

# A relação entre o crescimento mandibular e a maturação esquelética em jovens brasileiras melanodermas\*

Irene Moreira Serafim\*\*, Gisele Naback Lemes Vilani\*\*, Vânia Célia Vieira de Siqueira\*\*\*

## Resumo

**Objetivo:** avaliar o grau de correlação existente entre o crescimento mandibular e a maturação esquelética em jovens brasileiras melanodermas. **Métodos:** examinou-se 140 telerradiografias, obtidas em norma lateral e 140 radiografias de mão e punho de jovens do gênero feminino, brasileiras, melanodermas, com 8 a 14 anos de idade, com oclusão normal ou má oclusão de Classe I, de Angle, não submetidas a tratamento ortodôntico prévio. Nas radiografias da mão e do punho, avaliou-se o desenvolvimento dos centros de ossificação da falange proximal do 3º dedo e da epífise distal do osso rádio, apoiando-se no método descrito por Eklöf e Ringertz; e nas telerradiografias, obtidas em norma lateral, analisou-se a pneumatização do seio frontal, de acordo com o método descrito por Rüt e Pancherz, e as medidas cefalométricas representativas do crescimento mandibular (Co-Go, Co-Gn, Go-Gn e Fg-Pg). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, utilizando-se a Correlação de Pearson, para determinar o grau de relacionamento entre as variáveis. **Resultados e Conclusão:** ocorreu uma correlação altamente significativa entre os centros de ossificação observados na radiografia de mão e punho e as medidas cefalométricas representativas do crescimento mandibular ( $r = 0,777$ ). Apesar de estatisticamente significativa, ocorreu uma baixa correlação entre a pneumatização do seio frontal e os eventos da maturidade esquelética ( $r = 0,306$ ), assim como a relação entre a pneumatização do seio frontal e as medidas cefalométricas representativas do crescimento mandibular ( $r = 0,218$ ).

**Palavras-chave:** Maturação esquelética. Melanodermas. Radiografias da mão e do punho. Crescimento mandibular. Seio frontal.

## INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

O conhecimento dos eventos relacionados ao crescimento e ao desenvolvimento craniofacial, mostra-se de suma importância na Ortodontia, pois a eleição de uma meta terapêutica que atue durante o crescimento maxilomandibular deve

apoiar-se na avaliação da maturação esquelética do paciente<sup>16,25</sup>. Constitui uma importante informação para o ortodontista, como um meio auxiliar na prevenção, no diagnóstico, no planejamento e no tratamento precoce das anomalias, uma vez que o sucesso ou fracasso do tratamento ortodôntico

\* Resumo da dissertação de mestrado apresentada ao curso de pós-graduação em Ortodontia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/Minas).

\*\* Mestres em Ortodontia pela PUC/Minas.

\*\*\* Professora doutora da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp.

relaciona-se diretamente ao crescimento e desenvolvimento craniofacial<sup>19,25</sup>.

Os métodos frequentemente utilizados para identificação da maturação esquelética englobam a idade cronológica, a dentária, a estatura, o peso<sup>11</sup>, as manifestações das características sexuais secundárias<sup>22,25</sup> e a avaliação do desenvolvimento de centros de ossificação<sup>3,5,6,8,20,21,22,25,27</sup>. Contudo, os quatro primeiros métodos mostraram-se pouco eficazes, enquanto a avaliação da idade óssea, utilizando, principalmente, radiografias de mão e punho, representa o registro mais fiel da idade esquelética. Encontra-se bem estabelecida na literatura a estreita relação existente entre a idade em que ocorre a maior taxa de crescimento corporal e o período de mineralização de centros de ossificação presentes na mão e no punho<sup>2-11,13,20,25,27</sup>.

Devido à preocupação com o número de exposições radiográficas a que os pacientes se submetem ao realizar a documentação ortodôntica, e visando uma economia de custos, alguns profissionais procuraram reduzi-las. Em função dessa preocupação, realizaram-se pesquisas no sentido de se utilizar as estruturas presentes nas radiografias que constituem parte da documentação ortodôntica de rotina, como é o caso das telerradiografias, obtidas em norma lateral, para a avaliação da maturidade esquelética<sup>9,10,18,25</sup>. Alguns utilizaram a análise das vértebras cervicais<sup>18</sup> e outros estudaram a avaliação do desenvolvimento do seio frontal<sup>20-24,29</sup>.

O incremento anteroposterior da mandíbula durante o surto de crescimento puberal (SCP) constitui-se como um fator determinante para correção de algumas desarmonias esqueléticas sagitais, contribuindo para o estabelecimento de um padrão facial mais equilibrado. No entanto, embora o incremento nas dimensões mandibulares se manifeste intensamente durante o SCP, existe uma grande variabilidade individual quanto à sua quantidade e velocidade, e o seu início. O profissional deve, então, empregar recursos de diagnóstico que possam auxiliá-lo em uma previsão de como esse crescimento ocorrerá<sup>16-20,26,28</sup>.

Devido à sua importância, a identificação da maturidade esquelética, durante o diagnóstico ortodôntico, não deveria basear-se apenas na avaliação da estrutura e da função presentes, mas também na observação do crescimento puberal. Para se obter o máximo de aproveitamento do crescimento, o tratamento ortodôntico precisa ser iniciado antes da fase do surto de crescimento puberal<sup>9,10,13</sup>.

Pesquisadores questionaram sobre a existência de um SCP nas dimensões faciais, como aquele existente para a estatura corporal, e concordaram que os processos de crescimento e desenvolvimento esquelético recebem influência de vários mecanismos, principalmente dos genéticos, endócrinos, funcionais e ambientais<sup>11,16,17</sup>.

Algumas investigações comprovaram a existência de um surto de crescimento facial e consideraram a época de sua ocorrência, de um modo geral, coincidente à do surto de crescimento em estatura<sup>11,18</sup>. Outras pesquisas concordaram com essa correlação, mas, durante uma avaliação em meninos, o surto de crescimento em estatura ocorreu discretamente antes do facial<sup>17</sup>, e o surto de crescimento estatural nas meninas ocorreu anteriormente ao incremento máximo da mandíbula<sup>28</sup>. As pesquisas indicaram que os aumentos e diminuições na velocidade de maturação esquelética são acompanhados por aumentos e diminuições semelhantes, em alguns aspectos do crescimento da face, particularmente da mandíbula.

A maioria dos autores mostrou-se unânime em afirmar que a avaliação da radiografia da mão e punho representa o método mais utilizado para observação da idade óssea, bem como da maturação esquelética<sup>2,9,10,13,25</sup>. Outros estudos, no entanto, utilizaram o grau de pneumatização do seio frontal como método para avaliação esquelética, observando que essa estrutura anatômica apresentou correlação com a maturidade esquelética avaliada por meio das radiografias de mão e punho<sup>20,21,22,23</sup>.

