sendo as razões Or-Me/A-Pog, Or-Me/Co-Go, Ena-AA/N-Ena e SO-POOr/Ena-Enp, áureas nos indivíduos mesofaciais;
- b) o grupo Braquifacial não apresentou nenhuma das razões estudadas em proporção áurea.

8 REFERÊNCIAS*

- 1 AIDAR, L.A.A.; SCANAVINI, M.A. Estudo comparativo cefalométrico radiográfico dos padrões de crescimento facial em pacientes portadores de oclusão normal e más-oclusões de Classe I, II-1, II-2 e III de Angle de acordo com Siriwat & Jarabak. **Ortodontia**, v. 22, n. 2, p. 31-52, maio/ago. 1989.
- 2 AMORIC, M. The golden number: applications to Cranio-facial evaluation. **Funct Orthod**, v. 12, n. 1, p. 18-21, jan./feb. 1995.
- 3 ANDREWS, L.F. The six keys to normal occlusion. **Am J 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. 90f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal – Área de concentração Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2003.
- 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. **Rev Dental Press Ortodon Ortoped Facial**, v. 6, n. 6, p. 29-36, nov./dez. 2001.

* Baseado em:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro. **Informação e documentação: referências, elaboração**, NBR 6.023. Rio de Janeiro, 2002. 23p.

- 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 Orthod Orthognath Surg**, v. 16, n. 2, p. 108-20, 2001.
- 7 BAUM, A.T. Orthodontic treatment and the maturing face. **Angle Orthod**, v. 36, n. 2, p. 121-35, Apr. 1966.
- 8 BAUME, R.M.; BUSCHANG, P.H.; WEINSTEIN, S. Stature, head height, and growth of the vertical face. **Am J Orthod**. v. 83, n. 6, p. 477-84, June 1983.
- 9 BENJAFIELD, J. The “golden rectangle”: some new data. **Am J Psychol**, v. 89, n. 4, p. 737-43, Dec. 1976.
- 10 BHAT, M.; ENLOW, D.H. Facial variations related to headform type. **Angle Orthod**, v. 55, n. 4, p. 269-80, Oct. 1985.
- 11 BISHARA, S.E.; JAKOBSEN, J.R. Longitudinal changes in three normal facial types. **Am J Orthod**, v. 88, n. 6, p. 466-502, Dec. 1985.
- 12 BOSELIE, F. Complex and simple proportions and aesthetic attractivity of visual patterns. **Perception**, v. 13, n. 2, p. 91-6, 1984.
- 13 CHRISTIE, T.E. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. **Angle Orthod**, v. 47, n. 2, p. 128-35, Apr. 1977.
- 14 COTRIM-FERREIRA, F.A. et al. Os tipos faciais e suas correlações com a base do crânio: estudo cefalométrico longitudinal. **Ortodontia**, v. 34, n. 3, p. 8-17, set./dez. 2001.
- 15 COX, N.H.; van der LINDEN, F.P.G.M. Facial harmony. **Am J Orthod**, v. 60, n. 2, p. 175-83, Aug. 1971.

- 16 CZARNECKI, S.T.; NANDA R.S.; CURRIER, G.F. Perceptions of a balanced facial profile. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 104, n. 2, p. 180-87, Aug. 1993.
- 17 ENACAR, A. et al. Divine proportions of class III patients treated with orthognathic surgery. **Eur J Orthod**, v. 16, n. 4, p. 446, Oct. 1994. (Abstract 30).
- 18 ENLOW, D.H. Faces. In: _____. **Crescimento facial**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1993. Cap. 15, p. 382-406.
- 19 ENOKI, C.; TELLES, C.S.; MATSUMOTO, M.A.N. Dental-skeletal dimensions in growing individuals with variations in the lower facial height. **Braz Dent J**, v. 15, n. 1, p. 68-74, 2004.
- 20 FERRARIO, V.F. et al. Facial morphometry of television actresses compared with normal women. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 53, n. 9, p. 1008-14, Sept. 1995.
- 21 FERRAZ, H. Sistemas de proporções matemáticas. **Revista Eletrônica de Ciências**, v. 26, abr. 2004. Disponível em: http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/proporcao.html. Acesso em: 30 nov. 2004.
- 22 FERREIRA, F.A.C. **Estudo cefalométrico do ângulo násio-sela-básio e da proporção entre as bases cranianas anterior e posterior, relacionados aos tipos faciais de Ricketts**. 1993. 95f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de concentração Ortodontia) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- 23 FIELDS, H.W. et al. Facial pattern differences in long-faced children and adults. **Am J Orthod**, v. 85, n. 3, p. 217-23, Mar. 1984.

