

# Estudo Antropométrico das Correlações de Medidas Lineares do Palato, do Crânio e da Face

## Correlations of Linear Measures in the Palate, the Cranium and the Face: an Anthropometric Study

Orlando Volkmann\*

Flávio Augusto Cotrim-Ferreira\*\*

Élio Romano Villi\*\*\*

Andréia Cotrim Ferreira-Tormin\*\*\*\*

Hélio Scavone Junior\*\*\*\*\*

Flávio Vellini-Ferreira\*\*\*\*\*

Volkmann O, Cotrim-Ferreira FA, Villi ER, Ferreira-Tormin AC, Scavone Jr H, Vellini-Ferreira F. Estudo antropométrico das correlações de medidas lineares do palato, do crânio e da face. J Bras Ortodon Ortop Facial 2003, Curitiba, jul/ago; 8(46):307-14

O estudo das medidas lineares do crânio e da face com vistas à estética facial constitui-se em uma das metas primordiais do tratamento ortodôntico. Mediu-se, em crânios secos, a distância ântero-posterior máxima do crânio, largura biauricular, largura máxima da face, altura da face, comprimento máximo do palato, largura máxima do palato e largura bigoníaca, e calculou-se o índice facial. Avaliaram-se, para cada uma dessas características, possíveis diferenças entre as distribuições correspondentes a ambos os sexos. A existência de prováveis associações do comprimento do palato com a distância ântero-posterior máxima do crânio, altura da face e índice facial, tomadas individual ou conjuntamente, em ambos os sexos, foi avaliada. Os resultados indicam que as diferentes características craniofaciais estudadas diferem significativamente em ambos os sexos. Na população investigada, não há indicações suficientes para uma possível estimativa da largura ou comprimento do palato a partir das características estimadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antropometria; Crânio; Palato; Face; Ortodontia.

\*Mestre em Ortodontia pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID)

\*\*Professor Associado do curso de Mestrado em Ortodontia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID)

\*\*\*Professor Doutor do Departamento de Anatomia do ICB/USP

\*\*\*\*Professora do curso de Ortodontia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID)

escola de Pitágoras, a beleza se expressava na idéia da justa medida, que também se aplicava, no plano moral, às condutas humanas. A Vênus de Milo foi, por volta do século II a.C., uma das

mais perfeitas realizações do ideal da "justa medida".

Em estudos recentes de faces de modelos profissionais de diferentes

\*\*\*\*\*Professor Associado do curso de Mestrado em Ortodontia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID)

\*\*\*\*\*Coordenador do curso de Mestrado em Ortodontia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID); Rua Cesário Galeno, 448 – CEP 03071-000, São Paulo, SP; e-mail: fvellini@unicid.br

## INTRODUÇÃO

Na Grécia clássica, o belo era um fator fundamental. Entre os seguidores da

culturas, observou-se que, a despeito da cor e da forma, as fisionomias daquela época apresentavam uma harmonia de proporções, que os artistas, através dos séculos, têm lutado para elucidar. Os gregos usavam valores para a face, apesar de as suas medidas serem aplicáveis a ambos os sexos, devido a eles estarem mais interessados na humanidade do que no dimorfismo sexual.

Boyd (1980), ao analisar o “Trattato della Pittura” de Leonardo da Vinci (1452-1519), verificou que entre seus desenhos, estudos anatômicos e artísticos, o artista deixou alguns, conhecidos como as “famosas proporções faciais”, nos quais empregou proporções para harmonizar a face.

Moss *et al.* (1995) citam que Hume, filósofo escocês do século XVIII, considerou que a “beleza está na mente do observador; cada mente percebe uma beleza diferente” e que, apesar de alguns aspectos do julgamento da beleza facial poderem ser influenciados pela cultura ou pela história individual, os fatores geométricos da face que estimulam a percepção da beleza são universais.

A partir deste período, surgiram muitos outros autores com trabalhos antropométricos sobre proporções, que nada mais representam do que uma relação matemática entre dois valores ou distâncias, ou entre dois ou mais pontos antropométricos.

Izard, em 1927, encontrou relação constante entre a largura máxima da face e a forma do arco dental, estabelecendo que a largura máxima da arcada dental correspondia à metade da distância bizigomática, sendo que esta proporcionalidade se mantinha durante toda a vida do indivíduo.

