

ELDER LOPES

Cirurgião-Dentista

ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO ÓSSEA DA MÃO E DO PUNHO E CRESCIMENTO DA MANDIBULA.

(ESTUDO EM INDIVÍDUOS BRASILEIROS, DOTADOS DE OCLUSÃO NORMAL)

Orientadora: Profa. Dra. NORMA SABINO PRATES

*De acordo com a resolução
CCPG/036/83, da UNICAMP, o presente
trabalho sofreu todas as correções
consideradas necessárias pela Comissão
Examinadora.*

Norma Sabino Prates
11-03-84

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, da
Universidade Estadual de Campi-
nas, para a obtenção do grau de
Mestre em Ciências (ORTODON-
TIA).

PIRACICABA - S. P.
1984

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

À minha noiva Silvana,
pela constante manifestação
de apoio e carinho,
dedico este trabalho

e

a meus PAIS e IRMÃOS
minha eterna gratidão

À Doutora NORMA SABINO PRATES,
Professora Livre-Docente da dis-
ciplina de Ortodontia da Facul-
dade de Odontologia de Piracica-
ba - UNICAMP, pelo seu apoio co-
mo colega e amiga e pela sua va-
liosa orientação neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

- À *Universidade Estadual de Campinas*, através de seu Reitor Prof. Dr. *JOSÉ ARISTODEMO PINOTTI*, pelo apoio aos que se dedicam ao aprimoramento de seus conhecimentos;

- Ao Prof. Dr. *LUIZ VALDRIGHI*, DD. Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas;

- Ao Prof. Dr. *MANOEL CARLOS MÜLLER DE ARAÚJO*, coordenador do curso de Pós-Graduação em Ortodontia e titular da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; e

- Aos Professores da Disciplina de Ortodontia, Dr. *DARCY FLÁVIO NOUER*, Dra. *NORMA SABINO PRATES*, Dra. *MARIA HELENA CASTRO ALMEIDA*, Dr. *EVERALDO SANTOS BACCHI* e Dra. *MARIA INÊS CIVOLANI*, pelos valiosos ensinamentos transmitidos para a nossa formação científica e técnica;

- À *CAPES*, por ter-nos concedido bolsa de estudos;

- Ao estatístico *RONALDO SEICH WADA*, pela orientação no desenvolvimento da análise estatística;

- Aos funcionários da disciplina de Ortodontia desta Faculdade, Sra. *MARIA SCAGNOLATO*, Sr. *PEDRO DE OLIVEIRA*

MIGUEL, e senhoras JOSELENA CASATI e PHILOMENA DOS SANTOS ORSINI, pela ajuda durante o transcorrer do curso;

- Aos colegas do curso de Pós-Graduação pela amizade e pelo saudável convívio no decorrer do nosso curso;

- E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

INDICE

	<u>página</u>
<i>Capítulo 1.</i>	
1. INTRODUÇÃO	2
<i>Capítulo 2.</i>	
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
<i>Capítulo 3.</i>	
3. PROPOSIÇÃO	39
<i>Capítulo 4.</i>	
4. MATERIAL E MÉTODOS	42
4.1. Material	42
4.2. Métodos	45
4.2.1. Obtenção das telerradiografias da cabe- ça e das radiografias da mão e do punho	45
4.2.2. Confeccção dos cefalogramas	46
4.2.3. Inspeção das imagens radiográficas dos ossos da mão e do punho esquerdo	51
<i>Capítulo 5.</i>	
5. RESULTADOS	55
<i>Capítulo 6.</i>	
6. DISCUSSÃO	72
<i>Capítulo 7.</i>	
7. CONCLUSÕES	90

página

Capítulo 8

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 95

Capítulo 9.

9. APÊNDICE 102

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A importância clínica da avaliação da maturação óssea tem sido grandemente reconhecida pelas profissões da saúde, pois este fenômeno biológico constitui parte integral do padrão individual de crescimento e desenvolvimento.

As variações nos padrões de crescimento humano resultam de interações ambientais e genéticas, mas a importância destes contribuintes do processo de crescimento não está completamente compreendida. A variabilidade é expressa clinicamente como diferenças na época e intensidade de eventos de crescimento, de tal modo que crianças apresentam variações nas idades para as quais elas atingem estágios de desenvolvimento físico. Portanto, indicadores bem definidos de matura-

ção fisiológica auxiliam de maneira mais eficaz do que a idade cronológica, a determinação do potencial de crescimento na prática ortodôntica (GRAVE & BROWN¹³).

Muitos pesquisadores como HUNTER¹⁸, BROWN e colab.⁰⁸, GRAVE¹⁰, LEWIS e colab.²¹, tem procurado estabelecer correlações significativas entre estágios de maturação óssea, identificados através de radiografias da mão e do punho, crescimento em estatura e crescimento facial. Os estudos realizados por estes autores, geralmente comparam indicadores de estágios de maturação óssea com o período de crescimento adolescente, isto é, com o início, ponto máximo e término do "spurt" puberal. Contudo, o principal objetivo desses estudos tem sido determinar a época de velocidade máxima de crescimento. A contínua observação tem demonstrado que a taxa máxima de crescimento facial ocorre na mesma época ou discretamente após o ponto máximo de velocidade de crescimento na estatura, durante a adolescência.

Variações nas concorrentes velocidades de crescimento facial e na estatura foram encontradas para relatar as variações nos níveis de maturação. Assim, indivíduos que apresentam velocidades de maturação vagarosas ou aceleradas exibem comparável atraso ou avanço no crescimento geral do esqueleto ou da face.

(*) "spurt" - Período em que o crescimento ocorre com máxima magnitude.

O "spurt" de desenvolvimento adolescente é um fenômeno constante, ocorrendo em todos os indivíduos, mas divergindo quanto à época de seu início, intensidade e duração de uma criança para outra. Portanto, a idade cronológica de uma criança não é um indicador seguro do progresso em direção à maturidade fisiológica. Desta forma, maior importância tem sido atribuída a vários estágios de maturação óssea que ocorrem na mão e no punho tais como: ossificação do pisiforme, do hamato, capeamento epifisário nas falanges dos dedos, ossificação do sesamóide do polegar. A utilização desses indicadores fisiológicos constitui método de diagnóstico importante para avaliar não somente o nível de maturação de um indivíduo, mas também para determinar o melhor período para efetuar o tratamento ortodôntico (BROWN e colab.⁰⁸, PILESKI e colab.²⁴, GRAVE¹⁰, GRAVE & BROWN¹², SINGER³²).

As informações apresentadas anteriormente ressaltam a importância que devemos atribuir ao crescimento, especialmente quando dispomos de instrumentos para observá-lo e possivelmente para predizer as suas características. Para isto, devemos ter alguma idéia sobre a sua quantidade e direção. Todavia, devemos acrescentar um terceiro aspecto, qual seja, a necessidade de se conhecer a época na qual os incrementos máximos de crescimento estão para ocorrer, visando obter subsídios para predizer o momento mais oportuno para iniciar o tratamento ortodôntico.

Sendo assim, decidimos realizar um estudo em indivíduos brasileiros, dando maior ênfase à determinação de eventuais relações entre vários estágios de maturação óssea e mudanças que ocorrem na mandíbula, no período compreendido entre 10 e 17 anos.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As pesquisas concernentes à ossificação do esqueleto, intensificaram-se com a descoberta do aparelho de raio X (1895). ROWLAND²⁹ em 1896, descreveu pela primeira vez a radiografia da mão e do punho de uma criança, enfatizando a importância desta área na avaliação do estágio de desenvolvimento ósseo.

Em 1921, BALDWIN⁰² estudou 63 indivíduos entre 8 e 13 anos, salientando a importância da idade fisiológica determinada através dos ossos da mão e do punho. Verificou, que embora existam diferenças individuais, a área total dos ossos do carpo direito era aproximadamente igual, em média,

àquela do esquerdo e que aumentavam com a idade. Observou também que a área dos ossos carpais em indivíduos do sexo feminino era maior que nos indivíduos do sexo masculino. Através do aparecimento do osso pisiforme na idade pré-adolescente, mais cedo nos indivíduos do sexo feminino em relação aos do sexo masculino, concluiu que a velocidade de maturação era maior para o sexo feminino.

HELLMAN¹⁷, em 1923 estudou os registros de peso e altura de 416 indivíduos de New York, dos 6 aos 15 anos, realçando o fato que o crescimento apresenta fases de aceleração e desaceleração. As fases acelerativas variam com o sexo, ocorrendo antes nos indivíduos femininos. Observou que até 10 anos de idade, os indivíduos do sexo masculino eram do mesmo tamanho que os do sexo feminino. Na faixa etária compreendida entre 10 e 14 anos, os indivíduos do sexo masculino eram menores que os do sexo feminino; porém, a partir deste período, passavam a ser maiores que os do sexo oposto. Este estudo evidenciou, um "spurt" de crescimento mais tardio e mais intenso para os indivíduos do sexo masculino.

Em 1931, BROADBENT⁰⁶ projetou um cefalostato com o objetivo de verificar as mudanças que ocorriam nos dentes e maxilares durante o tratamento ortodôntico e de estabe-

lecer o padrão normal de crescimento, através de um método de superposição das telerradiografias sobre determinadas linhas básicas. Esse evento possibilitou a introdução de uma técnica que padronizava a tomada das telerradiografias. A partir dessa época a cefalometria radiográfica, colocada ao acervo da clínica, deu uma nova visão dos problemas de diagnóstico, prognóstico e tratamento.

Em 1937, TODD³⁶ publicou um atlas contendo padrões representativos do desenvolvimento dos ossos da mão de indivíduos norte-americanos, abrangendo idade variando de 3 meses a 16 anos para sexo feminino, e de 3 meses a 19 anos para indivíduos do sexo masculino. O método para se determinar a idade óssea é do tipo inspeccional que compara a imagem radiográfica do indivíduo e a imagem padrão. Porém, este autor advertia que, mesmo quando adequadamente utilizado, o método não atinge a condição de ciência exata.

Objetivando observar o padrão de crescimento crânio-facial em indivíduos brancos, de 3 meses de vida aos 8 anos de idade, BRODIE⁰⁷, em 1941, utilizou o mesmo material estudado por Broadbent, em 1931. Praticamente confirmou as pesquisas anteriores quanto à definição do padrão morfogenéti

co da face, concluindo que o mesmo era estabelecido aos 3 meses de vida e que após essa idade permanecia imutável, embora tenha observado desvios em certos indivíduos.

GREULICH & PYLE¹⁴, em 1950, com base no trabalho de TODD³⁶ (1937), elaboraram um atlas sobre o desenvolvimento dos ossos da mão e do punho. Os autores apresentavam em seu atlas menor número de padrões quando comparado àquele do atlas de Todd, pois acreditavam que após a idade de 5 anos, não haveria necessidade de muitas figuras padrões de desenvolvimento, porque o desenvolvimento ósseo processa mais lentamente até o início da puberdade. Os autores¹⁴, alegavam que a radiografia da mão de um indivíduo oferece uma medida objetiva da quantidade de progresso em direção à maturidade física, possibilitando comparar o estado de desenvolvimento de um indivíduo com outros do mesmo sexo e idade cronológica. Para tanto, o atlas mostra, através de desenhos, os estágios de desenvolvimento de cada osso individualmente, que constituem os indicadores específicos de maturação óssea.

Em 1959, TANNER & WHITEHOUSE³⁵, baseando-se no sistema de contagem de Oxford, determinaram a idade óssea através da leitura da imagem radiográfica de vinte ossos da mão e do punho. Para tanto estipularam uma contagem, varian-

do de 0 a 100, conforme o desenvolvimento de cada um dos centros de ossificação da mão e do punho, atribuindo valores para os diferentes graus de mineralização dos centros ósseos. A idade de um indivíduo era dada pela somatória dos valores obtidos.