- 24 FONSECA, R.C. **Análise cefalométrica: diagnóstico e planejamento ortodôntico.** São Paulo: Ed. Santos, 2001. 358p.
- 25 GARBIN, A.J.I.; PASSERI, L.A. Análise das proporções divinas de Fibonacci, em telerradiografias de perfil em pacientes dotados de oclusão normal. **Ortodontia**, v. 32, n. 3, p. 29-40, set./dez. 1999.
- 26 GEISER, M. et al. Correlação entre algumas grandezas cefalométricas que determinam o padrão facial e o prognatismo maxilo-mandibular, em portadores de má-oclusão de Classe II 1ª divisão. **Rev Odontol UNICID**, v. 14, n. 2, p. 101-111, maio/ago. 2002.
- 27 GHYKA, M. The geometry of life, In:_____. **The geometry of art and life.** New York: Dover, 1977. Cap. 6, p. 87-110.
- 28 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 em Odontologia – Área de concentração Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 1999.
- 29 GIL, C.T.L.A. **Proporção áurea craniofacial.** São Paulo: Ed. Santos, 2001. 100p.
- 30 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.
- 31 GOLDSMAN, S. The variations in skeletal and denture patterns in excellent adult facial types. **Angle Orthod**, v. 29, n. 2, p. 63-92, Apr. 1959.

- 32 HINTZ, J.M.; NELSON, T.M. Haptic aesthetic value of the golden section. **Br J Psychol**, v. 62, n. 2, p. 217-23, 1971.
- 33 INTERLANDI, S. **Ortodontia**: bases para a iniciação. 5. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2002, 769p.
- 34 ISAACSON, J.R. et al. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. **Angle Orthod**, v. 41, n. 3, p. 219-29, 1971.
- 35 JACOBSON, A. **Radiographic cephalometry**: from basics to videoimaging. Carol Stream: Quintessence, 1995. 322p.
- 36 JEFFERSON, Y. Skeletal types: key to unraveling the mystery of facial beauty and its biologic significance. **J Gen Orthod**, v. 7, n. 2, p. 7-25, June 1996.
- 37 JEFFERSON, Y. Facial beauty – establishing a universal standard. **Int J Orthod**, v. 15, n. 1, p. 9-22, Spring, 2004.
- 38 JOHNSON, E. L. The Frankfort-mandibular plane angle and the facial pattern. **Am J Orthod**, v. 36, p. 516-33, 1960.
- 39 KLAPPER, L. et al. The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 101, n. 5, p. 425-430, May 1992.
- 40 MACK, M.R. Vertical dimension: a dynamic concept based on facial form and oropharyngeal function. **J Prosthet Dent**, v. 66, n. 4, p. 478-85, Oct. 1991.
- 41 MACK, M.R. Perspective of facial esthetics in dental treatment planning. **J Prosthet Dent**, v. 75, n. 2, p. 169-76, Feb. 1996.

- 42 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.
- 43 McMANUS, I.C. The aesthetic of simple figures. **Br J Psychol**, v. 71, p. 505-24, 1980.
- 44 MEISNER, G. **The 'Phinest' source to the golden section, golden mean, divine proportion, Fibonacci series and phi. Explore its application to art, design, life, beauty, mathematics, geometry, stock markets, theology, cosmology and more.** Disponível em: <http://goldennumber.net>. Acesso em: 22 dez. 2004.
- 45 MORESCA, R. et al. Estudo comparativo cefalométrico-radiográfico do padrão facial na má-oclusão de classe II, 1 de Angle, empregando as análises cefalométricas de Ricketts e Siriwat e Jarabak. **J Bras Ortodon Ortoped Facial**, v. 7, n. 42, p. 520-5, nov./dez. 2002.
- 46 MORRIS, W. An orthodontic view of dentofacial esthetics. **Comped Contin Educ Dent**, v 15 n. 3, p. 378-90, 1994.
- 47 NANDA, S.K. Patterns of vertical growth in the face. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 93, n. 2, p. 103-16, 1988.
- 48 NANDA, S.K. Growth patterns in subjects with long and short faces. **Am J Orthod Dentofac Orthod**, v. 98, n. 3, p. 247-58, Sept. 1990.
- 49 OPDEBEECK, H.; BELL, W.H. The short face syndrome. **Am J Orthod**, v. 77, n. 5, p. 499-511, May 1978.