Diante do exposto, verificou-se a necessidade de se avaliar a possível associação do crescimento

mandibular com as alterações maturacionais presentes em jovens melanodermas do gênero feminino, contribuindo com o conhecimento adquirido sobre o grupo melanoderma.

## PROPOSIÇÃO

Baseados nas informações obtidas, e caracterizando-se como um estudo transversal, o presente trabalho avaliou:

1. As alterações de crescimento mandibular em jovens melanodermas, entre dos 8 aos 14 anos de idade.
2. As alterações em altura e largura do seio frontal e sua pneumatização entre dos 8 aos 14 anos de idade.
3. As alterações nos centros de ossificação da mão e do punho – especificamente o desenvolvimento epifisário da falange proximal do terceiro dedo e do osso rádio – dos 8 aos 14 anos de idade.
4. O grau de correlação entre os centros de ossificação observados na radiografia de mão e punho e as medidas cefalométricas representativas do crescimento mandibular, entre a pneumatização do seio frontal e o desenvolvimento dos centros de ossificação observados na radiografia de mão e punho, e entre a pneumatização do seio frontal e as medidas cefalométricas representativas do crescimento mandibular.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

A presente pesquisa foi realizada apenas após a submissão de projeto junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e obtenção de sua aprovação sob o número 00890213-05.

A amostra consistiu de 140 telerradiografias, efetuadas em norma lateral, e 140 radiografias da mão e do punho de 140 jovens do gênero feminino, melanodermas, com oclusão normal ou má oclusão de Classe I com equilíbrio facial, não submetidas a tratamento ortodôntico prévio e com idades de 8 anos a 14 anos e 11 meses.

A distribuição da amostra respeitou as faixas etárias, sendo 20 indivíduos aos 8 anos, 20 aos 9 anos, 20 aos 10 anos, 20 aos 11 anos, 20 aos 12 anos, 20 aos 13 anos e, finalmente, 20 aos 14 anos.

## Métodos

### Seleção e obtenção da amostra

A classificação das jovens como melanodermas apoiou-se em algumas características antropológicas citadas por Bastos de Ávila<sup>1</sup>, como cor da pele (presença de pigmentação melânica na pele), tipo de cabelo de forma espiralada (crespo), morfologia nasal (base do nariz larga) e da boca (lábios vultuosos e grossos) e ascendência de pais e avós.

Como fatores de exclusão, englobaram-se as condições de saúde geral e bucal inadequadas; a presença de mordidas cruzadas, abertas ou profundas; a ausência de dentes e/ou presença de distúrbios respiratórios.

Para a realização das telerradiografias, em norma lateral, posicionou-se a cabeça das jovens em um cefalostato, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, em um aparelho de raios X do modelo X Mind Tome Ceph (Orion Corporation Soredex), calibrado em 70Kvp e 10mA, com tempo de exposição variando entre 0,32 e 0,64 segundos. Utilizou-se o filme Kodak, de tamanho 18 x 24cm, provido de écran intensificador Lanex. Para a revelação, empregou-se uma processadora automática com transporte de filmes por rolos da marca Multi X 36, com as soluções químicas na temperatura de 36° C e tempo de revelação de seco a seco de 3 minutos e 26 segundos.

Utilizaram-se os mesmos equipamentos descritos anteriormente para a obtenção das radiografias da mão e do punho esquerdos em posição espalmada, centrada sobre o filme. Entretanto, calibrou-se o aparelho de raios X para operar com 60Kvp e 10mA, com tempo de exposição de 0,32 décimos de segundos, utilizando filme Kodak, de tamanho 18 x 24cm.

Realizaram-se todas as telerradiografias e radiografias de mão e punho no mesmo local e por

um mesmo operador, e utilizou-se para a pesquisa somente as radiografias que apresentassem nitidez e contraste suficientes para uma boa visualização e identificação das estruturas ósseas, com distorções menores do que 6%.

Para a obtenção das medidas de interesse ao estudo, empregou-se um paquímetro digital, da marca Starret, com precisão de 0,01mm.

#### Avaliação das dimensões mandibulares

Identificaram-se as estruturas dentoalveolares e do perfil tegumentar de interesse ao presente estudo e, apoiando-se nos postulados de McNamara Jr<sup>15</sup> e Wylie<sup>30</sup>, elegeram-se os seguintes pontos cefalométricos (Fig. 1):

Me (Mentoniano); Go (Gônio); Pg (Pogônio); Gn (Gnátio); Co (Condílio) e Fg (localizado na região mais posterior do côndilo mandibular).

De acordo com os preceitos de McNamara Jr<sup>15</sup> e Wylie<sup>30</sup>, foram mensuradas as seguintes distâncias lineares (Fig 1):

1. Co-Gn: correspondente ao comprimento efetivo da mandíbula. Obtido pela união dos pontos Co e Gn.
2. Co-Go: correspondente à altura do ramo mandibular. Obtida pela união dos pontos Co e Go.
3. Go-Gn: correspondente ao comprimento do corpo mandibular. Obtido pela união dos pontos Go e Gn.
4. Fg-Pg: correspondente ao comprimento total mandibular. Obtido pela projeção ortogonal do pogônio e do ponto mais posterior do côndilo mandibular no plano mandibular Go-Me.

#### Avaliação da pneumatização do seio frontal

De acordo com os trabalhos de Rüt e Pancherz<sup>21,22,23</sup>, foram eleitos os seguintes pontos (Fig. 2):

1. Sh – ponto superior do seio frontal, situado na região mais superior do contorno do seio frontal.

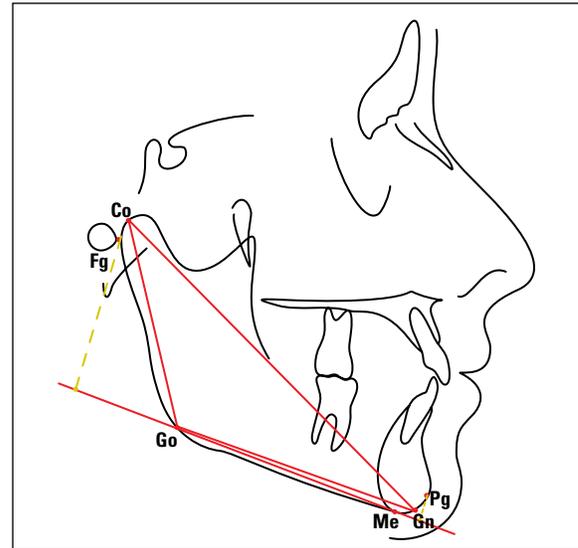


FIGURA 1 - Demarcação dos pontos anatômicos e grandezas lineares.

2. Si – ponto inferior do seio frontal, situado na região mais inferior do seio frontal.

Após a identificação dos pontos cefalométricos, traçaram-se as seguintes linhas: (Fig. 2)

1. Linha Sh-Si – determinada pela união dos pontos Sh e Si.
2. Largura do seio frontal – determinada por uma linha perpendicular à linha Sh-Si.