No mesmo ano, PYLE e colab.²⁶ apresentaram padrões de desenvolvimento ósseo da mão de 133 crianças (66 meninos e 67 meninas) desde o nascimento até os 18 anos. Inicialmente, o propósito desta apresentação foi demonstrar que crianças essencialmente normais, passando por estágios semelhantes de desenvolvimento ósseo, avaliado por meio de radiografias da mão, apresentavam variações na velocidade de maturação de acordo com a idade. Comparando as radiografias da mão dessas crianças com os padrões do atlas de Greulich e Pyle (1950), verificaram que as diferenças de idade para o início de aparecimento dos centros de ossificação eram mais acentuadas do que para os estágios mais avançados de desenvolvimento ósseo. Esta observação sugere que, na época do início da ossificação, um centro pode estar sujeito a influências que afetam temporariamente sua velocidade de crescimento, mas que podem não afetar o processo de desenvolvimento ósseo geral. Verificaram, também, que durante a infância as crianças apresentavam geralmente maior velocidade de maturação com relação aos padrões. Um atraso se ve-

rificava após a infância e um novo avanço na adolescência. Observaram ainda que nas idades de 15 e 17 anos para as meninas e meninos, respectivamente, o desenvolvimento ósseo da mão estava próximo a completar-se. Finalmente, constataram que a maioria das crianças desse estudo passou por uma ou duas mudanças na velocidade de maturação, da infância até a adolescência.

Com o propósito de analisar o crescimento da mandíbula, HARRIS¹⁶, em 1962, realizou um estudo em 22 indivíduos do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idade variando de 4 a 12 anos, utilizando telerradiografias da cabeça, em norma lateral. Todos os indivíduos pertencentes a esta amostra foram tomados aleatoriamente. O autor fez as seguintes observações: ambos os sexos apresentaram períodos de aumento e diminuição na velocidade de crescimento mandibular médio. Entre 11 e 12 anos constatou diminuição na velocidade de crescimento e início do "spurt" de crescimento adolescente. Ao término das observações, salientou que a velocidade de crescimento de cada unidade morfológica terá um efeito básico sobre as áreas adjacentes.

Em 1963, BAMBHA & VAN NATTA⁰³, com a intenção de complementar observações feitas anteriormente por outros estudiosos do crescimento adolescente, propuseram observar a

relação entre o crescimento da face e o desenvolvimento esquelético baseado nas radiografias da mão e punho. Para tanto, utilizaram dados longitudinais de uma amostra de 22 indivíduos do sexo masculino e 28 do sexo feminino com a idade variando de 9 anos e 9 meses a 17 anos e 9 meses. Somente uma dimensão facial (S-Gn) foi mensurada anualmente para determinar o período de máximo crescimento facial durante a adolescência. A escolha desta dimensão baseou-se em estudo prévio realizado por Bambha (1961), no qual demonstrou que o "spurt" de crescimento facial adolescente pode ser determinado através de apenas uma medida facial. As radiografias de mão e punho foram avaliadas utilizando-se o atlas de Greulich e Pyle (1950). Este estudo mostrou uma associação entre a maturação esquelética e crescimento facial durante a adolescência, em dois extremos. Os indivíduos com tendência a maturar precocemente (idade óssea avançada) tinham um "spurt" de crescimento facial adolescente precoce, enquanto aqueles com maturação esquelética tardia, tinham um "spurt" de crescimento facial tardio. Entre estes extremos há um grande grupo intermediário que apresenta grande variação.

MAJ & LUZI²² em 1964, relataram observações concernentes ao crescimento da mandíbula, em 12 meninos e 16 meninas, dos 9 aos 13 anos, portadores de oclusão normal. Com esse objetivo, analisaram o crescimento mandibular por meio das seguintes medidas cefalométricas: comprimento total da

da mandíbula (Cd-Me), altura do ramo da mandíbula (Co-Cd) e comprimento do corpo da mandíbula (Go-M). As conclusões deste estudo longitudinal foram: 1. o padrão de crescimento mandibular mostrou grande variação individual. Na maioria dos casos, o crescimento mandibular não pode ser representado graficamente por uma linha reta ou quase reta. Entre 11 e 12 anos, a velocidade de crescimento foi uniforme, em ambos os sexos, correspondendo a um período de crescimento tranqüilo; 2. em todo o período de idade estudado, os aumentos no comprimento do corpo da mandíbula não mostraram diferenças com relação ao sexo, contudo os aumentos na altura do ramo da mandíbula mostraram diferenças em relação ao sexo; 3. houve uma alta correlação ($r = 0,81$) entre os aumentos no comprimento total da mandíbula e aqueles na altura do ramo da mandíbula; e uma pequena correlação ($r = 0,52$) entre os aumentos no comprimento do corpo da mandíbula, dos 9 aos 13 anos; e, 4. a direção de crescimento do côndilo não parece influenciar consideravelmente o padrão de crescimento da mandíbula, exceto para a variação no ângulo goníaco. Quando o crescimento do côndilo está dirigido para trás, o ângulo goníaco tende a aumentar e quando dirigido para cima, ele tende a diminuir.

Com o intuito de verificar se havia correlação do crescimento facial com estatura física e maturação óssea,

em 1966, HUNTER¹⁸ estudou registros longitudinais de 34 indivíduos do sexo feminino e 25 do sexo masculino dos 7 anos até a adolescência. A idade óssea foi determinada pelo método Greulich & Pyle (1950), e os indivíduos foram classificados como rápidos, médios ou lentos de acordo com a velocidade de maturação. O crescimento facial foi estudado através de telerradiografias cefalométricas. As dimensões faciais estudadas foram articular-gônio (Ar-Go), articular-pogônio (Ar-Po), gônio-pogônio (Go-Pg), articular-ponto A (Ar-A), sela-násio (S-N), sela-gônio (S-Go), e násio-mentoniano (N-Me). Os resultados deste estudo evidenciaram que houve correlação entre o crescimento facial máximo e o crescimento máximo em estatura para a maioria dos indivíduos. O comprimento total da mandíbula (Ar-Pg), de todas as dimensões estudadas, foi a medida que mais se correlacionou com o crescimento em estatura, para ambos os sexos. A idade cronológica média para o início do período de crescimento adolescente foi 12 anos e 79 dias para os indivíduos do sexo masculino, e 10 anos e 41 dias para os indivíduos do sexo feminino, e para o fim deste período foi 15 anos e 45 dias e 13 anos e 4 dias para o sexo masculino e feminino, respectivamente. No início do período de crescimento puberal em estatura, o comprimento mandibular foi de 108,1 mm para os indivíduos do sexo masculino e 94,9 mm para os indivíduos do sexo feminino. No fim deste período, o comprimento mandibular foi de 122,3 mm e 106,6 mm para o sexo masculino e feminino, respectivamente. Após o período de crescimen-

to puberal, ocorreu maior crescimento no sentido antero-posterior da mandíbula (Go-Po) do que na base anterior do crânio, e também maior crescimento na altura posterior da face (S-Go) do que na altura anterior.

Um estudo longitudinal do crescimento mandibular, em 50 meninas dos 3 aos 16 anos, foi realizado por TRACY & SAVARA³⁸, em 1966, visando a avaliar o tamanho e a velocidade de aumento nas seguintes dimensões: altura do ramo da mandíbula (Go-Cd), comprimento total da mandíbula (Cd-Pg), comprimento do corpo da mandíbula (Go-Pg), largura bigonial (Go-Go) e largura bicondilar (Cd-Cd). Verificaram que o "spurt" de crescimento puberal, para a altura do ramo, ocorreu dos 11 anos e 5 meses aos 12 anos e 5 meses, e para o comprimento do corpo da mandíbula, ocorreu dos 11 anos e 6 meses aos 12 anos e 6 meses. Para o comprimento total da mandíbula, ele ocorreu dos 11 anos e 1 mês aos 12 anos e 1 mês.

Em 1967, SAVARA & TRACY³¹ realizaram estudo longitudinal do crescimento mandibular utilizando telerradiografias da cabeça de 52 indivíduos do sexo masculino dos 3 aos 16 anos. Os autores utilizaram as seguintes medidas cefalométricas em seus estudos: altura do ramo da mandíbula (Cd-Go), comprimento total da mandíbula (Co-Po), comprimento do

corpo da mandíbula (Go-Pg), largura goníaca (Go-Co) e largura bicondilar (Cd-Cd). Verificaram que o "spurt" de crescimento puberal, para a altura do ramo da mandíbula, ocorreu de 13 anos aos 14 anos. Verificaram também que o aumento máximo no comprimento total da mandíbula ocorreu aos 13 anos e 6 meses, enquanto que no comprimento do corpo da mandíbula ele ocorreu aos 14 anos e 3 meses. Comparando os resultados deste estudo com aqueles obtidos por esses autores³⁸ no estudo realizado em 1966, constataram que a altura do ramo da mandíbula aumentou mais nos indivíduos do sexo masculino do que nos do sexo feminino. Verificaram também maior aumento no comprimento do corpo da mandíbula para os indivíduos do sexo masculino aos 3 anos de idade, porém, dos 3 aos 9 anos, o aumento foi maior nos indivíduos do sexo feminino. Constataram ainda que o comprimento total da mandíbula aumentou mais nos indivíduos do sexo masculino do que nos do sexo feminino, aos 3 anos de idade. Porém, o aumento desta dimensão foi maior nos indivíduos do sexo feminino do que nos de sexo masculino, nos períodos de 6 a 7 anos e de 10 a 12 anos. Finalmente, verificaram que o "spurt" ocorreu mais cedo nos indivíduos do sexo feminino, para todas as dimensões mandibulares estudadas.

MARESH²³, em 1971, analisando tipos físicos e maturação óssea observou que os indivíduos do sexo feminino com idades ósseas mais avançadas que suas respectivas idades

cronológicas (1 ano ou mais) tem a menarca em idades precoces. Conseqüentemente aqueles indivíduos com idades ósseas atrasadas em relação às suas idades cronológicas tem a menarca em idades mais avançadas, quando comparadas com outras cujas idades cronológica e óssea são semelhantes. Fato interessante foi a observação de que as meninas pequenas e magras tendem a ter maturação lenta e tardia, enquanto que as altas e gordas tendem a maturar-se rapidamente.

Ainda em 1971, BROWN e colab.⁰⁸ estudaram a relação entre o pico de velocidade de crescimento facial e os vários indicadores de maturação óssea da mão e do punho e estatura. Para tanto, os autores utilizaram dados cefalométricos e carpais de 61 indivíduos do sexo masculino e 34 do sexo feminino. Constataram que o pico de velocidade de crescimento em estatura ocorre na mesma época que cinco dimensões faciais: SN, Ptm-ENA, Pg-Ar, N-ENA e N-Gn. O pico de velocidade de crescimento ocorreu aos 13,7 anos para os indivíduos do sexo masculino, e aos 12 anos para os indivíduos do sexo feminino, e na face variaram de 13 a 13,8 anos para o sexo masculino e 11,7 a 12,2 anos para o feminino. A ossificação do osso ganchoso, estágio I (aparecimento inicial do gancho radiopaco no interior do hamato) e a ossificação do pisiforme ocorreram 1 ano ou mais, antes que o pico de velocidade de crescimento puberal, na maioria dos indivíduos estudados. Somente um in-

divíduo do sexo feminino evidenciou o estágio I do osso ganchoso ocorrendo após o pico de velocidade de crescimento puberal. A ossificação do osso ganchoso, estágio II (gancho radiopaco nitidamente visível no interior do hamato) coincidiu com o pico de velocidade de crescimento puberal em mais de 50% dos indivíduos estudados. No mesmo ano que ocorreu o pico de velocidade de crescimento puberal ocorreu o aparecimento do osso sesamóide em 73% dos indivíduos do sexo masculino e 41% do sexo feminino estudados. Somente um indivíduo do sexo feminino apresentou ossificação do sesamóide após o pico de velocidade de crescimento puberal. Finalmente concluíram que a ossificação inicial do pisiforme e o estágio I do osso ganchoso podem ser utilizados para prever a época do pico de velocidade de crescimento puberal e que a ossificação do sesamóide e o estágio II do osso ganchoso denunciam o momento.