- 50 PECK, H.; PECK, S. A concept of facial esthetic. **Angle Orthod**, v. 40, n. 4, p. 284-318, Oct. 1970.
- 51 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.
- 52 PIEHL, J. The golden section: the “true” ratio? **Percept Mot Skills**, v. 46, n. 3, p. 831- 34, June 1978.
- 53 PISELLI, L.G.O. **Aplicação da proporção áurea na avaliação vertical e horizontal de pacientes com Classe II, 1ª divisão, submetidos a tratamento ortodôntico**. 2003. 128f. Dissertação (Mestrado em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2003.
- 54 PRESTON, J.D. The golden proportion revisited. **J Esthet Dent**, v. 5, n. 6, p. 247-51, 1993.
- 55 RICKETTS, R.M. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. **Angle Orthod**, v. 27, n. 1, p. 14-37, Jan. 1957.
- 56 RICKETTS, R.M. A principle of arcial growth of the mandible. **Angle Orthod**, v. 42, n. 4, p. 368-86, Oct. 1972.
- 57 RICKETTS, R.M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. **Angle Orthod**, v. 51, n. 2, p. 115-50, Apr. 1981.
- 58 RICKETTS, R.M. The golden divider. **J Clin Orthod**, v. 15, n. 11, p. 752-59, Nov. 1981.

- 59 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.
- 60 RIEDEL, R.A. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. **Angle Orthod**, v. 20, n. 3, p. 168-78, July 1950.
- 61 SASSOUNI, V.; NANDA, S. Analysis of dentofacial vertical proportions. **Am J Orthod**, v. 50, n. 11, p. 801-23, Nov. 1964.
- 62 SCHUDY, F.F. Vertical growth versus antero-posterior growth as related to function and treatment. **Angle Orthod**, v. 34, n. 2, p. 75-93, Apr. 1964.
- 63 SILVA, M.A.S. **Estudo da proporção divina na arquitetura do 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 Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2003.
- 64 SIRIWAT, P.; JARABAK, J.R. Malocclusion and facial morphology. **Angle Orthod**, v. 55, n. 2, p. 127-38, Apr. 1985.
- 65 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.
- 66 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. 135f. 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, 2004.

- 67 TORRES, T. Crescimiento armonioso y la divina proporción. **Divulg Cult Odontol**, v. 162, p. 3-13, Mar./Apr. 1970.
- 68 TWEED, C.H. The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning, and prognosis. **Am J Orthod Oral Surg**, v. 32, n. 4, p. 175-230, Apr. 1946.
- 69 TWEED, C.H. Was the development of the diagnostic facial triangle as an accurate analysis based on fact or fancy? **Am J Orthod**, v. 48, n. 11, p. 823-40, Nov. 1962.
- 70 VAN SICKELS, J.E.; IVEY, D.W. Myofacial pain dysfunction: a manifestation of the short-face syndrome. **J Prosthet Dent**, v. 42, n. 5, p. 547-50, Nov. 1979.
- 71 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.
- 72 WUERPEL, E.H. The inspiration of beauty. **Angle Orthod**, v. 2, n. 4, p. 201-18, Oct. 1932.
- 73 WUERPEL, E.H. On facial balance and harmony. **Angle Orthod**, v. 7, n. 1-4, p. 81-9, 1937.
- 74 WYLIE, W. L. The relationship between ramus height, dental height and overbite. **Am J Orthod Oral Surg**, v. 32, n. 2, p. 57-67, Feb. 1946.

Anexo A – Documento comprobatório de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

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

Av. Eng. Francisco José Longo, 777 - Jd. São Ulisses
CEP: 12201-970 - F. (12) 1947-9028

 **CERTIFICADO**

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 051/2004-PH/CEP, sobre “**Estudo da proporção áurea em indivíduos braqui e mesofaciais por meio de radiografias cefalométricas laterais**”, sob a responsabilidade de **EVELISE ONO**, 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, 14 de setembro de 2004.



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

ONO, E. **Divine proportion study in brachifacial and mesofacial individuals using lateral cephalometric radiography.** 2005. 95f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal, Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2005.

ABSTRACT

Since the divine proportion is considered a way to develop individualized cephalometric analysis from proper characteristics of each person, the aim of this study was to verify if there is divine proportion between some segments of the face of brachifacial and mesofacial individuals, and identify features of these facial patterns that can be used as data to the treatment plan. Lateral cephalometric radiographs from 48 brachifacial and 43 mesofacial individuals with ages between 17 and 25 years and Angle's Class I occlusion were evaluated. Four of the eight ratios were statistically different between the groups. Or-Me/A-Pog, Or-Me/Co-Go, Ena-AA/N-Ena and SO-POOr/Ena-Enp were considered golden ratios for the mesofacial group. On the other hand, the results showed no golden ratios for the brachifacial group.

Keywords: *Face / growth and development; cephalometry; radiography, Orthodontics; human.*