Ricketts, em 1982, fez uma análise profunda destas correlações, realizando um estudo completo, aplicando princípios matemáticos e geométricos básicos para a morfologia normal das estruturas regularmente envolvidas em Ortodontia e Odontologia. Concluiu suas investigações afirmando que “a proporção correta é essencial para a harmonia e ritmo facial. A beleza é encontrada

no ritmo e na harmonia entre o conjunto de todas as partes”.

Em 1995, Amoric estudou o número áureo de Ricketts (1982) e sua aplicação na avaliação craniofacial, afirmando que “a descoberta do número áureo trouxe considerável contribuição para a Ortodontia contemporânea”. O número áureo, expresso no que os antigos gregos chamavam de proporção divina, tem valor igual a 1,618. Este valor é encontrado em numerosos fenômenos naturais, proporções geométricas, construções arquitetônicas e na face humana.

Pelo exposto, nota-se claramente a importância do estudo e do conhecimento das proporções para a obtenção do equilíbrio facial, que constitui uma das metas primordiais do tratamento ortodôntico. Desta forma, considerando-se que os trabalhos craniométricos relativos a este tema são escassos, realizou-se a presente pesquisa, visando a contribuir para um tema de grande importância na prática ortodôntica.

## PROPOSIÇÃO

Na presente pesquisa, pretende-se:

1- Avaliar se existem diferenças entre as distribuições (populacionais) correspondentes a indivíduos dos sexos masculino e feminino, para cada uma das seguintes características: distância ântero-posterior máxima do crânio; distância biauricular; distância bizigomática; altura da face; comprimento do palato; largura do palato; largura bigoníaca e índice facial;

2- Avaliar se existe associação entre a largura do palato e a: distância biauricular; distância bizigomática; largura bigoníaca ou índice facial, tomadas individualmente ou em conjunto, em indivíduos de cada sexo;

3- Verificar a associação entre o comprimento do palato, distância ântero-posterior máxima do crânio e altura da face ou índice facial, tomadas individual ou conjuntamente, para os indivíduos de cada sexo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 400 crânios pertencentes à coleção do Instituto de Antropologia da Universidade de Coimbra, de indivíduos portugueses, brancos, na faixa etária dos 18 aos 70 anos, sendo 200 do sexo masculino e 200 do sexo feminino, selecionados por Vellini-Ferreira (1973).

Como pontos antropométricos de referência, utilizou-se, para as medidas cranianas, a glabella (G), o opistocrânio (Op) e o auricular (Au); para as medidas faciais, o zigomático (Zi), o gônio (Go), o nácio (N), o endomolar (Enm), o estafílio (Sta), o oral (Ol) e o gnátio (Gn).

A seguir, considerando-se a terminologia, bem como a técnica de tomada das medidas preconizadas por Martin & Saller (1957) e Pereira & Mello-Alvim (1978), determinaram-se, em cada crânio, com o auxílio de um compasso de toque de ramos curvos, um paquímetro e um craniostato elaborado por Ruivo & Vellini-Ferreira (1966), as medidas (Figura 1):

1- Lineares: Distância ântero-posterior máxima do crânio (G-Op) e largura biauricular;

2- Faciais: Largura Máxima da Face, correspondente à distância bizígio (Bi-Zi); altura da Face, determinada pela distância (N-Gn); comprimento máximo do palato (CP), correspondente à distância que vai do ponto oral (Ol) ao estafílio (Sta) (Vinelli & Baptista, 1943); largura máxima do palato (LP), que corresponde à distância tomada do ponto endomolar (Enm) direito ao ponto endomolar (Enm) esquerdo, situados na porção mais interna do rebordo alveolar, ao nível do segundo molar superior; largura bigoníaca (Bi- Go).