Com o propósito de verificar se o crescimento da mandíbula continuava após a menarca, TOFANI³⁷, em 1972, estudou registros longitudinais de 200 indivíduos do sexo feminino com oclusão dentária normal, avaliados dos 9 aos 18 anos de idade. Foram mensuradas 4 dimensões mandibulares: comprimento mandibular (Ar-Pg), altura do ramo da mandíbula (Ar-Go), comprimento do corpo da mandíbula (Go-Pg) e largura bigonial (Go-Go). Para analisar a relação existente entre menarca e crescimento máximo nas 4 dimensões mandibulares, a au

tora utilizou 2 métodos: o gráfico e o estatístico. Os resultados deste estudo indicaram que o crescimento da mandíbula continuou após a menarca. Outro resultado interessante foi que a menarca geralmente ocorreu após o crescimento máximo da mandíbula, nos indivíduos com maturação precoce e média, e, antes nos indivíduos com maturação tardia. Porém, os indivíduos do sexo feminino com maturação tardia constituíram uma minoria deste estudo. Os resultados, também evidenciaram que o aumento máximo em estatura ocorreu antes do aumento máximo da mandíbula na maioria da amostra estudada. Finalmente, conclui-se que a menarca e o início da fusão das falanges distais dos dedos não indicaram término de crescimento mandibular para a maioria dos indivíduos estudados, pois ambos ocorreram antes da época de crescimento máximo na mandíbula. O período em que o crescimento mandibular ocorreu com maior magnitude foi dos 11 aos 12 anos.

Através de estudo radiográfico longitudinal, KNOTT¹⁹, (1973), estudou 20 indivíduos de cada sexo, na faixa etária de 6 a 26 anos, 75% dos indivíduos estudados possuíam oclusão "normal" e os demais eram portadores de problemas ortodônticos. Foram as seguintes as dimensões utilizadas em seu estudo: 1. segmento da base anterior do crânio; 2. comprimento mandibular; 3. altura anterior da face; 4. altura posterior da face. Após estudar os valores médios e os desvios padrões

das dimensões nas diversas idades, o autor observou o seguinte: 1. nenhuma mudança da dimensão craniana foi encontrada após os 15 anos de idade; 2. no que tange a dimensão mandibular, e a altura anterior da face, houve aumentos significantes entre 15 e 17 anos em ambos os sexos; 3. a altura posterior da face sofreu aumento significativo somente para o sexo masculino.

O estudo de GRAVE¹⁰ (1973) foi realizado objetivando investigar as relações entre a época de 4 ossificações na mão e no punho e a época do pico das velocidades de desenvolvimento em altura e 10 dimensões faciais. Os dados foram obtidos de registros de 52 meninos e 36 meninas, alistados em um estudo de desenvolvimento onde todas as crianças preencheram certos critérios. Os resultados mostraram que aborígenes e caucasóides mostraram-se similares nos padrões de maturação carpal e desenvolvimento facial e corporal. Todavia, ocorreram diferenças na época de aparecimento dos eventos de ossificação carpal e na época exata do ponto máximo de velocidade de crescimento na estatura e no esqueleto facial. Velocidades máximas nas dimensões faciais foram atingidas mais ou menos na mesma época que as velocidades máximas na estatura. Porém, todos os ossos carpais ossificaram antes do pico de velocidade na estatura e nas dimensões faciais. Em geral, a ossificação carpal é aceita como um indicador claramente

seguro da velocidade de desenvolvimento. Em particular, o pi siforme nas meninas e o estágio 1 do hamato nos meninos parecem estar fortemente relacionados ao início do pico de velocidade de desenvolvimento. O estágio 2 do hamato e a ossificação do sesamóide indicam que o pico de velocidade de desenvolvimento tinha ocorrido ou estava eminente. O valor dos ind icadores na determinação da época do pico de desenvolvimento a dolescente é discutível.

A proposta do trabalho de PILESKI e colaboradores²⁴ (1973) foi determinar a relação entre o aparecimento do sesamóide do polegar e a velocidade máxima do desenvolvimento mandibular na adolescência. Os dados relativos ao comprimento mandibular foram obtidos de telerradiografias da cabeça e avaliados para 108 meninas e 91 meninos, dos 3 aos 18 anos. Radiografias do punho, tomadas anualmente, foram examinadas cuidadosamente no sentido de verificar os primeiros sinais de calcificação na área do sesamóide, do polegar. As conclusões desse estudo foram as seguintes: 1. a velocidade máxima de crescimento mandibular ocorreu antes do aparecimento do osso sesamóide, em 25,3% dos meninos e em 19,5% das meninas; 2. a ausência do osso sesamóide significa que 74,7% dos meninos e 78,7% das meninas ainda terão sua velocidade máxima de cre scimento mandibular; 3. a idade média de aparecimento do osso se móide foi de 13 anos e 22 dias, para os meninos e de 10 anos

e 88 dias, para as meninas; e, 4. o aparecimento do osso sesamóide é aceito como um indicador valioso da puberdade, contudo, a velocidade máxima de crescimento mandibular pode ocorrer antes do aparecimento do osso sesamóide. Desta forma, a melhor maneira de se obter informação precisa quanto à época de início da velocidade máxima de crescimento mandibular, pode estar no uso desse osso como seu próprio indicador de maturidade.

SOUZA FREITAS³⁴, em 1975, afirmou que a intimidade dos fenômenos de crescimento é complexa, mas que estes podem ser expressos numericamente, por dados antropométricos. Além disso, a herança, a constituição e o ambiente são os grandes condicionadores do crescimento, fato que recomenda estudos antropológicos. Assim, a característica biológica fundamental é uma variação do indivíduo dentro dos padrões regionais de crescimento. Esse estudo objetivou determinar para escolares de 3 a 18 anos, da região de Bauru, de ambos os sexos, as idades óssea, ponderal, estatural e dentária, com indicações das médias aritméticas, desvios-padrões e limites de tolerância. Por outro lado, possibilitou também a constituição de tabelas de evolução dentária, para ambos os sexos, permitindo relacionar os estimadores com a idade cronológica e demonstrar a necessidade de se utilizar mais de um deles para fins de determinação de idade biológica. O autor observou

significância estatística para todas as correlações calculadas, existindo, portanto, relação entre esses índices e a idade cronológica. Salientou, porém, que medições, proporções, idades ósseas e dentárias não fornecem diagnóstico algum, razão pela qual devem ser consideradas em conjunto e com base em outros meios complementares de exame, sempre somados aos aspectos clínicos.

Em 1976, PRATES²⁵ analisou telerradiografias cefalométricas e radiografias da mão e do punho de 40 indivíduos brasileiros naturais de Piracicaba (20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino), dotados de oclusão normal e idades variando entre 11 e 15 anos. O principal objetivo deste trabalho foi estudar o crescimento facial, a maturação óssea do carpo e comparar as evidências entre ambas as regiões consideradas neste estudo, relativas a cada sexo. As conclusões desse estudo foram as seguintes: 1. todas as medidas cefalométricas estudadas (S-N, S-Gn, comprimento da maxila, comprimento mandibular, Go-Cd, Go-Gn, e N-Me) evidenciaram crescimento significativo no período de 11 a 15 anos, para o sexo masculino; 2. as medidas cefalométricas Go-Cd e N-Me evidenciaram crescimento significativo nesse período, para o sexo feminino; 3. as áreas dos 8 ossos carpais evidenciaram crescimento significativo no período em estudo, para o sexo masculino; 4. as áreas dos ossos semilunar, piramidal pisiforme, trapézio e hamato evidenciaram crescimento significativo nesse período, pa-

ra o sexo feminino; 5. o processo de crescimento e desenvolvimento ósseo foi melhor evidenciado na área carpal, em ambos os sexos; 6. as taxas de crescimento dos ossos carpais, foram mais altas para o sexo masculino.

Uma revisão de literatura realizada por BAWDEN⁰⁵ (1976), mostra que todos os fenômenos maturacionais são influenciados por uma combinação de fatores genéticos, raciais, climáticos, estacionais, nutricionais e sócio-econômicos. A investigação fez o registro de radiografias de mão e punho, pe los estágios radiológicos de Greulich e Pyle, em 52 meninos e 60 meninas; revelando que as sequências de ossificação da área do punho mostram polimorfismo e dimorfismo sexual e isso pode ser aplicado no uso clínico de algum desses critérios como indicadores de estágios adolescentes. Os estágios adolescentes (início, ponto máximo e final) mostraram dimorfismo e polimorfismo sexual não só em relação à idade cronológica, mas também à idade esquelética, com isso limitando idade esquelética como prenúncio de estágios adolescentes. Descrições da época oportuna do aparecimento e sequência de mudanças epifisais, mostram uma tendência para muitos estágios epifisais ocorrerem em sequência, em toda a parte do punho. Enquanto dimorfismo e polimorfismo sexuais existiram nas idades de aparecimento, os intervalos entre os estágios de fusão não mostraram esses traços.

O estágio 6 (epífises iguais diáfises) nas falanges médias, ocorre em média antes e o estágio 7 (capeamento) nas falanges distais ocorre, em média, depois do "spurt" adolescente. O estágio 7 (capeamento), nas falanges médias ocorre normalmente antes e o estágio 8 (início de fusão), nas falanges distais ocorre depois do auge do "spurt" adolescente. O estágio 8 (início de fusão), nas falanges médias ocorre normalmente antes e o estágio 9 (fusão completa) nas falanges proximal e distal, ocorre depois do fim do "spurt" adolescente. Por causa da natureza sequente dos estágios, a eficiência da predição de estágios adolescentes aumenta se mais estágios são incluídos. Particularmente isso se dirige a indivíduos severamente adiantados ou retardados, onde riscos de inoportunidades são altos se apenas simples critérios de maturidade são usados.

GRAVE e BROWN¹², em 1976, estudaram 14 eventos de ossificação na mão e punho em relação à época de velocidade máxima de desenvolvimento na estatura em 52 meninos e 36 meninas. Os indivíduos eram aborígenes registrados em um estudo longitudinal de crescimento. A velocidade máxima de crescimento e os eventos de ossificação ocorreram nos indígenas mais ou menos na mesma idade que em crianças caucasóides. Os resultados indicam que os eventos de ossificação podem ser usados pelo ortodontista para avaliar a atividade de desenvolvimento de uma criança. A fase acelerativa do "spurt" de de-

desenvolvimento adolescente está acompanhada pelas larguras das epífises atingindo as larguras das diáfises nos dedos e rádio, e pela ossificação do pisiforme e hamato (estágio 1). A velocidade máxima de desenvolvimento ocorre na época do capeamento das epífises nos dedos e rádio, e ossificação do sesamóide e hamato (estágio 2). A fase desacelerativa de desenvolvimento é indicada pela união das epífises no 3º dedo, progressivamente das falanges distais para as proximais e no rádio. O valor desses indicadores na prática ortodôntica é discutível.

No ano seguinte, ROSA MARTINS & SAKIMA²⁸ realizaram um trabalho no qual comentam sobre a curva de crescimento estatural do indivíduo, com o objetivo de realçar a similaridade entre o surto de crescimento puberal em altura corporal e em dimensões faciais. O pico de velocidade de crescimento puberal é apresentado como referencial, no sentido de prever a época de maior velocidade de crescimento facial, através de indicadores específicos. Os autores dão ênfase à sequência de eventos de maturação esquelética, observados numa radiografia de mão e punho, como dados para o estudo do padrão de crescimento individual. As considerações feitas no decorrer do artigo sugerem que:

1. Na puberdade existe um surto de crescimento que se manifesta na face à semelhança de sua manifestação em altura corporal, com duração média de 2 anos. Este surto apresenta

- um pico de velocidade que separa duas fases distintas, uma acelerada e outra retardada de velocidade de crescimento;
2. Idade cronológica, idade dentária e idade esquelética são dados de diagnóstico valiosos no enfoque da magnitude de crescimento objetivando a identificação do surto de crescimento puberal que interessa ao plano de tratamento;
 3. Identifica-se uma sequência de eventos e médias de intervalos de tempo entre eles, que se apresentam como mais um dado a ser somado aos outros tantos, no estudo do padrão de crescimento do paciente ortodôntico. Esses dados podem ser manipulados pelo clínico de maneira simplificada, através de leituras de radiografias de mão e punho.