Utilizaram-se as seguintes distâncias lineares para avaliação da pneumatização do seio frontal (Fig. 2):

1. Sh-Si – distância entre os pontos Sh e Si (representativa da altura do seio frontal).
2. Perpendicular à Sh-Si – distância na maior largura do seio frontal (representativa da largura do seio frontal).

#### Avaliação das radiografias da mão e do punho

No intuito de determinar a idade esquelética, as radiografias de mão e punho foram avaliadas através do método descrito por Eklöf e Ringertz<sup>5</sup>, devido à sua grande aplicabilidade na prática clínica, simplicidade de uso e interpretação<sup>5,25,29</sup>, identificando-se a falange proximal do terceiro dedo e a epífise distal do rádio (Fig. 3).

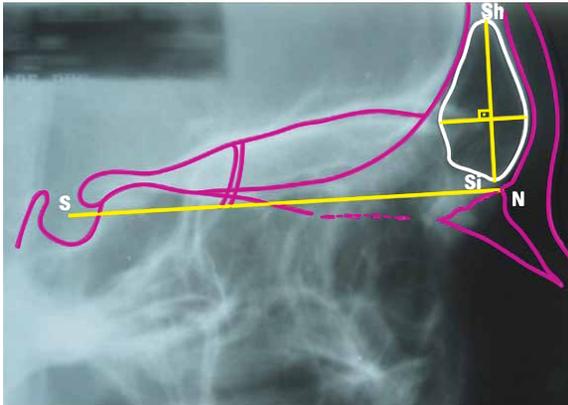


FIGURA 2 - Identificação e demarcação dos pontos cefalométricos, linhas e grandezas do seio frontal.

Após realizar o traçado, mediram-se o comprimento epifisário da falange proximal do terceiro dedo e a largura da epífise distal do rádio, utilizando-se um paquímetro digital (Fig. 3).

As mensurações e os traçados foram realizados duas vezes pelo mesmo pesquisador, em 20% da amostra, selecionados aleatoriamente, em intervalos de aproximadamente 30 dias, obtendo-se duas medidas de todas as grandezas, a fim de se minimizar o erro do método. Aplicou-se o teste t de Student que possibilitou a constatação de que não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre a primeira e a segunda medidas de todas as variáveis (Tab. 1).

#### Metodologia estatística

Os dados sobre eventos de maturação esquelética, observados em centros de ossificação presentes na radiografia da mão e do punho e do seio frontal, e os dados mandibulares, observados nas telerradiografias, foram submetidos à análise estatística, inicialmente, para se estabelecer a análise descritiva dos dados, obtendo-se a média, a mediana, o desvio-padrão, o valor mínimo e o valor máximo para cada variável e em cada uma das faixas etárias avaliadas.

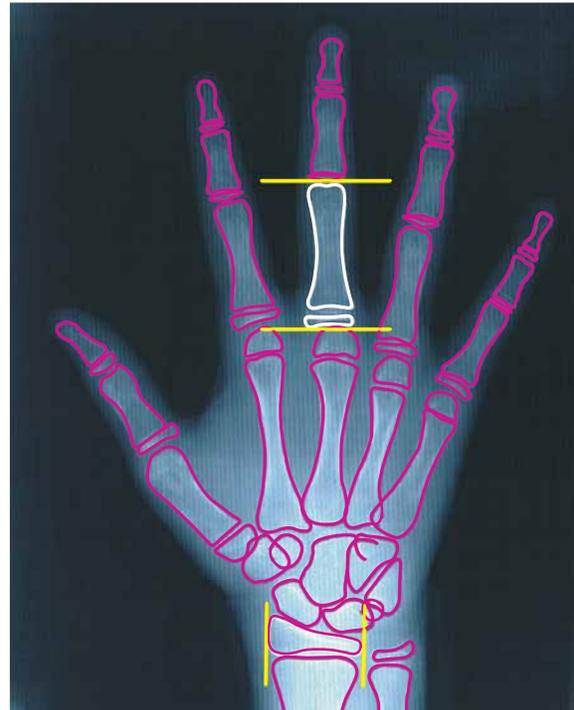


FIGURA 3 - Desenho esquemático da mão e punho, com destaque para a medida em altura da falange proximal do 3º dedo e da largura da epífise distal do rádio.

Os dados foram cruzados para se avaliar a presença ou ausência de correlações entre as variáveis do seio frontal, crescimento mandibular e as da mão e do punho. Empregou-se a Correlação de Pearson para verificar se ocorreu uma relação linear entre essas variáveis.

Utilizou-se a Análise Fatorial para encontrar combinações lineares entre o seio frontal e as medidas mandibulares e as de mão e punho, ou seja, a altura e a largura do seio frontal representaram uma variável, as medidas de crescimento mandibular a segunda variável, e a largura da epífise distal do rádio e altura da falange proximal do 3º dedo representaram a terceira variável. Essas três variáveis foram correlacionadas entre si também por meio da Correlação de Pearson.

Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância inferior a 5% ( $p < 0,05$ ).

TABELA 1 - Teste "t" Student para avaliação do erro do método.

	MEDIDAS	MÉDIA	VALOR-P
<b>Comprimento mandibular</b>	Co-Gn (1)	102,90	0,142
	Co-Gn (2)	102,94	
	Co-Go (1)	46,47	0,241
	Co-Go (2)	46,44	
	Go-Gn (1)	68,87	0,334
	Go-Gn (2)	68,90	
	Fg-Pg (1)	96,86	0,328
	Fg-Pg (2)	97,11	
<b>Seio frontal</b>	altura do seio frontal (1)	21,44	0,293
	altura do seio frontal (2)	21,40	
	largura do seio frontal (1)	7,46	0,060
	largura do seio frontal (2)	7,51	
<b>Falange 3º dedo Osso rádio</b>	altura da falange proximal do 3º dedo (1)	35,86	0,070
	altura da falange proximal do 3º dedo (2)	35,95	
	largura da epífise distal do rádio (1)	21,88	0,164
	largura da epífise distal do rádio (2)	21,95	

## RESULTADOS

Os resultados obtidos após a análise estatística dos dados encontram-se nas figuras 4 a 10 e na tabela 2.

As jovens apresentaram, respectivamente, em relação aos valores médios da altura e da largura do seio frontal: aos 8 anos de idade, 21,01mm e 6,75mm; aos 9 anos, 21,86mm e 8,18mm; aos 10 anos, 25,03mm e 8,93mm; aos 11 anos, 22,41mm e 8,35mm; aos 12 anos, 26,37mm e 8,71mm; aos 13 anos, 28,35mm e 9,45mm; aos 14 anos, 26,15mm e 8,25mm.

As jovens apresentaram, respectivamente, em relação à altura média da falange proximal do 3º dedo e à largura da epífise distal do rádio: aos 8 anos de idade, 34,82mm e 21,30mm; aos 9 anos, 36,89mm e 22,46mm; aos 10 anos, 40,01mm e 25,85mm; aos 11 anos, 40,97mm e 27,38mm; aos 12 anos, 42,54mm e 27,67mm; aos 13 anos, 42,12mm e 27,30mm; e aos 14 anos, 43,11mm e 29,39mm.