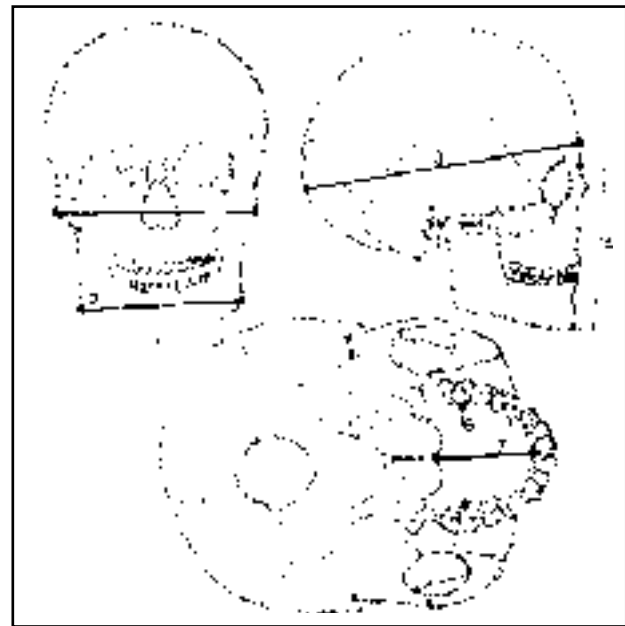
Em seguida, procedeu-se à determinação do Índice Facial, valendo-se da relação centesimal entre altura e largura da face. A altura e a largura da face foram obtidas com o auxílio do compasso de toque, e medidas, respectivamente, do ponto nácio (N) ao ponto gnátio (Gn) e do ponto zígio (Zi) direito ao

zígio (Zi) esquerdo (Figura 1).

Obtidos os valores métricos destas distâncias, aplicou-se a fórmula descrita a seguir para o cálculo do índice facial:

$$\text{índice facial} = \frac{\text{altura da face} \times 100}{\text{largura da face}}$$

## RESULTADOS



**FIGURA 1:** Medidas cranianas e faciais determinadas pelas distâncias: 1 - Bizígio; 2 - Bigoníaca; 3 - Glabella-opistocrânio; 4 - Nácio-Gnátio; 5 - Biauricular; 6 - Biendomolar; 7 - Oral-estafílio.

Na Tabela 1 são apresentadas as médias ( $\pm$  desvio-padrão) para as diversas características avaliadas para os indivíduos de cada sexo. A comparação das médias correspondentes foi realizada por intermédio de testes *t* (Bussab, 1987). Os níveis descritivos (*p-values*) correspondentes a cada comparação também estão indicados.

As Tabelas 2 e 3 evidenciam os coeficientes de correlação de Pearson e de Spearman (Bussab, 1987), com o intuito de quantificar as possíveis associações.

Com o objetivo de verificar se a capacidade de estimação da largura e do comprimento do palato poderia ser aumentada com a utilização simultânea das várias caracterís-

ticas, foram ajustados diferentes modelos de regressão linear múltipla (Neter *et al.*, 1996) aos dados, avaliando o ajuste através do coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ). Os resultados estão dispostos nas Tabelas

4 e 5.

## DISCUSSÃO

Para Proffit (1991), os valores assi-

**TABELA 1:** Medidas cranianas e faciais – Médias, desvios-padrão e níveis descritivos correspondentes a testes *t*.

Característica craniofacial	Feminino	Masculino	Nível descritivo ( <i>p-value</i> )
Distância ântero-posterior máxima (mm)	176,3 ± 6,0	185,0 ± 7,5	0.0001
Distância biauricular (mm)	115,5 ± 4,5	120,7 ± 5,4	0,0001
Distância bizigomática (mm)	119,2 ± 4,9	127,5 ± 5,9	0,0001
Altura da face (mm)	87,1 ± 5,2	91,8 ± 5,6	0,0001
Comprimento do palato (mm)	51,0 ± 3,4	52,9 ± 3,3	0,0001
Largura do palato (mm)	37,4 ± 3,0	38,5 ± 3,3	0,0011
Largura bigoníaca (mm)	89,3 ± 5,7	97,7 ± 6,3	0,0001
Índice facial	73,1 ± 4,4	71,8 ± 5,0	0,0051

Característica	Sexo	Largura do palato	
		Pearson	Spearman
Distância biauricular	Feminino	0,258	0,272
	Masculino	0,127	0,142
Distância bizigomática	Feminino	0,373	0,420
	Masculino	0,338	0,288
Distância bigoníaca	Feminino	0,216	0,221
	Masculino	0,241	0,195
Índice facial	Feminino	-0,062	-0,100
	Masculino	-0,032	-0,013

**TABELA 2:** Coeficientes de correlação de Pearson e de Spearman entre largura do palato e distância biauricular, distância bizígio, distância bigoníaca e índice facial.