Em 1978, GRAVE¹¹ publicou a maneira como utilizava os indicadores de maturação de um indivíduo no tratamento ortodôntico. Salientava que o período antes e durante a puberdade é mais vantajoso para o tratamento ortodôntico, mesmo que a correção possa ser realizada em outras épocas. Observou que o período de crescimento adolescente, normalmente tem de 1,5 a 2 anos de duração, e que quando o tratamento é iniciado nesse período, o tempo de retenção é reduzido. Por esperar até o período da adolescência, o ortodontista estará melhor capacitado para reconhecer o potencial de crescimento de um paciente. Este autor também afirmou que, mesmo que as taxas de crescimento aumentem somente cerca de 10% do potencial

de crescimento adolescente, o total será alcançado, ou quase. Concluiu que o uso de indicadores fisiológicos constitui método de diagnóstico importantes para avaliar o nível de maturação e determinar o melhor período para o tratamento ortodôntico.

O trabalho de dissertação realizado por ROSA MARTINS²⁷, em 1979, sobre maturação óssea e surto de crescimento puberal em ortodontia, teve como finalidade reunir e analisar as principais investigações existentes nesta área. A ordenação e interpretação dos resultados e das idades dos artigos dirigiram-se em dois sentidos básicos: a evidência de um surto puberal nas dimensões crânio-faciais e no esclarecimento de como o ortodontista pode utilizar a radiografia de mão e punho como fonte de dados para, de uma maneira relativamente segura, coordenar os procedimentos mecânicos de tratamento com as marcadas alterações crânio-faciais que ocorrem na puberdade. A relação entre o ritmo de crescimento facial e ritmo de crescimento estatural foi discutida. Certos autores defendem a coincidência de épocas de ocorrência dos eventos, e outros destacam que o surto puberal na estatura precede o facial. Os trabalhos mostraram, de uma forma unânime, que a idade cronológica é um dado de pouca validade para determinar a época de ocorrência do surto. A maioria dos autores consultados preconiza a utilização da maturação óssea co-

no meio mais seguro e útil, a nível de clínica ortodôntica , para previsão da época do surto de crescimento puberal. Várias ossificações e estágios de desenvolvimento epifisário que ocorrem na mão durante a adolescência, foram analisados com o objetivo de destacar dados que podem ser utilizados pelo ortodontista, de uma maneira fácil e objetiva, para determinar a época do surto de crescimento puberal ou o estágio de desenvolvimento ósseo do paciente em relação ao início do surto.

Nas opiniões de GRAVE & BROWN¹³ (1979), as variações nos padrões de crescimento humano resultam de interações ambientais e genéticas, mas a importância desses contribuintes do processo de crescimento não está completamente compreendida. As variabilidades são expressas como diferenças na sincronização e intensidade de casos de crescimento, tanto que crianças variam nas idades para as quais elas atingem estágios de desenvolvimento físico. Indicadores bem definidos de maturação fisiológica auxiliam, com mais segurança do que a idade cronológica, a determinação do potencial de crescimento na prática ortodôntica. Os autores apresentaram 4 casos históricos para ilustrar como as radiografias carpais podem ser usadas como elementos auxiliares de diagnóstico para fornecer informações do estado de desenvolvimento, incluindo o potencial de crescimento puberal. Concluíram que o período da puberdade oferece melhor oportunidade de acompanhar os ob-

jetivos do tratamento ortodôntico num certo prazo. Durante o tratamento, o período de máxima atividade de crescimento reduz algumas incertezas associadas com o tratamento precoce. As radiografias carpais podem ser usadas como guia para determinar o início do crescimento na adolescência e; portanto, proporciona à clínica um auxiliar de diagnóstico para um tratamento eficiente.

O trabalho de HÄGG & TARANGER¹⁵, realizado em 1980, visou determinar a época de 10 estágios de desenvolvimento ósseo em uma amostra longitudinal de crianças suecas e descrever a relação entre a época desses 10 estágios e o "spurt" de crescimento puberal. No presente estudo, 03 eventos de crescimento foram usados, representando o início, o ponto máximo e o final do "spurt" de crescimento puberal. Os ossos usados como indicadores do desenvolvimento ósseo foram escolhidos de acordo com Björk: sesamóide ulnar, epífises das falanges média e distal do terceiro dedo e epífise distal do rádio. Os resultados desse estudo mostraram que em média, o "spurt" de crescimento puberal iniciou ao redor dos 10 anos nas meninas e dos 12 nos meninos. Em ambos os sexos, o ponto máximo de crescimento ocorreu cerca de 2 anos após o início do "spurt". O final do período de crescimento puberal foi atingido para a idade de 15 anos nas meninas e 17 anos nos meninos. A duração média do "spurt" de crescimento pube-

ral foi semelhante nas meninas e nos meninos, isto é, de 4,7 e 4,9 anos respectivamente.

SMITH³³, em 1980, efetuou uma breve revisão da literatura pertinente, demonstrando existência de um acentuado dimorfismo sexual na relação entre idade óssea e crescimento facial. Embora radiografias da mão e punho possam proporcionar alguma informação de valor para o ortodontista em pacientes do sexo masculino, a tomada dessas radiografias não é justificada para a maioria dos indivíduos do sexo feminino. Estudos suportam uma observação básica de um dimorfismo sexual no valor da idade óssea para predição de crescimento. Pileski e colab. encontraram maior variabilidade nos indivíduos do sexo feminino na relação entre ossificação do sesamóide e crescimento da face. Björk e Helm fizeram observação semelhante para a ossificação do sesamóide e o pico de velocidade de crescimento estatural. A presença de um dimorfismo sexual não é necessariamente surpreendente: meninos e meninas adolescentes diferem grandemente no equilíbrio de hormônios que influenciam a ossificação do esqueleto, o crescimento nas dimensões do corpo e as características sexuais secundárias.

Sentindo a necessidade de conhecer quando os

incrementos máximos de crescimento provavelmente estão para ocorrer, tendo como finalidade o tratamento ortodôntico, SINGER³² em 1980 propôs um trabalho que capacitasse ao clínico o uso das radiografias de mão e punho para determinar o estado de maturação de seu paciente e examinar vários estágios de crescimento, com especial significância o "spurt" de crescimento puberal. Para estabelecer um método com normas para simples referências clínicas, foram discutidos 6 estágios de desenvolvimento: precoce, prepuberal, ataque puberal, puberal, diminuição da velocidade de crescimento puberal, e finalização de crescimento. O estágio prépuberal representa aquele período antes do "spurt puberal" durante o qual, possivelmente ocorrem taxas significantes de crescimento na mandíbula. Tratamento ortodôntico da maxila em associação ao crescimento mandibular pode auxiliar a correção de uma relação classe II com considerável rapidez e facilidade, do que esperar até o último período onde por razões psicológicas ou crescimento, a correção da classe II pode não ser igualmente atingida. O estágio de diminuição da velocidade do crescimento puberal representa aquele período de crescimento, quando o tratamento ortodôntico deve estar finalizado e o paciente encontrar-se em período de contenção. Em alguns casos, o crescimento remanescente indicado no rádio e ulna, pode ser refletido no esqueleto facial com resultados funestos. Ciente que determinados ossos da face respondem em crescimento semelhantemente ao

crescimento dos ossos longos, o autor concluiu que as radiografias de mão e punho podem ser utilizadas como um indicador do estado de maturação dos pacientes ortodônticos. Poderão ser usados seis estágios de desenvolvimento de mão e punho, como guias na época do tratamento, com os estágios baseados no indivíduo e não em quadros estatísticos. O estágio pré-puberal representa um importante período, quando um grande crescimento não é encontrado, mas durante o qual a correção da classe II poderá ser efetivamente atingida sem períodos prolongados de mecanoterapia. Para finalizar, o autor salienta que o "spurt" de crescimento pode ser inspecionado pelo clínico, sendo que o "spurt" de crescimento puberal nas meninas pode ser de curta duração de tal modo que o maior incremento já possa ter sido atingido na época em que este estágio foi reconhecido. O estágio da diminuição da velocidade de crescimento puberal mostra o período de crescimento residual durante o qual mudanças pós-tratamento podem ocorrer, mas o clínico está apto a utilizar radiografias de mão e punho como auxiliar de diagnóstico e que poucos eventos facilmente reconhecíveis podem indicar o estado de maturação do indivíduo.

A pesquisa realizada por BELLI⁰⁴ (1981), objetivou o estudo do crescimento crânio-facial e da maturação óssea carpal em 40 indivíduos brasileiros portadores de maloclusão Classe II divisão 1, no período de 11 a 16 anos incomple-

tos, a fim de evidenciar as características de 7 medidas cefalométricas, as características de 8 ossos carpais, e comparar as evidências entre as medidas cefalométricas e as áreas dos ossos carpais relativas a cada sexo. Os resultados obtidos no presente estudo levaram o autor concluir: todas as medidas cefalométricas evidenciaram crescimento no período estudado, para o sexo masculino, exceção feita para a altura do ramo da mandíbula. No entanto, para o sexo feminino foi possível evidenciar crescimento para o eixo Y de crescimento, comprimento total da mandíbula, altura do ramo da mandíbula e altura anterior da face. Com relação as áreas dos 8 ossos carpais, a maioria evidenciou crescimento no período em estudo, para o sexo masculino; exceção feita para as áreas dos ossos piramidal e capitato. As áreas dos ossos piramidal, pisiforme, trapezio e hamato evidenciaram crescimento no período em estudo, para o sexo feminino. O processo de crescimento e desenvolvimento ósseo foi melhor evidenciado na área carpal, para ambos os sexos e as taxas de crescimento dos ossos carpais foram mais altas para o sexo masculino.

O objetivo do sistema de avaliação da maturação óssea, do estudo realizado por FISHMAN⁰⁹ (1982), foi examinar grupos como um todo em relação as características específicas de maturação individual. O sistema para avaliação de radiografias de mão e punho usa somente 4 estágios de maturação óssea, todos encontrados em 6 locais anatômicos localiza-

dos no polegar, terceiro dedo, quinto dedo e no rádio. A sequência dos 4 estágios de ossificação desenvolve através da união epifisial das falanges selecionadas, a ossificação do sesamóide do polegar, o capeamento e a fusão das epífises e diáfises. A sequência de aparecimento dos indicadores de maturação óssea é excepcionalmente estável, somente 3 desvios foram detectados sobre 200 observações e estes não tiveram nenhum efeito na interpretação. Os indicadores de maturação óssea desmonstraram significativa diferença entre meninos e meninas na idade inicial e a progressiva maturação óssea na adolescência. Este dimorfismo sexual foi enorme durante e mínimo após o momento de máxima velocidade de crescimento. O crescimento facial demonstrou associação direta entre as variações de níveis de crescimento e maturação óssea, a maxila e a mandíbula completaram seus níveis de crescimento máximo, mais tarde do que a estatura. O sistema de avaliação de maturação óssea (SMA), apresentado por Fishman, oferece uma escala progressiva de níveis de maturação que permite identificar prontamente os indicadores de maturação óssea (SMI) que podem ser aplicados diretamente no diagnóstico clínico, tornando a variação clínica e o tratamento melhor orientados para a característica fisiológica individual, se as informações maturacionais são consideradas elementos de diagnóstico e terapêutica.