As jovens apresentaram valores de Co-Gn, Co-Go, Go-Gn e Fg-Pg de, respectivamente: aos

8 anos de idade, 100,76mm, 45,68mm, 67,50mm e 94,43mm; aos 9 anos, 105,04mm, 47,26mm, 70,25mm e 99,29mm; aos 10 anos, 108,46mm, 48,58mm, 73,31mm e 102,55mm; aos 11 anos, 111,72mm, 51,35mm, 73,24mm e 105,68mm; aos 12 anos, 114,25mm, 52,09mm, 76,61mm e 107,88mm; aos 13 anos, 115,31mm, 54,65mm, 77,83mm e 107,84mm; aos 14 anos, 118,03mm, 55,79mm, 79,43mm e 110,29mm.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, buscou-se correlacionar as modificações na falange proximal do 3º dedo e na epífise distal do rádio, avaliadas nas radiografias de mão e punho, com a pneumatização do seio frontal, avaliada nas telerradiografias obtidas em norma lateral e com o incremento anteroposterior da mandíbula.

Para avaliação do crescimento puberal, utilizou-se as radiografias de mão e punho devido ao grau de fidelidade que essa área proporciona. Escolheu-se a metodologia de Eklöf e Ringertz<sup>5</sup>, pois

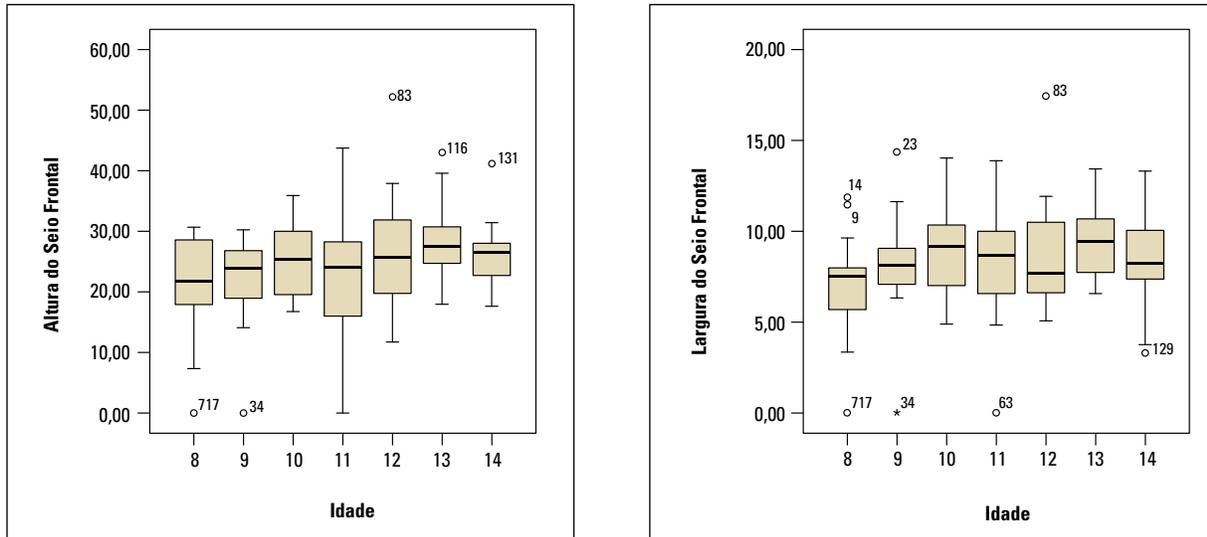


FIGURA 4 - Distribuição da altura e largura do seio frontal pelos grupos de idade.

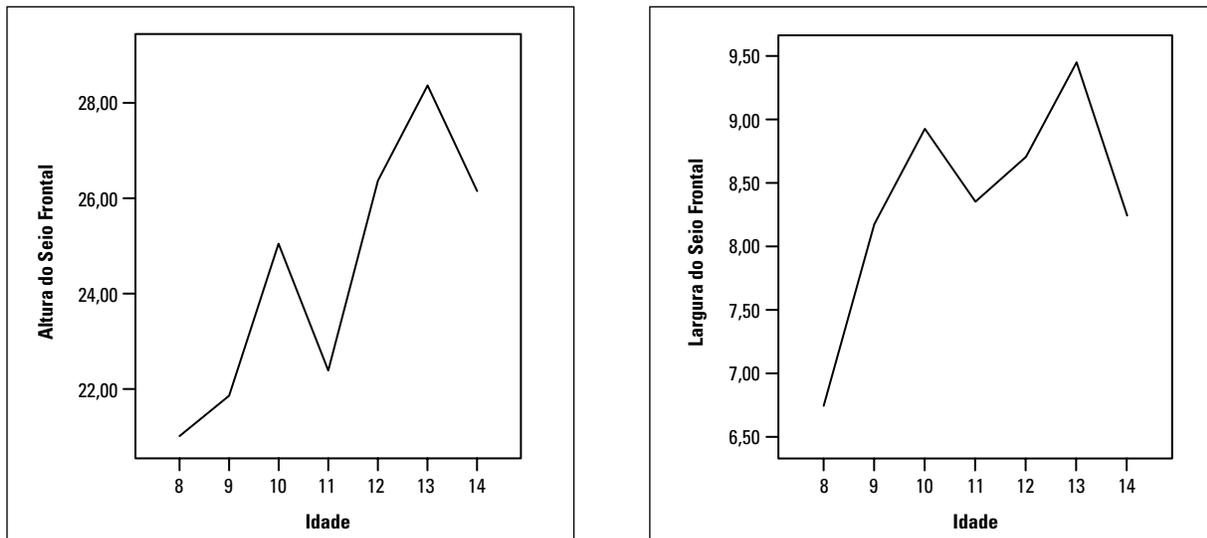


FIGURA 5 - Gráfico de médias para a altura e largura do seio frontal.

esse método mostrou-se adequado para a avaliação de pacientes brasileiros, confiável e facilmente reproduzível por diferentes examinadores, por utilizar parâmetros bem definidos.

O presente estudo indicou que o início do surto de crescimento puberal iniciou entre 9 e 10 anos, com o pico aos 12 anos (Fig. 6, 7), sugerindo uma possível precocidade das jovens melanodermas em

sua maturidade esquelética, estando de acordo com os resultados obtidos em estudos prévios<sup>4,29</sup>. Pesquisas avaliando jovens leucodermas mostraram que o início do surto de crescimento puberal ocorreu na idade média de 10,5 anos e o pico de velocidade de crescimento puberal aconteceu em média 2 anos após o início do surto<sup>2,9,10</sup> ou mais tardio, entre 13 e 14 anos de idade<sup>27</sup>.