Característica	Sexo	Comprimento do Palato	
		Pearson	Spearman
Distância ântero-posterior máxima	Feminino	0,224	0,176
	Masculino	0,108	0,126
Altura da face	Feminino	0,283	0,262
	Masculino	0,192	0,162
Índice facial	Feminino	0,144	0,150
	Masculino	0,111	0,122

**TABELA 3:** Coeficientes de correlação de Pearson e de Spearman entre glabella-opistocrânio (distância ântero-posterior máxima), nâsio-gnátio (altura da face) e índice facial.

**TABELA 4:** Coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para modelos de regressão linear múltipla com largura do palato como variável resposta.

Variáveis incluídas no modelo				Coeficiente de determinação ( $R^2$ )	
Distância biauricular	Distância bizigomática	Distância bigoníaca	Índice facial	Feminino	Masculino
x				0,066	0,016
	x			0,139	0,114
		x		0,047	0,058
			x	0,004	0,001
x	x			0,139	0,126
x		x		0,101	0,061
x			x	0,066	0,016
	x	x		0,151	0,121
	x		x	0,143	0,135
		x	x	0,048	0,058
x	x	x		0,151	0,133
x	x		x	0,144	0,145
x		x	x	0,101	0,062
	x	x	x	0,156	0,142
x	x	x	x	0,156	0,152

**TABELA 5:** Coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para modelos de regressão linear múltipla com comprimento do palato como variável resposta.

Variáveis incluídas no modelo			Coeficiente de determinação ( $R^2$ )	
Distância ântero-posterior máxima	Altura da face	Índice facial	Feminino	Masculino
x			0,050	0,011
	x		0,080	0,037
		x	0,021	0,012
x	x		0,100	0,042
x		x	0,064	0,021
	x	x	0,092	0,041
x	x	x	0,108	0,046

métricos e desproporcionais se constituem em elementos fundamentais para os problemas de estética facial, enquanto que para Arnett & Bergmann (1993), a habilidade de reconhecer uma face bela é inata, mas trazê-la para metas de tratamento definidas é problemático. Men (1993), de uma parte, e Spahl & Witzig (1995), de outra, opinam que a aparência constitui uma das funções primordiais da face, influenciando na aceitação social e no bem-estar individual.

Baseados neste fato, na presente pes-

quisa, através de avaliações estatísticas, algumas dimensões craniofaciais de uso corrente em Ortodontia foram avaliadas, a fim de se verificarem suas possíveis associações. Além disso, usando os mesmos valores aplicáveis a ambos os sexos, por estarem mais interessados na humanidade do que no dimorfismo sexual, trabalhos mais recentes (Arbenz, 1953; Vellini-Ferreira *et al.*, 1968; Vellini-Ferreira, 1973; Enlow, 1993; Wei, 1970) mostraram significativas diferenças entre medidas obtidas de crânios masculinos

e femininos.

Os resultados aqui apresentados confirmaram esta assertiva no tocante ao índice facial, pois verificou-se que a amostra é composta predominantemente por indivíduos braquicefálicos e que a média de todas as características é significativamente maior nos homens do que nas mulheres, com exceção do índice facial, cuja média foi significativamente maior nas mulheres que nos homens.

A análise métrica da cabeça óssea através de dados lineares foi aqui utilizada pelo fato de se considerar que estes fornecem, como asseveram Sicher & Tandler (1977) e Pereira & Mello-Alvim (1978), exata descrição do crânio e da face. A preferência pelas medidas lineares, como proposto por Elsasser (1957) e Ward & Jamison (1991), deveu-se ao fato de elas avaliarem com maior precisão e confiabilidade a estética maxilo-mandibular, embora Burstone (1958) e inúmeros outros autores tenham pesquisado medidas angulares, mormente aqueles que trabalharam com análises cefalométricas como elemento básico para o diagnóstico clínico.

A seleção do material, preferindo crânios adultos na faixa etária dos 18 aos 70 anos, esteve relacionada às afirmações de Hellman (1935), Enlow (1993) e Nanda (1955), que justificam uma série de mudanças dimensionais nos ossos durante a fase do crescimento. Proffit (1991) acrescenta ainda o fato de a craniometria apresentar a vantagem de permitir que medidas possam ser realizadas com precisão em crânios secos. Contudo, esta observação não invalida o estudo em seres vivos, pois os resultados diferem apenas devido à espessura dos tecidos moles.

Daí a razão de Pacioli (1946), Dürer (1951) e Belinfante (1979), para a avaliação clínica das proporções faciais, terem dividido a face em três terços, enquanto Woolnoth (1965), que dividiu a face em perfil reto, côncavo e convexo, e Angle (1907) acenaram para a correlação entre boa oclusão e perfil harmônico.