O estudo realizado por LEWIS e colab.²¹, em

1982, objetivou analisar a relação entre a magnitude e época de "spurts" puberais na mandíbula, idades para a velocidade máxima em estatura e para a menarca, e níveis de maturação óssea nos indivíduos. Foram realizadas telerradiografias de cabeça, tomadas anualmente, de 67 indivíduos, para analisar o desenvolvimento da mandíbula no período da puberdade. Foram calculados incrementos anuais para as seguintes dimensões mandibulares: articular-gônio (Ar-Gn), articular-gnático (Ar-Gn) e gônio-gnático (Go-Gn). "Spurts" puberais foram registrados para incrementos anuais dentro de 2 anos da velocidade máxima em estatura (PHV) que excedeu de no mínimo 1 mm. Tais "spurts" nas dimensões mandibulares são freqüentes, mas não universais. Eles foram mais freqüentes nos meninos, mas ocorreram cerca de 1 ano e 5 meses mais cedo nas meninas. Eles mostraram-se maiores nos meninos, todavia os incrementos médios em ambos os sexos foram semelhantes antes e após aos "spurts". A idade cronológica pode ser usada apenas como um guia, porque cerca de 95% das crianças tem seus primeiros "spurts" mandibulares puberais nos seguintes intervalos de idade: Go-Gn de 10,4 a 16 anos, Ar-Go de 10,1 a 17 anos e Ar-Gn de 10,4 a 15,8 anos, para o sexo masculino e para o feminino, Go-Gn de 7,7 a 14,9 anos, Ar-Go de 9,2 a 14,4 anos e Ar-Gn de 8,4 a 14,7 anos.

CAPÍTULO 3

PROPOSIÇÃO

3. PROPOSIÇÃO

Levando-se em consideração o pequeno número de pesquisas que envolvem a criança brasileira, relativas ao crescimento facial e a maturação óssea, e; sobretudo a importância do subsídio que o conhecimento da época mais oportuna para iniciar o tratamento ortodôntico fornece ao ortodontista, é que consideramos de interesse realizar um estudo a fim de:

1. Identificar os estágios de desenvolvimento ósseo da mão e do punho, de interesse para a determinação do período de crescimento puberal, e a prevalência dos mesmos nas faixas etárias compreendidas entre 10 e 17 anos, para ambos os sexos;

2. Evidenciar as características das dimensões mandibulares estudadas, para as faixas etárias consideradas e para ambos os sexos;

3. Verificar existência de dimorfismo sexual em relação aos estágios de maturação óssea e às dimensões mandibulares estudadas; e

4. Verificar a possibilidade de se estabelecer, dentro das características do estudo proposto, relações entre estágios de maturação óssea e mudanças que ocorrem nas dimensões mandibulares, para cada sexo.

CAPÍTULO 4

MATERIAL E MÉTODOS

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Material

Na presente investigação foram estudados radiograficamente 70 indivíduos, sendo 35 do sexo masculino e 35 do sexo feminino, caucasóides brasileiros, naturais de Piracicaba, com idade variando de 10 a 17 anos incompletos, distribuídos em 7 faixas etárias, conforme demonstra o quadro 4.1, em meses. A escolha destas idades se prendeu ao fato de que a maioria dos tratamentos ortodônticos é efetuada neste período.

O critério adotado para a seleção da amostra abrangeu a idade, cor, nacionalidade, condições de saúde e oclusão dentária.

QUADRO 4.1. Distribuição da amostra estudada, segundo o sexo e a idade cronológica, em meses.

idade	sexo	
	Masculino	Feminino
120 - 131	5	5
133 - 143	5	5
147 - 155	5	5
156 - 167	5	5
168 - 179	5	5
180 - 191	5	5
192 - 203	5	5

As condições de saúde também foram observadas, de maneira que selecionamos apenas indivíduos aparentemente saudáveis. As crianças que possuíam características de desnutrição aparente ou que a anamnese revelasse indícios de que eram portadores de doenças congênitas ou alérgicas, foram consideradas não saudáveis. O peso e a altura foram verificados, sendo que os valores obtidos para cada indivíduo foram comparados com as tabelas apresentadas por SOUZA FREITAS³⁴, 1975.

Também verificamos a relação entre os dentes quando em oclusão cêntrica. Desta forma selecionamos indivíduos dotados de oclusão dentária com características mais prósimas da oclusão dentária "normal", descrita por ANGLE⁰¹,

1899. Os 70 indivíduos da amostra utilizada neste estudo pos suiam dentição permanente completa, com exceção dos terceiros molares. Em alguns casos, os segundos molares não ocluíam to talmente. Os dentes não apresentavam cáries e não havia anomalias de forma, tamanho e posição.

As informações obtidas dos escolares seleciona dos foram anotadas na ficha de exame clínico, especialmente confeccionada para este estudo.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Nome _____ Nº _____
Endereço _____ Fone _____
Data de nascimento ___/___/___ Idade ___ anos ___ meses _____
Sexo _____ Cor _____ Peso ___ kg Altura _____ cm
Local de nascimento _____
Escola _____
Endereço _____
Série _____ Turma _____ Sala _____ Turno _____

4.2. Métodos

4.2.1. Obtenção das telerradiografias da cabeça e das radiografias da mão e do punho

Empregamos a técnica cefalométrica, preconizada por BROADBENT⁰⁶ em 1931, para radiografar a cabeça, em norma lateral, fazendo o uso de filme Kodak "Blue Brand 54", tamanho 18 x 24 cm, com chassi dotado de "écran" intensificador rápido. Um aparelho de raio-X fabricado pela Siemens, modelo SK-150, acoplado a um cefalostato B.F. Whemer e calibrado para operar com 15 mA e 65 kVp, foi usado para a tomada das telerradiografias da cabeça de cada indivíduo. O tempo de exposição foi de 1,6 segundos para uma distância ponto focal-plano mediano sargital de 1,5 metros. Como de costume, observamos todas as recomendações de técnica com referência à posição do paciente.

Os mesmos equipamentos foram usados para a tomada das radiografias da mão e do punho. Entretanto, a calibragem do aparelho de raio-X foi efetuada para operar com 15 mA e 55 kVp. O tempo de exposição foi de 0,5 segundos. As radiografias obtidas de cada indivíduo foram da mão esquerda, em posição espalmada, centrada sobre o filme, de tal modo a incluir a área carpal ou o punho.

Neste estudo, o processo de revelação, pelo mê

todo tempo-temperatura, seguiu as recomendações do fabricante do filme. Como norma de trabalho, as radiografias depois de fixadas foram secas e colocadas em envelopes individuais, com as respectivas identificações.

4.2.2. Confeccção dos cefalogramas

Na confeccção dos cefalogramas, foram traçados os contornos das imagens radiográficas de estruturas anatômicas, demarcados pontos, linhas e planos definidos no "1º Workshop in Roentgenographic Cephalometry", realizado nos Estados Unidos, e compilados por KROGMAN & SASSOUNI²⁰ em 1957, consideradas as correções preconizadas durante o "2º Workshop in Roentgenographic Cephalometry", coordenado por SALZMAN³⁰ em 1961.

ESTRUTURAS ANATÔMICAS DELINEADAS

- Perfil da glabella e dos ossos próprios do nariz
- Faces superior e inferior do palato ósseo, sendo que a inferior foi traçada até o seu término na face palatina dos incisivos superiores
- Espinha nasal anterior e região subespinhal traçada até o seu término na crista alveolar entre os incisivos centrais superiores
- Incisivo central superior

- Região supra mentoniana
- Mento e sínfise mentoniana
- Borda inferior da mandíbula
- Borda posterior do ramo da mandíbula
- Incisivo central inferior
- Primeiro molar superior
- Primeiro molar inferior
- Perfil tegumentar facial

PONTOS CEFALOMÉTRICOS SITUADOS NO PLANO SAGITAL

Ponto N (Násio) - localizado na parte mais anterior da sutura fronto-nasal, no encontro das linhas do perfil da glabella e ossos nasais.

Ponto Pg (Pogônio) - localizado na parte mais anterior do mento ósseo.

Ponto Gn' (Gnátio) - localizado no vértice do ângulo formado pelas projeções da linha facial (N-Pg) com o plano mandibular

PONTOS CEFALOMÉTRICOS BILATERAIS

Ponto Go' (Gônio) - situado no vértice do ângulo formado pela intersecção das projeções da tangente à borda posterior do ramo com o plano mandibular.

Ponto Ar (Articular) - localizado no ponto de encontro da base inferior do crânio com o ramo da mandíbula, na sua borda posterior.

LINHAS E PLANOS CEFALOMÉTRICOS

N-Pg (Násio-Pogônio) - determinada pela união dos pontos N e Pg.

Ar-Go' (Articular-Gônio) - determinada pela união dos pontos Ar e Go'.

Ar-Gn' (Articular-Gnático) - determinada pela união dos pontos Ar e Gn'.

Go'-Gn' (Gônio-Gnático) - determinada pela união dos pontos Go' e Gn'.

Plano mandibular - é o plano tangente à borda inferior da mandíbula.

Plano do ramo da mandíbula - é o plano tangente à borda posterior do ramo da mandíbula.

MEDIDAS LINEARES CONSIDERADAS NESTE ESTUDO

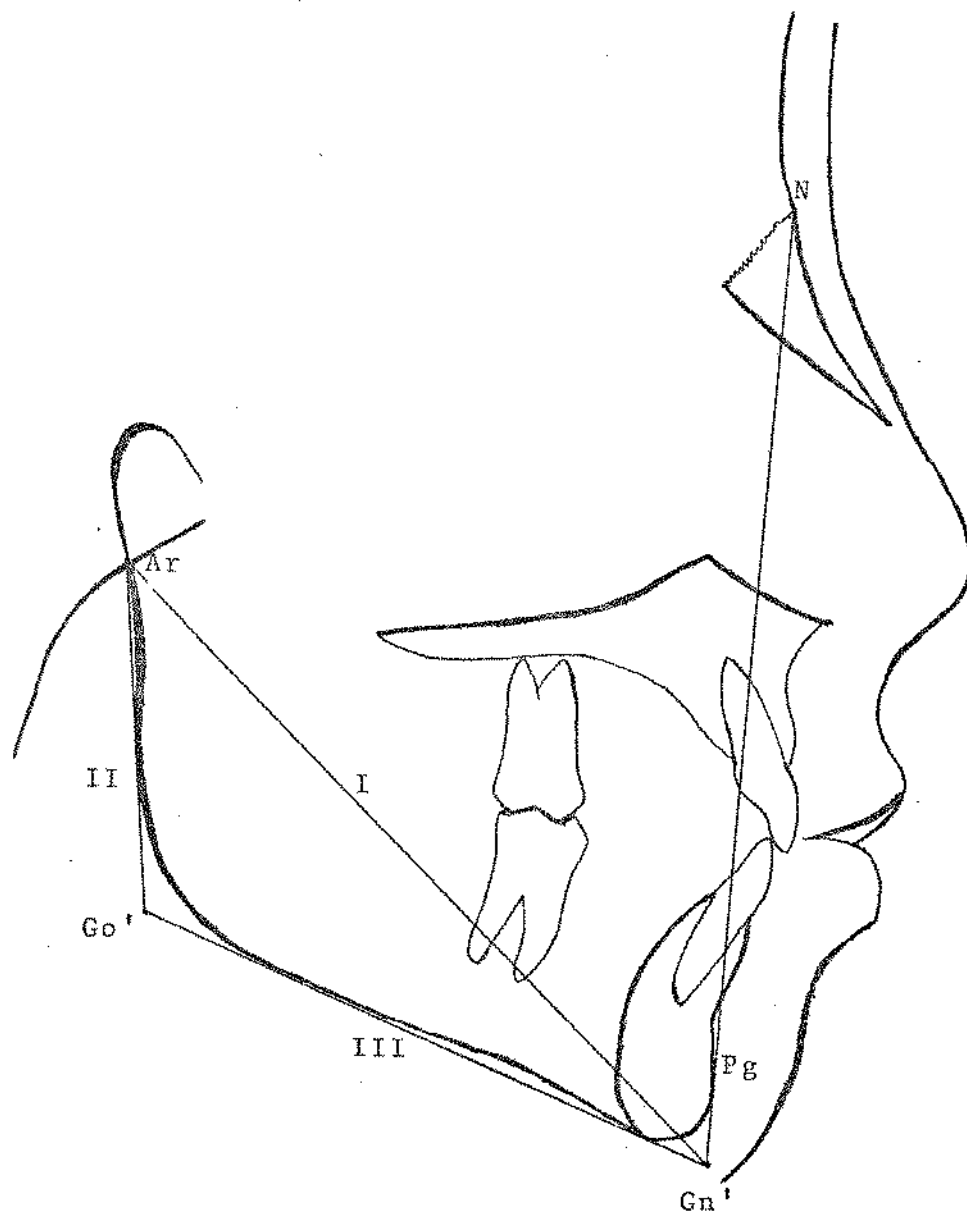
Comprimento da mandíbula (Ar-Gn') - medida linear que corresponde à distância entre os pontos Ar e Gn'.