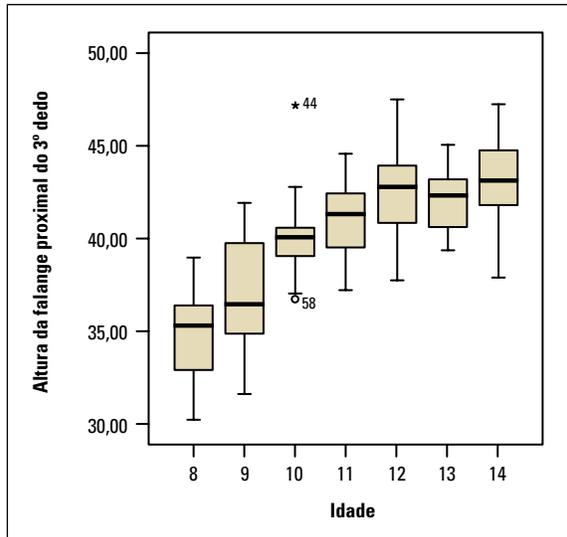


FIGURA 6 - Distribuição das medidas da mão e punho pelos grupos de idade.

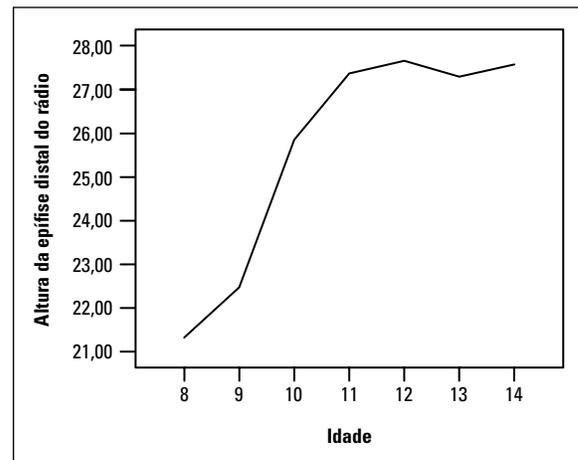
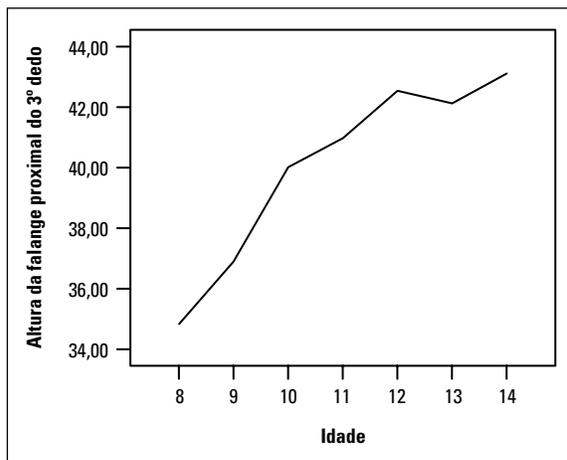
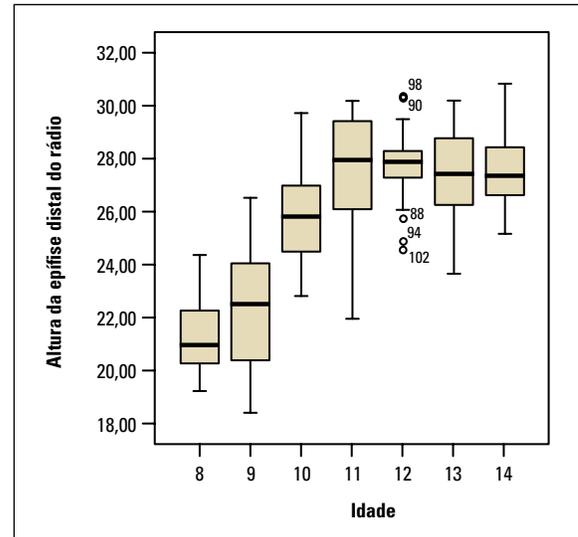


FIGURA 7 - Gráfico de médias para as medidas da mão e punho pelos grupos de idade.

Avaliou-se a pneumatização do seio frontal, como indicador da idade óssea, pois o seio frontal apresenta correlação significativa com a maturação esquelética avaliada nas radiografias de mão e punho<sup>7,20,21,22,23,29</sup> e a época de sua pneumatização máxima se aproxima da puberdade em ambos os gêneros<sup>14,24</sup>.

As dimensões máximas do seio frontal em altura e largura ocorreram na idade de 13 anos,

corroborando com os dados obtidos em estudos prévios<sup>14,24,29</sup>.

As figuras 4 e 5 ilustram as variações na altura e na largura do seio frontal pelos grupos etários. Observou-se que a altura e a largura do seio frontal obteve o maior aumento na idade de 13 anos, sendo os maiores aumentos, em ambas as variáveis, observados entre as idades de 9 para 10 anos e de 12 para 13 anos. No presente estudo,