O interesse, na presente pesquisa, em verificar as possíveis associações entre a largura e o comprimento do palato com algumas medidas transversais e ântero-posteriores do crânio e da face ocorreu porque Sassouni (1955) demonstrou que a arquitetura do complexo ósseo cefálico depende de fatores genéticos e funcionais, ressaltando a importância do palato na determinação do padrão esquelético individual.

Fundamentadas nestes fatos e alicerçadas na tese de que a determinação da largura do palato poderia ser realizada a partir de outras medidas craniofaciais, caso houvesse alta correlação entre estas medidas, como ponderou Berger (1952), calcularam-se as possíveis associações entre a largura do palato e a distância biauricular, distância bizígio, largura bigoníaca ou índice facial em ambos os sexos. Embora a maioria destes coeficientes sejam significativamente diferentes de zero, a magnitude de associação não parece ser suficiente para permitir que a largura do palato possa ser estimada a partir das demais características, pelo menos quando estas são tomadas isoladamente.

Estes resultados aproximam-se dos encontrados por Channing & Wissler (1904) ( $R=0,36$ ), Sullivan (1918) ( $R=0,30$ ), Picosse (1955) ( $R=0,50$ ) e Vellini-Ferreira (1973) ( $R=0,34$  para crânios masculinos e  $0,38$  para crânios femininos), divergindo dos apresentados por Berger (1952) ( $R=0,88$ ), como mencionamos anteriormente. Para Tood (1930), embora a largura palatina aumente até os dez anos e a bizígio até a adolescência, não existe nenhuma correlação entre estas duas medidas. Deve-se ressaltar que Bakwin & Bakwin (1936) relataram de recém-nascidos um valor de  $R=0,50$  para a correlação entre os dados em discussão e Izard (1927) encontrou relações constantes durante toda a vida do indivíduo, no que tange à largura do arco – largura da face.

Meyer (1929) cita um valor de  $R=0,18$ , bastante inferior ao encontrado pelos demais autores no referente ao coeficiente de corre-

lação entre largura bizígio e largura do arco dental.

O mesmo raciocínio adotado anteriormente foi aplicado ao estudo da averiguação de possíveis associações entre os dados que medem o comprimento do palato com a distância ântero-posterior máxima do crânio e, novamente, a magnitude da associação não parece ser suficiente para que se possa determinar o comprimento do palato através das demais características.

Estes resultados, de certo modo, confirmam os estudos de Van der Linden (1992), que mostrou medidas de altura, profundidade e largura da face, diferentes de indivíduo para indivíduo. Não ficaram claros, porém, os dados de Thompson (1989), Weinberger (1914) e Delatre & Fenart (1960), que aceitam para uma independência entre o tipo de crânio e o tipo de face. Os resultados aqui apresentados apontaram na mesma direção das análises anteriores, ou seja, de que a variabilidade, tanto da largura quando do comprimento do palato, não pode ser explicada satisfatoriamente pelas demais características aqui estudadas. Assim sendo, deve-se concordar com Meridith & Higley (1951), quando afirmam que a baixa correlação existente entre crânio e largura do arco não se constitui em elemento auxiliar de valor para o diagnóstico ortodôntico. Embora Müller & Schelken (1989), Farkas *et al.* (1985) e Farkas & Kolar (1987) tenham relacionado proporções com estética facial nas cirurgias ortognáticas, pelos resultados aqui expressos, considera-se necessário que novos estudos sejam realizados no tocante à relação entre as partes do crânio e da face. Este pensamento vai ao encontro do enunciado por Weinberger (1914), que sugere novas investigações acerca da forma do arco com o crânio e face no sentido de uma previsão de boa oclusão.

Realmente, para os indivíduos da população de onde a amostra aqui apresentada foi extraída, não há precisão suficiente para uma possível estimativa da largura ou do comprimento do palato a partir das demais características investigadas.

Uma possível razão para isso pode ser o fato de se estar lidando com indivíduos braquicefálicos, para os quais as características em questão são bastante homogêneas. Uma sugestão para futura pesquisa envolve a reprodução da análise numa amostra de indivíduos de características craniofaciais mais variáveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. A análise estatística dos dados indica que as diferentes características craniofaciais estudadas têm distribuições diferentes para indivíduos dos sexos masculino e feminino; de uma forma geral, essas distribuições têm forma e dispersão semelhantes, mas médias maiores para homens do que para as mulheres (com exceção do índice facial, cuja média para mulheres é maior).