Altura do ramo da mandíbula (Ar-Go') - medida linear que corresponde à distância entre os pontos Ar e Go'.

Comprimento do corpo da mandíbula ($Go'-Gn'$) - medida linear que corresponde à distância entre os pontos Go' e Gn' .

Para padronizar os traçados cefalométricos das estruturas anatômicas bilaterais, que apresentavam dupla imagem radiográfica, foi adotado o critério de traçar sempre a menor imagem, ou seja, a mais próxima do filme, por indicar com maior aproximação o tamanho real das estruturas radiográficas (no presente trabalho, a imagem do lado esquerdo).

Na figura 4.1. (página 49), podemos verificar o esquema de um cefalograma, ilustrando as grandezas lineares consideradas neste estudo.



- I - Ar-Gn' (comprimento da mandíbula)
- II - Ar-Go' (altura do ramo da mandíbula)
- III - Go'-Gn' (comprimento do corpo da mandíbula)

FIGURA 4.1. Esquema de um cefalograma, ilustrando as grandezas lineares consideradas neste estudo.

4.2.3. Inspeção das imagens radiográficas dos ossos da mão e do punho esquerdo

As imagens radiográficas dos ossos da mão e do punho foram copiadas em papel vegetal, devidamente colocado sobre as radiografias. Posteriormente, os eventos de maturação óssea de interesse para este estudo, foram identificados através do método inspeccional, que consiste na comparação da radiografia obtida de cada indivíduo, com os padrões representativos do desenvolvimento ósseo, apresentados no Atlas de GREULICH & PYLE¹⁴ (1950).

Visando estabelecer normas para simples referência clínica, foram utilizados 6 estágios de maturação óssea, descritos a seguir de acordo com o trabalho de SINGER³² (1980).

Estágio 1 (precoce) - Ausência do Pisiforme, do gancho no Hamato e epífise da falange proximal do 2º dedo mais estreita que a sua diáfise.

Estágio 2 (pré-puberal) - A epífise da falange proximal do 2º dedo com a mesma largura de sua diáfise, ossificação inicial do gancho no Hamato e do Pisiforme.

- Estágio 3 (início puberal) - Início da calcificação do Sesamóide, aumento da largura da epífise da falange proximal do 2º dedo (capeamento), aumento da ossificação no Sesamóide e no Pisi-forme.
- Estágio 4 (puberal) - Ossificação do Sesamóide, capeamento da diáfise da falange média do 3º dedo com a sua epífise.
- Estágio 5 (diminuição da velocidade de crescimento puberal) - Ossificação total do Sesamóide, união da epífise da falange distal do 3º dedo com a sua diáfise, todas as falanges e os ossos carpais totalmente ossificados, as epífises do Rádio e do Ulna não totalmente unidas com as suas diáfises.
- Estágio 6 (finalização de crescimento) - Nenhuma região de crescimento remanescente.

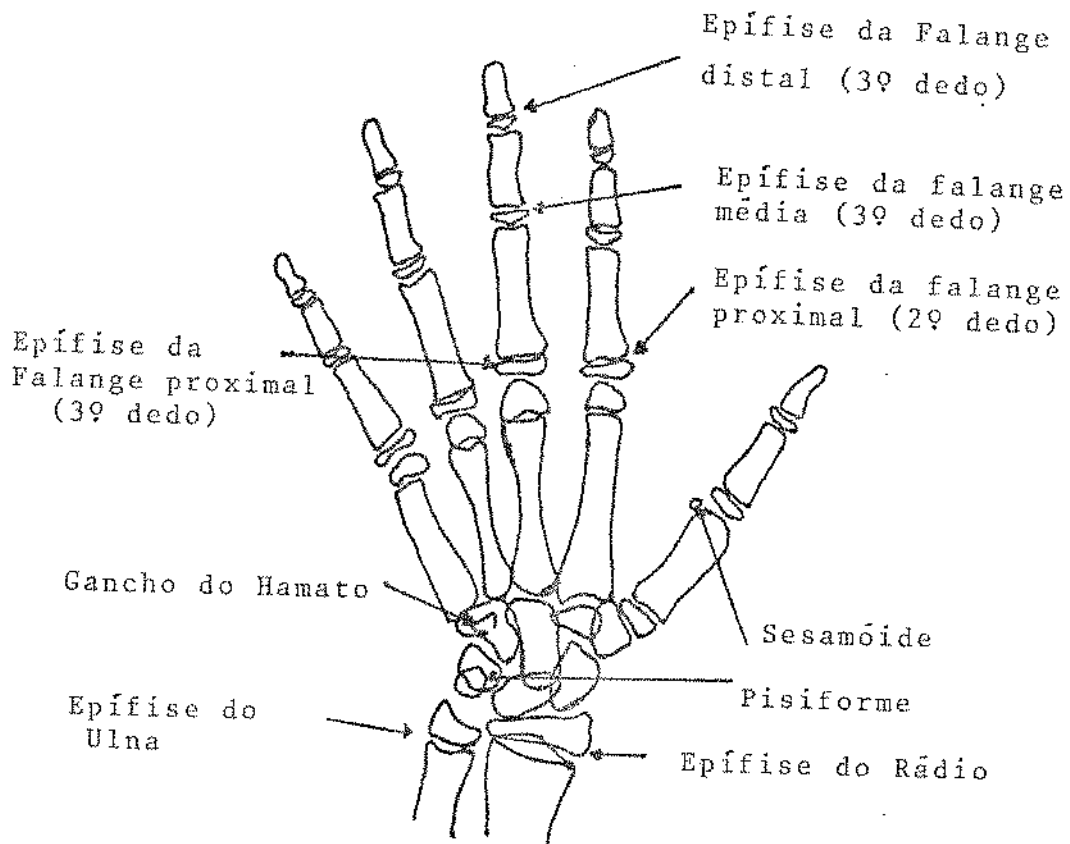


FIGURA 4.2. Esquema de uma radiografia da mão e do punho ilustrando os indicadores de maturação considerados neste estudo.

CAPITULO 5
RESULTADOS

5. RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos o total e percentual de indivíduos dotados de oclusão normal, de ambos os sexos, de acordo com os estágios de maturação óssea e em função das faixas etárias estudadas, compreendidas entre 10 e 17 anos (Tabela 5.1.). Nas Tabelas 5.2 e 5.3 podemos observar esses resultados para os grupos masculino e feminino, respectivamente, obtidos a partir dos dados que se encontram no Apêndice (Tabelas 1 e 2).

Nas Tabelas 5.4, 5.5 e 5.6 encontram-se os valores médios obtidos para as 3 dimensões mandibulares estudadas e nas Figuras 5.1, 5.2 e 5.3 podemos visualizar a representação gráfica dos mesmos valores em função das 7 faixas

etárias estudadas, para os grupos masculino e feminino.

Para contrastar os valores das variáveis sexo e faixa etária, foram elaboradas análises de variância (Tabelas 5.7, 5.8 e 5.9) a partir das médias dos valores de 3 dimensões mandibulares, os quais se encontram no Apêndice (Tabelas 3 e 4).

As diferenças mínimas significativas (Δ), ao nível de 5% de probabilidade, também foram determinadas através do teste de Tukey, para comparação das médias obtidas para cada faixa etária e para cada sexo (Tabelas de 5.10 a 5.15).

TABELA 5.2. Total e Percentual de indivíduos dotados de oclusão normal do sexo masculino, de acordo com os estágios de maturação óssea e em função das diversas faixas etárias.

Faixa etária	Estágios 1		2		3		4		5		6		Total parcial
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
10 - 11	4	80	1	20									5
11 - 12	1	20	4	80									5
12 - 13			3	60	2	40							5
13 - 14			4	80			1	20					5
14 - 15			1	20			3	60	1	20			5
15 - 16							4	80	1	20			5
16 - 17									3	60	2	40	5
Total Geral	5	14,28	13	37,14	2	5,71	8	22,85	5	14,28	2	5,71	35

TABELA 5.3. Total e Percentual de indivíduos dotados de oclusão normal do sexo feminino, de acordo com os estágios de maturação óssea e em função das diversas faixas etárias.

Estágios Faixa etária	1		2		3		4		5		6		Total parcial
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
10 - 11			3	60	2	40							5
11 - 12			5	100									5
12 - 13					5	100							5
13 - 14							5	100					5
14 - 15					1	20	3	60	1	20			5
15 - 16							4	80	1	20			5
16 - 17											5	100	5
Total Geral			3	8,57	7	20	6	17,14	12	34,28	7	20	35

TABELA 5.4. Distribuição das médias da medida cefalométrica (Ar-Go'), em milímetros, obtidas para as diversas faixas etárias, em função do sexo.

Faixa etária	Masculino	Feminino	Ambos
10 - 11	42,60	43,00	42,80
11 - 12	41,60	44,40	43,00
12 - 13	45,00	44,60	44,80
13 - 14	50,80	45,00	47,90
14 - 15	51,20	45,60	48,40
15 - 16	49,40	44,80	47,10
16 - 17	54,20	51,80	53,00
Total	47,82	45,60	46,71

TABELA 5.5. Distribuição das médias da medida cefalométrica (Ar-Gn'), em milímetros, obtidas para as diversas faixas etárias, em função do sexo.

Faixa etária	Masculino	Feminino	Ambos
10 - 11	106,80	107,40	107,10
11 - 12	110,40	109,60	110,00
12 - 13	109,80	110,60	110,20
13 - 14	117,20	112,60	114,90
14 - 15	123,20	113,80	118,50
15 - 16	122,20	114,20	118,20
16 - 17	125,40	120,00	122,70
Total	116,42	112,60	114,51

TABELA 5.6. Distribuição das médias da medida cefalométrica (Go'-Gn'), em milímetros, obtidas para as diversas faixas etárias, em função do sexo.