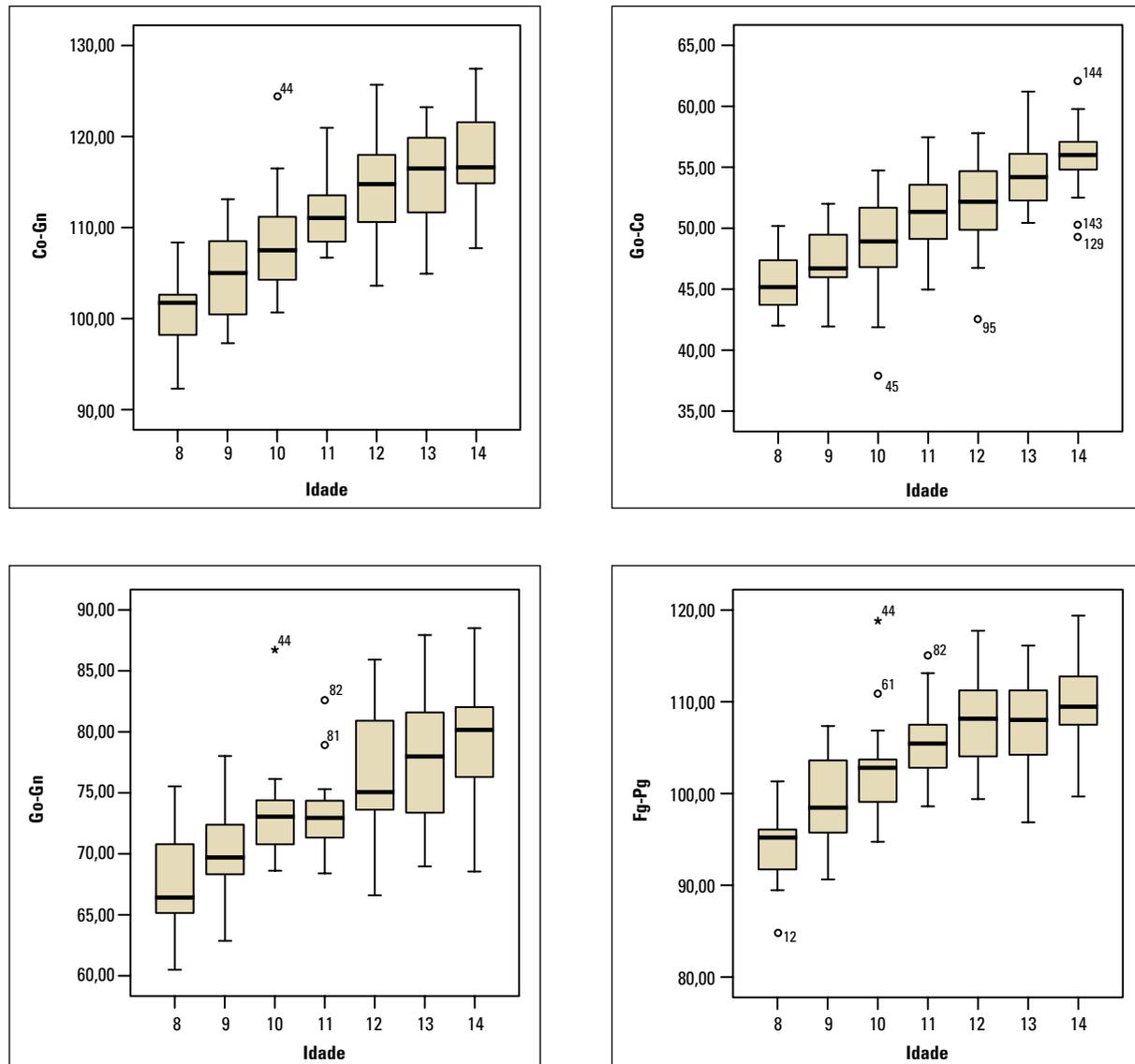


FIGURA 8 - Distribuição das variáveis da mandíbula pela idade.

verificou-se uma correlação estatística de 0,306 ( $p < 0,001$ ) entre as medidas em altura e largura do seio frontal e as medidas obtidas nas radiografias da mão e do punho (Tab. 2), corroborando estudos anteriores<sup>29</sup>.

As figuras 6 e 7 demonstram os dados da largura da epífise distal do rádio e a altura da falange proximal do 3º dedo. Observou-se que a largura da

epífise distal do rádio e a altura da falange proximal do 3º dedo aumentaram com o decorrer da idade, com apenas uma diminuição da média nas idades de 12-13 anos, apresentando aumentos mais expressivos das idades de 9 para 10 anos. Essas informações comprovam a progressão dos fenômenos relativos à maturação esquelética, verificada por alterações em centros de ossificação da mão e punho<sup>2,3,6,9,10,13,27</sup>.

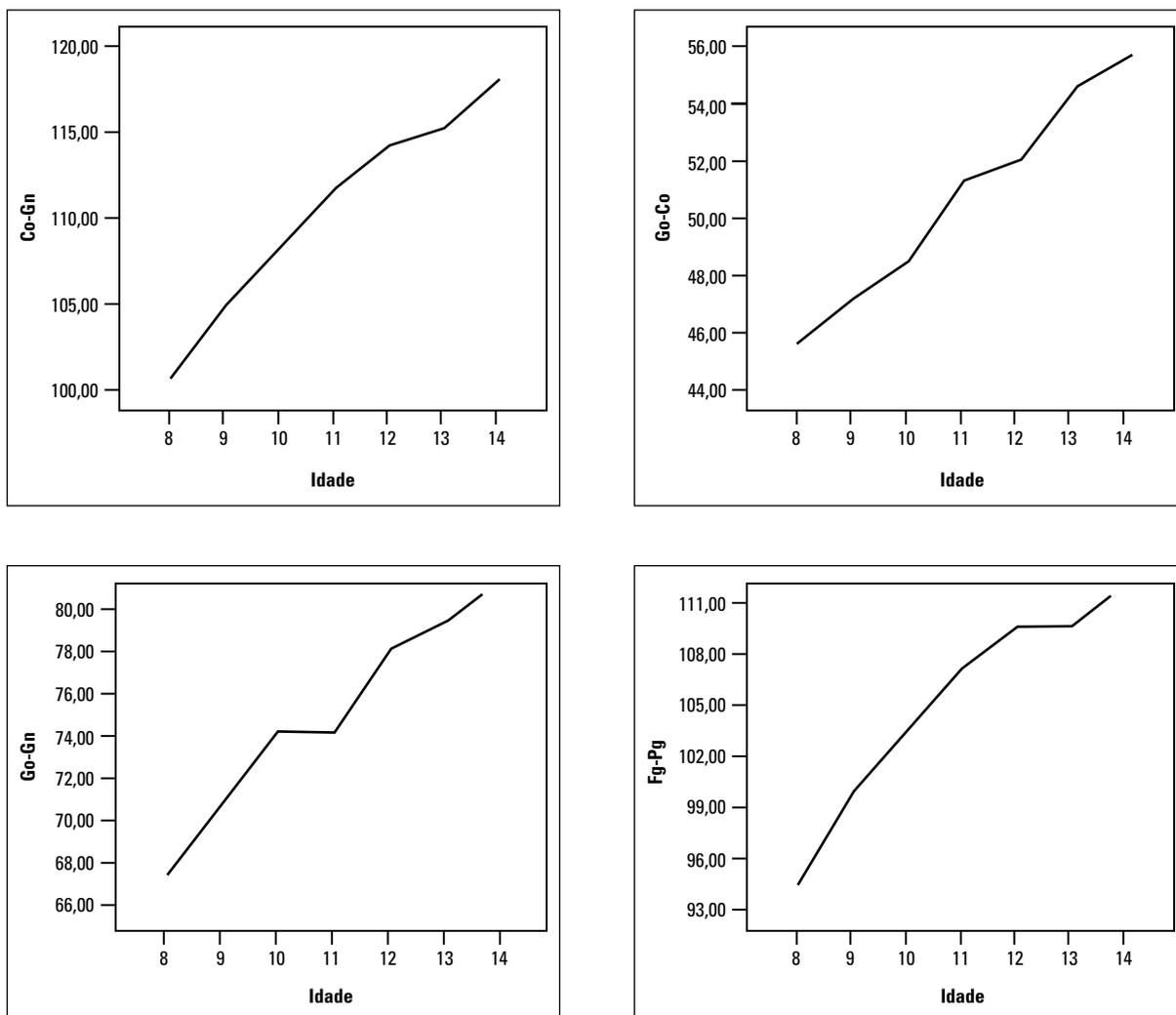


FIGURA 9 - Gráfico de médias para as variáveis da mandíbula.

As figuras 8 e 9 demonstram um crescimento, com o decorrer da idade, de todas as variáveis mandibulares avaliadas (Co-Go, Co-Gn, Go-Gn e Fg-Pg), verificando-se a existência de uma tendência de crescimento progressivo em todas as variáveis. A variável Go-Gn mostrou maior variabilidade entre os grupos de idade, apresentando médias muito parecidas nas idades de 10 e 11 anos, e a variável Fg-Pg apresentou médias próximas nas idades de 12 e 13 anos. O crescimento mandibular verificado no presente trabalho corrobora com os de estudos anteriores<sup>11,18,19,28</sup>.