2. Há indicações de que, dentre as características selecionadas, a distância bizígio é aquela mais associada com a largura do palato, tanto para homens quanto para mulheres.

3. Com relação ao comprimento do palato, a altura da face é, dentre as características selecionadas, aquela que apresenta maior associação, tanto para homens quanto para mulheres, embora a magnitude não seja tão grande quanto aquela encontrada para a associação entre largura do palato e distância bizígio.

4. Para indivíduos da população da qual esta amostra foi extraída, não há precisão suficiente para uma possível estimativa da largura ou do comprimento do palato a partir

das demais características investigadas. Uma possível razão para isso pode ser o fato de estarmos lidando com indivíduos braquicefálicos, para os quais as características em questão são bastante homogêneas. Uma sugestão para futuras pesquisas envolve a reprodução da

~~análise em uma amostra de indivíduos com características craniofaciais mais variáveis.~~

Volkman O, Cotrim-Ferreira FA, Villi ER, Ferreira-Tormin AC, Scavone Jr H, Vellini-Ferreira F. Correlations of linear measures in the palate, the cranium and the face: an anthropometric study. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2003, Curitiba, July/Aug; 8(46):307-14

The importance of studying linear measurements of skull and face concerning facial aesthetics is one of the primordial aims of orthodontic treatment. We measured the maxim antero-posterior length of skull, the biauricular width, the maxim width and height of the face, the maxim length and width of palate and the bigoniac width, and calculated the facial index. It were evaluated, for each one of these characteristics, the possible differences between correspondent distributions of both sexes. The probable existence of associations between palate length and the maximum antero-posterior distance of skull, face length and facial index, taking individually or in group, was evaluated in both sexes. The results indicated that different craniofacial characteristics studied differed in both sexes. In the investigated population there was not enough elements for a possible estimation of palate width or length, starting from

the estimated characteristics.

**KEYWORDS:** Anthropometry; Skull; Palate; Face; Orthodontics.

**REFERÊNCIAS**

Amoric H. The Golden Number: Applications to craniofacial evaluations. *Functional Orthod* 1995; 12(1):18-35.  
 Angle FH. Treatment of malocclusions of the teeth. 7.ed Philadelphia: SS White; 1907. p.628.  
 Arbenz GO. Estudo do comportamento da latitude euryon (L-eu), da longitude glabella metalambda (L.gl-metal.) e do índice de Retzius em um grupo de universitários. *An Fac Farm Odont S Paulo* 1953; 11:335-64.  
 Arnett GW, Bergmann R. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993, Apr; 103(4).  
 Arnett GW, Bergmann R. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993, Apr; 103(4).  
 Bakwin H, Bakwin RM. Form and dimensions of the palate during first year of life. *Int J Orthod* 1936, Oct; 22(10):1018-24.  
 Belinfante LS. Total treatment planning for esthetic problems of the face: a team approach. *J Oral Surg* 1979, Mar; 37:178-86.  
 Berger H. Twenty-five years experience with the zygomatic method. *Am J Orthod* 1952, Jan; 38(1):369-81.  
 Boyd E. Origins of the study of human growth. University of Oregon Health Sciences Center Foundation; 1980.  
 Burstone CJ. The integumental profile. *Am J Orthod* 1958, Jan; 44(1):01-25.  
 Bussab WO. Análise de variância e de regressão. São Paulo: Atual; 1987. p.147.  
 Channing W, Wissler C. Comparative measurements of the hard palate in normal and feeble-minded individuals. *Am J Insan* 1904; 61:687-97.  
 Delatre A, Fenart R. L' hominization du crâne. Paris: C.N.R.S; 1960. p.24-44 e 289-330.  
 Dürer A. Della simetria dei corpi humani. Veneza: Presso D. Nicolini; 1951. p.22 e 69.  
 Elsasser WA. Cephalometric method for the linear analysis of the human profile. *Am J Orthod* 1957, Mar; 43(3):192-209.  
 Enlow HD. Crescimento facial. 3 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1993. p.1-2.  
 Farkas LG, Kolar CJ, Munro RI. Craniofacial disproportions in Apert's syndrome and anthropometric study. *Cleft Palate J* 1985, Oct; 22(4):253-65.  
 Farkas LG, Kolar JC. Anthropometric and art in the aesthetics of women's faces. *Clin Plast Surg* 1987, Oct; 14(4):599-616.  
 Hellman M. The face in its developmental career. *Dental Cosmos* 1935, July; 75(3):777-87.  
 Izard G. New method of the determination of the normal arch by the function of the face. *Int J Orthod* 1927, July; 13(7):582-91.  
 Martin R, Saller K. *Lehrbuch der Anthropologie*. Stuttgart: G. Fischer; 1957. v.1.  
 Men J. Suggestions for forecasting and monitoring facial growth. *Am J*