Faixa etária	Masculino	Feminino	Ambos
10 - 11	74,80	76,20	75,50
11 - 12	77,20	77,20	77,20
12 - 13	78,20	78,20	78,20
13 - 14	81,60	80,20	80,90
14 - 15	89,40	81,80	85,60
15 - 16	86,80	81,60	84,20
16 - 17	88,00	85,80	86,90
Total	82,28	80,00	81,21

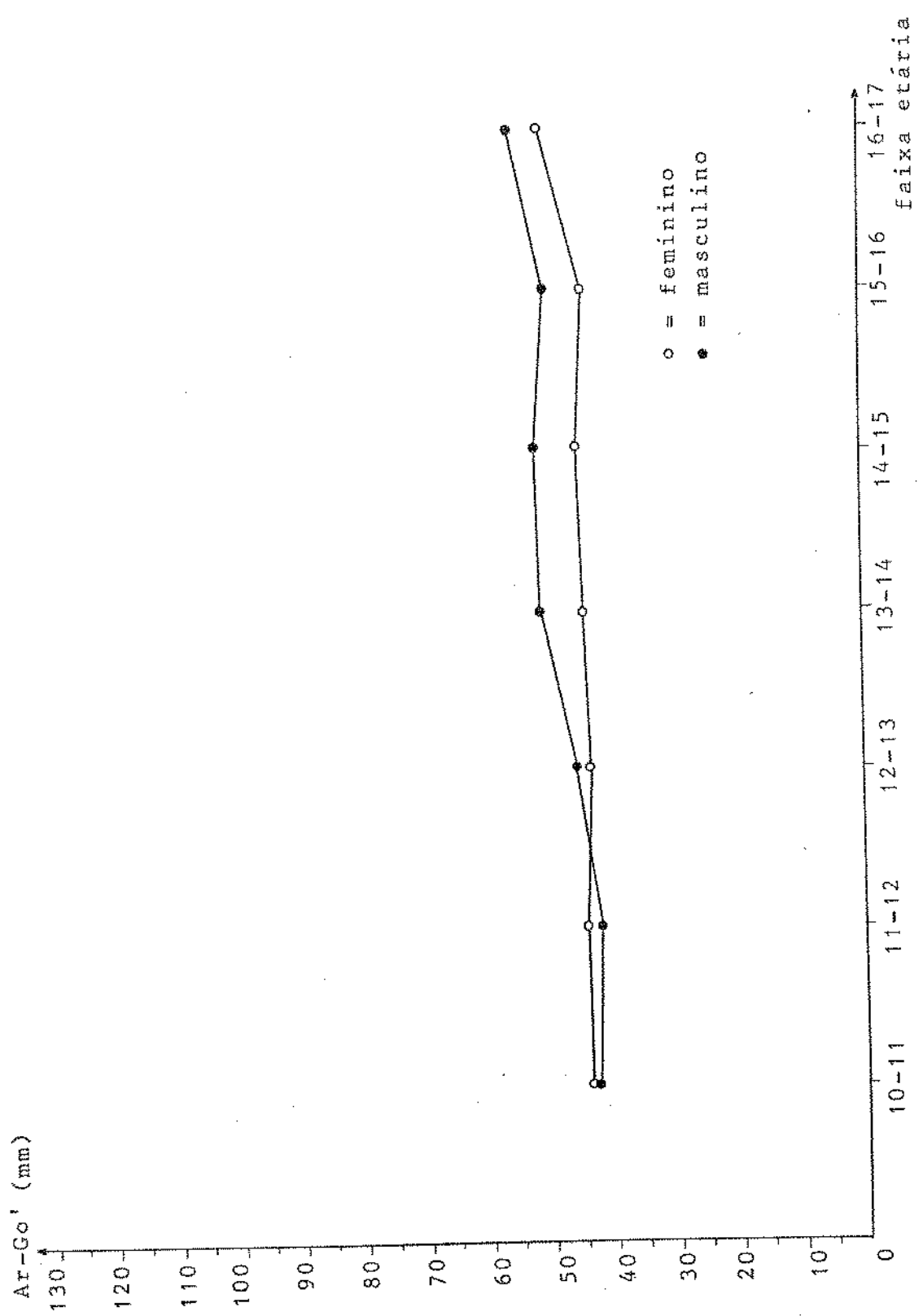


FIGURA 5.1. Representação gráfica relativa aos valores médios da dimensão mandibular (Ar-Go'), obtidos para as diversas faixas etárias e para ambos os sexos.

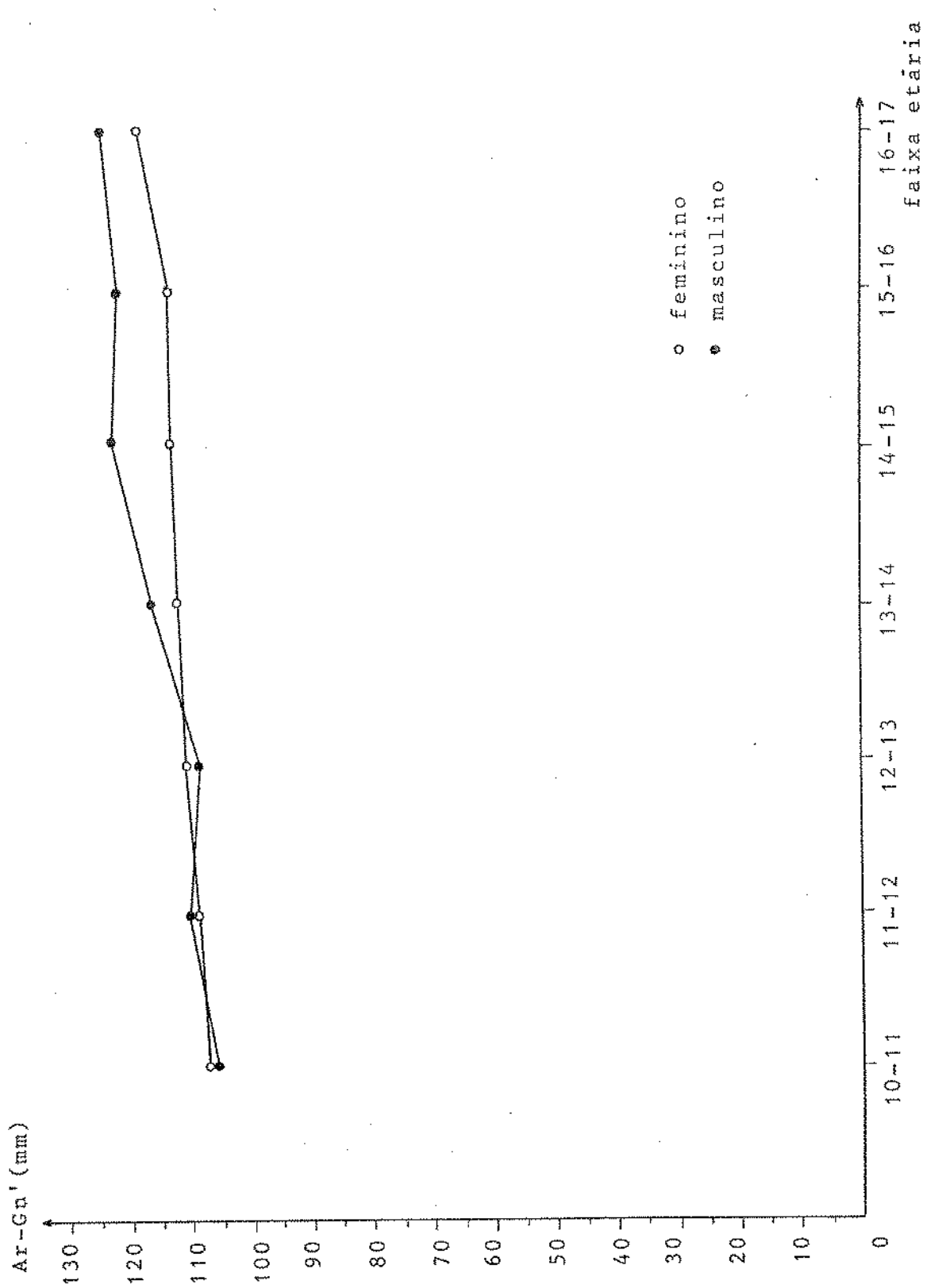


FIGURA 5.2. Representação gráfica relativa aos valores médios da dimensão mandibular (Ar-Gn'), obtidos para as diversas faixas etárias e para ambos os sexos.

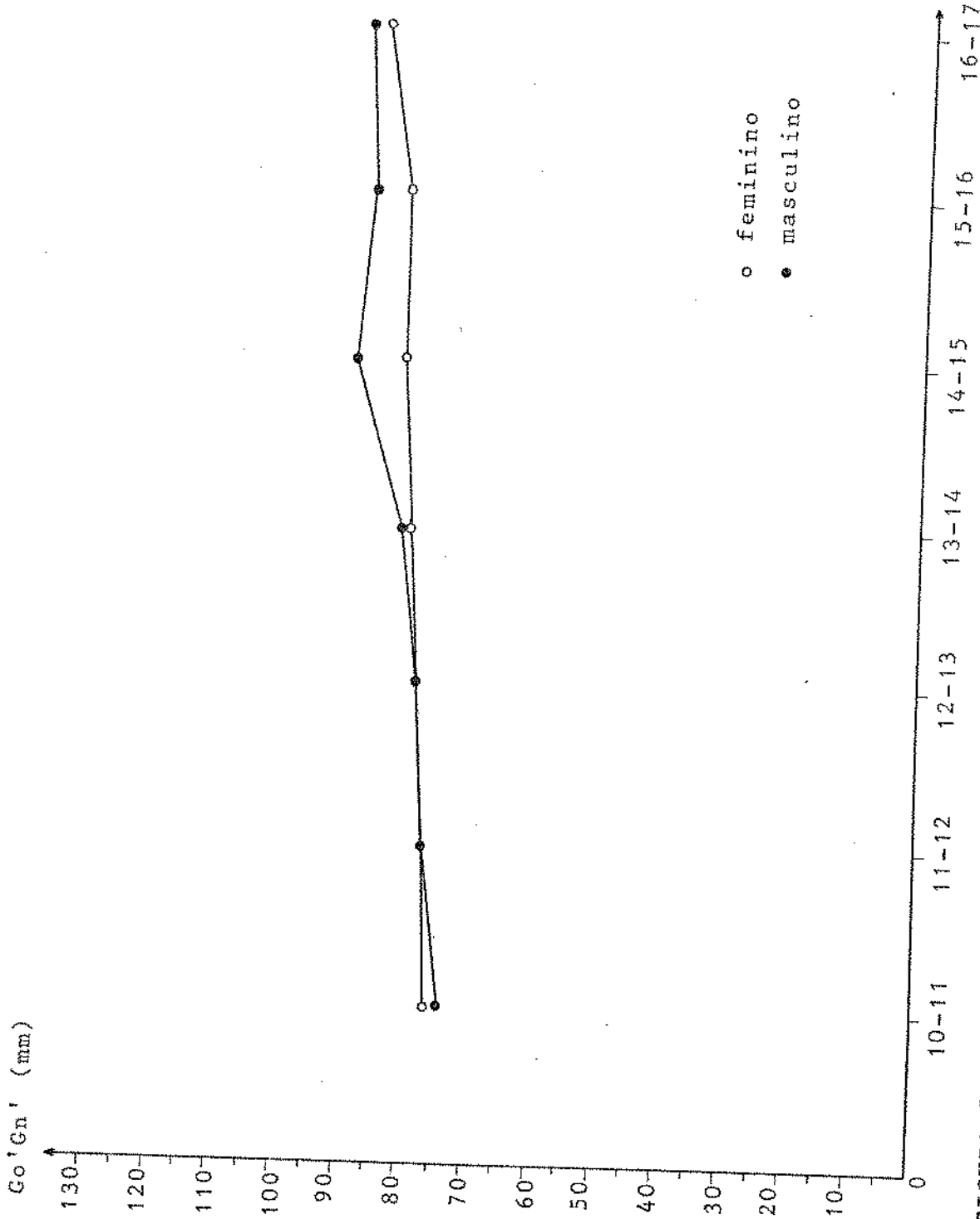


FIGURA 5.3. Representação gráfica relativa aos valores médios da dimensão mandibular (Go'-Gn'), obtidos para as diversas faixas etárias e para ambos os sexos.

TABELA 5.7. Análise de variância para a medida cefalométrica Ar-Go' em função das variáveis sexo e faixa etária.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Sexo	1	86,9143	86,9143	4,6213*
Faixa etária (Masc.)	6	686,9714	114,4952	6,0878*
Faixa etária (Fem.)	6	243,2000	40,5333	2,1552
Resíduo	56	1053,2000	18,8071	
Total	69	2070,2857	-	-

* O asterisco indica significância ao nível de 5%.