### Correlação existente entre seio frontal, mão e punho e as medidas mandibulares

No presente estudo, utilizou-se uma amostra de jovens em crescimento e verificou-se a existência de correlação da pneumatização do seio frontal com as dimensões mandibulares, bem como a correlação da pneumatização do seio frontal com a maturidade esquelética. Informações obtidas em estudos prévios indicaram uma correlação significativa entre a pneumatização do seio frontal com o tamanho da mandíbula e com a maturidade esquelética<sup>12,14,20,21,22,23</sup> e

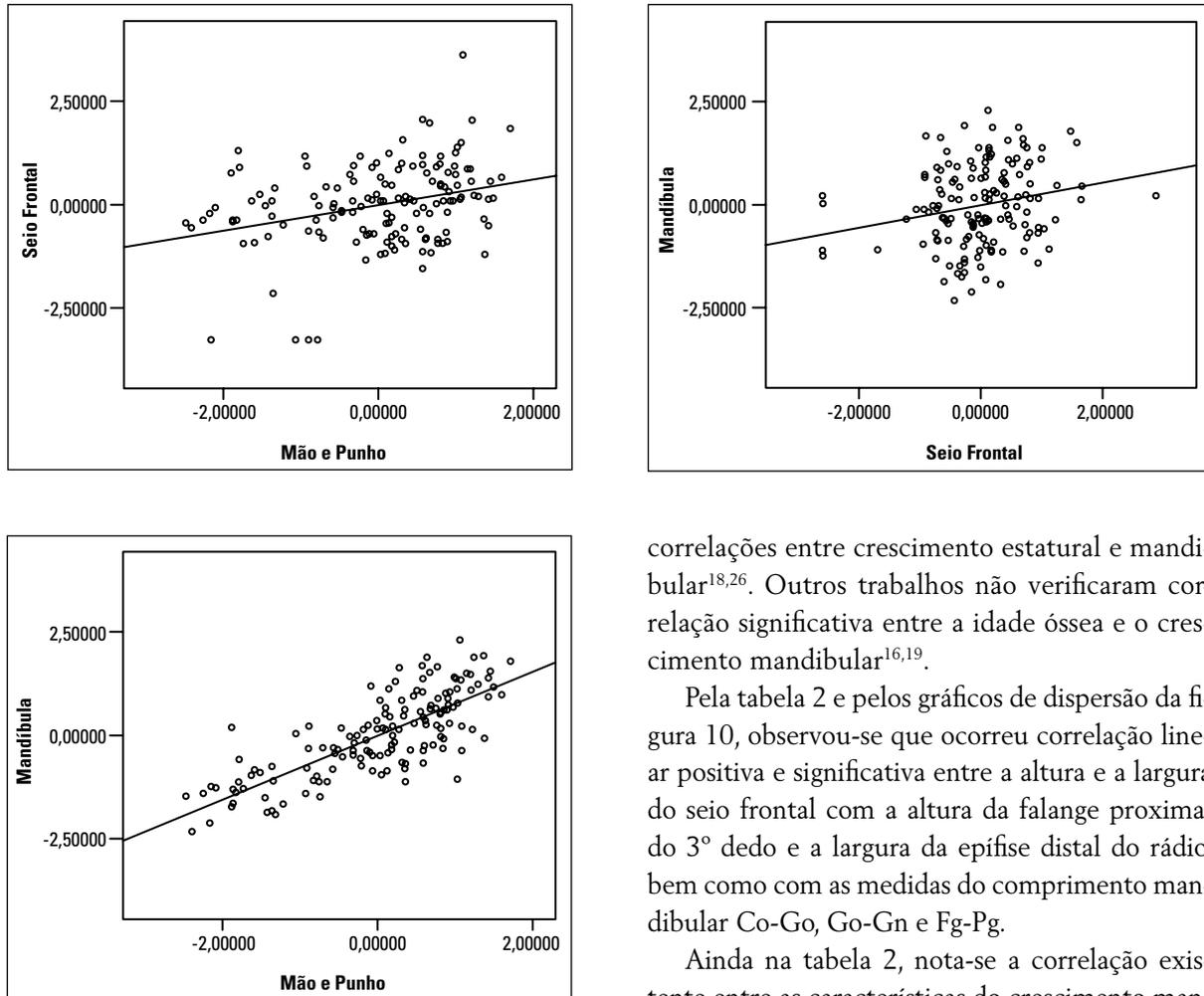


FIGURA 10 - Gráficos de dispersão dos índices da mandíbula, seio frontal, e mão e punho.

TABELA 2 - Matriz de Correlação de Pearson das dimensões da mandíbula, do seio frontal e da mão e punho.

		MANDÍBULA	SEIO FRONTAL	MÃO E PUNHO
<b>Mandíbula</b>	Correlação	1,000	0,218*	0,777*
	Valor-p		0,008	0,000
<b>Seio Frontal</b>	Correlação		1,000	0,306*
	Valor-p			< 0,001
<b>Mão e Punho</b>	Correlação			1,000
	Valor-p			

\*p < 0,05.

correlações entre crescimento estatural e mandibular<sup>18,26</sup>. Outros trabalhos não verificaram correlação significativa entre a idade óssea e o crescimento mandibular<sup>16,19</sup>.

Pela tabela 2 e pelos gráficos de dispersão da figura 10, observou-se que ocorreu correlação linear positiva e significativa entre a altura e a largura do seio frontal com a altura da falange proximal do 3º dedo e a largura da epífise distal do rádio, bem como com as medidas do comprimento mandibular Co-Go, Go-Gn e Fg-Pg.

Ainda na tabela 2, nota-se a correlação existente entre as características do crescimento mandibular com as características do crescimento puberal, verificado por meio da avaliação da maturidade esquelética observada pelas radiografias de mão e punho e pela avaliação da pneumatização do seio frontal.

Na tabela 2, verificou-se a correlação de Pearson entre os índices da mandíbula, do seio frontal e da mão e punho. Verificou-se que a correlação entre os três índices foi significativa (valor de  $p > 0,05$ ), ou seja: à medida que o índice da mão e punho aumentou, o índice do seio frontal também aumentou; à medida que o índice da mão e punho aumentou, o índice dos valores mandibulares também aumentaram; à medida que o índice do seio frontal aumentou, o índice dos valores mandibulares também aumentaram.