*Orthod Dentofac Orthop* 1993; 104(2):105-20.  
 Meredith HV, Higley LB. Relationships between dental arch widths and widths of the face and the head. *Am J Orthod Oral Surg* 1951, Mar; 37(3):193-204.  
 Meyer OE. Biometrische Untersuchung en der Anatomisch Richtiger Okklusion. *Dtsch Mschr Zahnheilk* 1929, Dez; 47(23):1185-226.  
 Moss JF, Linney AD, Lawey MN. The use of three dimensional techniques in facial esthetics. *Orthod* 1995, June; 1(2):94-104.  
 Müller H, Schelken A. Esthetic corrections in cases of orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1989; 4(4):229-37.  
 Nanda RS. The rates of growth of serial facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *Am J Orthod* 1955, Sept; 41(9):658-73.  
 Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. Applied linear statistical models. Chicago, Illinois: Irwin; 1996. p.1408.  
 Pacioli L. La divina proporción. Buenos Aires: Longada; 1946. p.153.  
 Pereira CB, Mello-Alvim MCM. Manual para estudos cranométricos e cranioscópicos. Rio de Janeiro: VF; 1978. p.5-31.  
 Picosse M. Contribuição ao estudo da morfologia do arco dental superior nos brasileiros [Tese de Livre Docência]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de São Paulo; 1955.  
 Proffit WR. Ortodontia contemporânea. 5. ed. São Paulo: Pancast; 1991. Cap.5, 1:137.  
 Ricketts MR. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod* 1982, May; 81(5):351-70.  
 Ruivo WF, Vellini Ferreira F. Sobre um novo modelo de craniostato simplificado. *Rev Fac Odont S Paulo* 1966, jan/jun; 4(1):165-8.  
 Sassouni V. Roentgenografic cephalometric analysis of cephalofacial dental relationships. *Am J Orthod* 1955, Oct; 41(10):734-64.  
 Sicher H, Tandler J. Anatomia para dentistas. São Paulo: Atheneu; 1977.  
 Spahl JT, Witzig WJ. *Ortopedia maxilofacial, clínica e aparelho*. 3. ed. São Paulo: Santos; 1995. p.166.  
 Sullivan LR. The bearing of physical anthropology of the problems of orthodontia. *Dental Cosmos* 1918, Apr; 60(4):305-13.  
 Thompson AH. A normal of comparative dental anatomy for dental studies. Philadelphia: S S White; 1989.  
 Tood TW. Facial growth and mandibular adjustment. *Int J Orthod* 1930, Dec; 16(12):1243-67.  
 Van der Linden FGH. Crescimento e ortopedia facial. Chicago: Quintessence; 1992. Cap.8, p.175.  
 Vellini-Ferreira F, Villi ER. Correlações entre as medidas lineares ântero-posterior (opisthion-basion) e transversal máxima do forâmen magnum e da base do crânio (nasio-ionion, bi-auriculare) em brasileiros. *Rev Fac Odontol São Paulo* 1968, jul/set; 6(3):173-9.  
 Vellini-Ferreira F. Estudo de variações e correlações de medidas lineares do crânio e da face [Tese de Livre Docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1973.  
 Vinelli-Baptista. Anatomia humana. Rio de Janeiro: Científica; 1943. v.1.  
 Ward RE, Jamison PL. Measurement precision and reliability in craniofacial anthropometric implication and suggestions for clinical applications. *J Craniofac Gen Dev Biol* 1991; (11):156.  
 Weinberger BW. Study of normal dental arches and normal occlusion. *Orthod* 1974, Jan; 50(1):85-89.  
 Welsh JP. Craniofacial width dimensions. *Angle Orthod* 1970; 40(2):141-7.  
 Woolnoth T. The study of the human face. London: W. Tweedie, 1965.