As correlações encontradas entre a altura e a largura do seio frontal, a altura da falange proximal do 3° dedo e a largura da epífise distal do rádio e as medidas mandibulares mostraram-se positivas e significativas ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

De acordo com as características da amostra avaliada, com a metodologia empregada e com os resultados e as informações obtidas, concluiu-se que ocorreu uma correlação altamente

significativa entre os centros de ossificação observados na radiografia de mão e punho e as medidas cefalométricas representativas do crescimento mandibular ( $r = 0,777$ ). Apesar de estatisticamente significativa, ocorreu uma baixa correlação entre a pneumatização do seio frontal e os eventos da maturidade esquelética ( $r = 0,306$ ), assim como a relação entre a pneumatização do seio frontal e as medidas cefalométricas representativas do crescimento mandibular ( $r = 0,218$ ).

---

## Relationship between mandibular growth and skeletal maturation in young melanodermic Brazilian women

### Abstract

**Objective:** To assess the degree of correlation between mandibular growth and skeletal maturation in young melanodermic Brazilian women. **Methods:** The authors examined 140 lateral teleradiographies and an additional 140 radiographies of hands and wrists of young female Brazilian melanodermic subjects aged 8 to 14 years with normal occlusion or Angle Class I malocclusion, who had not been subjected to previous orthodontic treatment. Using the hand and wrist radiographies, the authors evaluated the development of ossification centers in the proximal phalanx of the 3rd finger and the distal epiphysis of the radius bone, drawing on the method described by Eklöf and Ringertz. The lateral teleradiographies enabled an analysis of frontal sinus pneumatization according to the method described by Ruf and Pancherz, and of the cephalometric measurements representative of mandibular growth, namely, Co-Go, Co-Gn, Go-Gn, Fg-Pg. The data were statistically analyzed using Pearson's Correlation to determine the degree of relationship between variables. **Results and Conclusions:** A highly significant correlation was found between ossification centers observed on the hand and wrist radiographies and cephalometric measurements representative of the mandibular growth ( $r = 0.777$ ). Although statistically significant, there was a low correlation between frontal sinus pneumatization and the progression of skeletal maturity ( $r = 0.306$ ), as well as a relationship between frontal sinus pneumatization and the cephalometric measurements representative of mandibular growth ( $r = 0.218$ ).

**Keywords:** Skeletal maturation. Melanodermic subjects. Hand and wrist radiographies. Mandibular growth. Frontal sinus.

---

## REFERÊNCIAS

1. Bastos de Ávila J. Antropologia física. 10 ed. Rio de Janeiro: Agir; 1958. 324p.
2. Bowden BD. Epiphysial changes in the hand/wrist area as indicators of adolescent stage. Aust Orthod J. 1976 Feb;4(3):87-104.
3. Chapman SM. Ossification of the adductor sesamoide and adolescent growth spurt. Angle Orthod. 1972 Jul;42(3): 236-44.
4. Chaves AP, Ferreira RI, Araújo TM. Maturação esquelética nas raças branca e negra. Ortodontia Gaúcha. 1999 jan-jun;3(1):45-52.
5. Eklöf O, Ringertz H. A method for assessment of skeletal maturity. Ann Radiol. 1967 May;10(3/4):330-6.
6. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method on hand-wrist films. Angle Orthod. 1982 Apr;52(2):88-112.

7. Gagliardi A, Winning T, Kaidonis J, Hughes T, Townsend GC. Association of frontal sinus development with somatic and skeletal maturation in Aboriginal Australians: a longitudinal study. *Homo*. 2004;55(1-2):39-52.
8. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2nd ed. Stanford, Califórnia: Stanford University Press; 1959.
9. Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odontol Scand*. 1980;38(3):187-200.
10. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am J Orthod*. 1982 Oct;82(4):299-309.
11. Hunter CJ. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. *Angle Orthod*. 1966 Jan;36(1):44-54.
12. Maresh MM. Paranasal sinuses from birth to adolescence. *Am J Dis Child*. 1940; 60:55-78.
13. Martins JCR. Surto de crescimento puberal e maturação óssea em Ortodontia. [Dissertação]. Universidade de São Paulo (SP); 1979.
14. McLaughlin RB Jr, Rehl RM, Lanza DC. Clinical relevant frontal sinus anatomy and physiology. *Otolaryngol Clin North Am*. 2001 Feb;34(1):1-22.
15. McNamara JA Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod*. 1984 Dec; 86(6):449-69.
16. Mitani H, Sato K. Comparison of mandibular growth with other variables during puberty. *Angle Orthod*. 1992 Fall;62(3):217-22.
17. Ochoa BK, Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Feb;125(2):148-59.
18. Prata THC, Medici Filho E, Moraes LC, Moraes MEL. Estudo do crescimento maxilar e mandibular na fase de aceleração do surto de crescimento puberal. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2001 jul-ago;6(4):19-31.
19. Prates NS. Crescimento crânio-facial e maturação óssea. [Dissertação]. Universidade Estadual de Campinas (SP); 1976.
20. Rossouw PE, Lombard CJ, Harris AM. The frontal sinus and mandibular growth prediction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991 Dec;100(6):542-6.
21. Rüt S, Pancherz H. Frontal sinus development as an indicator for somatic maturity at puberty? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Nov;110(5):476-82.
22. Rüt S, Pancherz H. Can frontal sinus development be used for the prediction of skeletal maturity at puberty? *Acta Odontol Scand*. 1996 Nov;54(4):229-34.
23. Rüt S, Pancherz H. Development of the frontal sinus in relation to somatic and skeletal maturity. A cephalometric roentgenographic study at puberty. *Eur J Orthod*. 1996; 18(5):491-7.
24. Shah RK, Dhingra JK, Carter BL, Rebeiz EE. Paranasal sinus development: a radiographic study. *Laryngoscope*. 2003 Feb;113(2):205-9.
25. Siqueira VCV de, Martins DR, Canuto CE, Janson GRP. O emprego das radiografias da mão e punho no diagnóstico ortodôntico. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 1999 maio-jun;4(3):20-9.
26. Thiesen G, Rego MVNN, Lima EMS. Estudo longitudinal da relação entre o crescimento mandibular e o crescimento estatural em indivíduos com Classe II esquelética. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2004 set-out; 9(5):28-40.
27. Tibério S, Vigorito JW. O estudo da maturação esquelética de crianças brasileiras leucodermas, de 8 a 15 anos, em referência à ossificação dos ossos psiforme, gancho, falanges média e proximal dos dedos 2 e 3. *Ortodontia*. 1989 maio-ago;22(2):4-19.
28. Tofani MI. Mandibular growth at puberty. *Am J Orthod*. 1972 Aug; 62(2):176-95.
29. Vilani GNL. A utilização do seio frontal como indicador de maturidade esquelética. [Dissertação]. Universidade Católica de Minas Gerais (BH); 2003.
30. Wylie WH. The assessment of anteroposterior dysplasia. *Angle Orthod*. 1947 Oct; 17(314):97-109.

Enviado em: maio de 2007  
Revisado e aceito: dezembro de 2009

---

#### Endereço para correspondência

Vania C. V. de Siqueira  
Rua José Corder 87 – Jardim Modelo  
CEP: 13.400-010 – Piracicaba/SP  
E-mail: [siqueira@fop.unicamp.br](mailto:siqueira@fop.unicamp.br)