TABELA 5.8. Análise de variância para a medida cefalométrica Ar-Gn' em função das variáveis sexo e faixa etária.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Sexo	1	256,5143	256,5143	9,9839*
Faixa etária (Masc.)	6	1666,1714	277,6952	10,8083*
Faixa etária (Fem.)	6	494,0000	82,3333	3,2045*
Resíduo	56	1438,8000	25,6928	
Total	69	3855,4857	-	-

TABELA 5.9. Análise de variância para a medida cefalométrica Go'-Gn' em função das variáveis sexo e faixa etária.

Causas de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Sexo	1	82,5143	82,5143	4,1599*
Faixa etária (Masc.)	6	1013,5429	168,9238	8,5162*
Faixa etária (Fem.)	6	330,3429	55,0572	2,7757*
Resíduo	56	1110,7999	19,8357	
Total	69	2537,2000	-	-

TABELA 5.10. Contraste das médias da medida cefalométrica Ar-Go' entre as diversas faixas etárias, para o sexo masculino. (Teste de Tukey)

	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-1	2,4	8,2	8,6*	6,8	11,6*
2		-	3,4	9,2*	9,6*	7,8	12,6*
3			-	5,8	6,2	4,4	9,2*
4				-	0,4	-1,4	3,4
5					-	-1,8	3,0
6						-	4,8
7							-

O asterisco indica significância ao nível de 5%.

TABELA 5.11. Contraste das médias da medida cefalométrica Ar-Go' entre as 7 faixas etárias estudadas, para o sexo feminino.

	1	2	3	4	5	6	7
1	-	1,4	1,6	2	2,6	1,8	8,8
2		-	0,2	0,6	1,2	0,4	7,4
3			-	0,4	1,0	0,2	7,2
4				-	0,6	-0,2	6,8
5					-	-0,8	6,2
6						-	7
7							-

TABELA 5.12. Contraste das médias da medida cefalométrica Ar-Gn' entre as 7 faixas etárias estudadas, para o sexo masculino.

	1	2	3	4	5	6	7
1	-	3,6	3	10,4*	16,4*	15,4*	18,6*
2		-	-0,6	6,8	12,8*	11,8*	15 *
3			-	7,4	13,4*	12,4*	15,6*
4				-	6	5	8,2
5					-	1	2,2
6						-	3,2
7							-

TABELA 5.13. Contraste das médias da medida cefalométrica Ar-Gn' entre as 7 faixas etárias estudadas para o sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7
1	-	2,2	3,2	5,2	6,4	6,8	12,6*
2		-	1,0	3,0	4,2	4,6	10,4*
3			-	2,0	3,2	3,6	9,4
4				-	1,2	1,6	7,4
5					-	0,4	6,2
6						-	5,8
7							-

TABELA 5.14. Contraste das médias da medida cefalométrica Go'-Gn' entre as 7 faixas etárias estudadas, para o sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7
1	-	2,4	3,4	6,8	14,6*	12,0*	13,2*
2		-	1,0	4,4	12,2*	9,6*	10,8*
3			-	3,4	11,2*	8,6	9,8*
4				-	7,8	5,2	6,4
5					-	-2,6	-1,4
6						-	1,2
7							-

TABELA 5.15. Contraste das médias da medida cefalométrica Go' - Gn' entre as 7 faixas etárias estudadas, para o sexo feminino.

	1	2	3	4	5	6	7
1	-	0,8	2,0	4,0	5,6	5,4	9,6*
2		-	1,2	3,2	4,8	4,6	8,8*
3			-	2,0	3,6	3,4	7,6
4				-	1,6	1,4	5,6
5					-	-0,2	4
6						-	4,2
7							-

CAPÍTULO 6
DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

Os comentários desenvolvidos no decorrer deste capítulo estarão voltados, inicialmente, à identificação de vários estágios de maturação óssea da mão e do punho e a frequência com que os mesmos ocorrem nas faixas etárias compreendidas entre 10 e 17 anos, para toda a amostra estudada e para cada sexo, masculino e feminino.

Os valores médios obtidos para as dimensões mandibulares estudadas também serão observados diretamente e os resultados da análise estatística, quando possível, serão comparados àqueles apresentados em trabalhos correlatos. Todavia, desejamos esclarecer que a comparação torna-se difícil

em razão dos autores, citados no capítulo de Revisão Bibliográfica, trabalharemos com amostras diferentes e, sobretudo, em faixas etárias diversas. Ademais, a escolha feita por cada autor quanto à metodologia de trabalho certamente induz a resultados e até mesmo a interpretações diferentes.

Finalmente, levando-se em consideração as características do estudo proposto, os comentários estarão voltados à comparação das evidências entre vários estágios de maturação óssea e mudanças que ocorrem na mandíbula, relativas a cada sexo.

Considerando-se que determinados ossos da face apresentam uma resposta de crescimento semelhante àquela dos ossos longos, várias ossificações e estágios de desenvolvimento epifisário que ocorrem na mão e punho foram analisados, visando obter dados que podem ser utilizados de modo fácil e objetivo para determinar a época do "spurt" puberal ou o estágio de desenvolvimento ósseo do paciente em relação ao período em que o crescimento ocorre com máxima magnitude.

Antes de iniciarmos os comentários pertinentes ao desenvolvimento ósseo, queremos salientar que a descrição dos estágios de maturação óssea, apresentada no Capítulo de Material e Métodos, fundamenta-se no trabalho realizado por SINGER³².

A observação da Tabela 5.1 permite verificar que os indivíduos de um modo geral, apresentam níveis de maturação mais avançados com o progredir da idade. Na faixa etária compreendida entre 10 e 11 anos o maior percentual de indivíduos encontra-se no estágio 1, denominado de precoce e caracterizado pela ausência do Pisiforme, do gancho no Hamato e a epífise da falange proximal do 2º dedo encontra-se mais estreita do que sua diáfise e no estágio 2 (pré-puberal), que indica o início da fase acelerativa de crescimento, a epífise da falange proximal do 2º dedo apresenta a mesma largura de sua diáfise e inicia-se a ossificação do gancho no Hamato e do Pisiforme.

Na faixa etária de 11 a 12 anos prevalecem indivíduos cujo nível de maturação caracteriza-se pelo início de calcificação do sesamóide do polegar, capeamento da epífise da falange proximal do 2º dedo e aumento de calcificação do gancho no Hamato e do Pisiforme (estágio 3 - início do período puberal).

Nas idades compreendidas entre 12 e 14 anos o maior percentual de indivíduos encontra-se no estágio 4, denominado de puberal e caracterizado pela ossificação do sesamóide e capeamento da epífise da falange média do terceiro dedo com sua diáfise. Estes eventos denunciam a época do pico da velocidade de crescimento.

O maior percentual de indivíduos com idades compreendidas entre 14 e 15 anos, encontra-se nos estágios 4 e 5. O estágio 5 caracteriza-se pela presença do sesamóide totalmente calcificado, união da epífise distal do terceiro dedo com sua diáfise, todas as falanges e ossos carpais totalmente calcificados e epífises do Rádio e Ulna não estão totalmente unidos a suas diáfises. Esses eventos indicam o início de uma fase desacelerativa de crescimento.

Na faixa etária de 15 a 16 anos o maior percentual também encontra-se no estágio 5 e de 16 a 17 anos no estágio 6, ocasião em que todos os núcleos ósseos encontram-se totalmente unidos; portanto, não existe crescimento remanescente.

As observações feitas anteriormente permitem evidenciar que os estágios 2, 3 e 4, caracterizados pela presença de eventos de maturação de maior significância na determinação da época do "spurt" puberal, ocorrem nas faixas etárias compreendidas entre 10-12, 11-12 e 13-14 anos, respectivamente.

Na opinião de BROWN e colab.⁰⁸, a ossificação inicial do Pisiforme e do gancho no interior do Hamato (estágio 1 de formação do gancho) constituem eventos que podem ser utilizados para prever a época da velocidade máxima de crescimento puberal. Todavia, a ossificação do Sesamóide e a pre-

sença do gancho nitidamente visível no interior do Hamato (estágio 2 do Hamato), denunciam o momento do pico da velocidade de crescimento puberal; o que também foi evidenciado por GRAVE e BROWN¹². Estes autores verificaram que a fase acelerativa do "spurt" adolescente ocorre quando as epífises atingem a mesma largura de suas diáfises nas falanges e no Rádio e o Pisiforme e Hamato iniciam sua ossificação. A velocidade máxima de desenvolvimento ocorre na época do capeamento das epífises das falanges e do Rádio e ossificação do Sesamóide e do Hamato. A fase desacelerativa de desenvolvimento é indicada pela união das epífises com suas diáfises (3º dedo), progressivamente, das falanges distais para as proximais e no Rádio.

Na opinião de PILESKI e colab.²⁴ o aparecimento do osso Sesamóide é um indicador valioso da puberdade; contudo, a velocidade máxima de crescimento pode ocorrer antes do seu aparecimento.

Analisando os resultados obtidos para cada sexo isoladamente, podemos observar na Tabela 5.2 que os indivíduos do sexo masculino apresentam níveis de maturação mais avançados com o progredir da idade. Todavia, o desenvolvimento ósseo em direção a finalização do padrão de crescimento é mais vagaroso para este sexo. Assim, podemos notar que o maior percentual de indivíduos com idades compreendidas entre 10 e 11 anos encontra-se no estágio 1, entre 11 e 12 anos no estágio 2, ocorrendo o mesmo para as faixas etárias de 12 a

13 e de 13 a 14 anos. Nas faixas etárias de 14 a 15 e 15 a 16 anos o maior percentual de indivíduos encontra-se no estágio 4 e entre 16 e 17 anos no estágio 5.

Segundo BAMBHA & VAN NATTA⁰³, os indivíduos com tendência à maturação tardia apresentam um "spurt" de crescimento mais tardio; porém, mais importante.

Observando a Tabela 5.3. podemos notar que os indivíduos do sexo feminino apresentam níveis de maturação óssea mais avançados com o progredir da idade e uma velocidade de maturação mais acelerada, em direção a finalização do seu padrão de crescimento. Assim, na faixa etária compreendida entre 10 e 11 anos o maior percentual de indivíduos já se encontra no estágio 2, caracterizado pela presença da epífise da falange proximal do 2º dedo com a mesma largura de sua diáfise, ossificação inicial do gancho no interior do osso Hamato e ossificação do Písiforme. Na faixa etária compreendida entre 11 e 12 anos, o maior percentual de indivíduos encontra-se no estágio 3 e entre 12 e 13 anos todos os indivíduos da amostra encontram-se no estágio 4.

O estágio 5 pode ser evidenciado na faixa etária entre 13 e 14 anos, para todos os indivíduos, sendo que para as faixas etárias de 14-15 e 15-16 anos o maior percentual encontra-se no estágio 5.

Na faixa etária compreendida entre 16 e 17

anos, todos os indivíduos encontram-se no estágio 6.

A comparação dos resultados que se encontram nas Tabelas 5.2 e 5.3 permite evidenciar que os indivíduos do sexo feminino apresentam um desenvolvimento anatômico mais acelerado com relação aos do sexo masculino; pois, nas idades compreendidas entre 10 e 11 anos o maior percentual de indivíduos do sexo feminino já se encontra no estágio 2 (pré-puberal), que indica o início da fase acelerativa de crescimento. Na faixa etária compreendida entre 13 e 14 anos os indivíduos do sexo feminino já se encontram no estágio 5; portanto, em fase final de crescimento clinicamente significativo, pois a velocidade de crescimento esta diminuindo gradativamente. Os indivíduos do sexo masculino encontram-se neste estágio de desenvolvimento numa época mais tardia, isto é, na faixa etária compreendida entre 16 e 17 anos.

Estudos realizados por BALDWIN⁰², PYLE e colab.²⁶, PRATES²⁵, HAGG & TARANGER¹⁵, também revelam que os indivíduos do sexo feminino apresentam um desenvolvimento ósseo mais acelerado com relação aos do sexo masculino. Assim, BALDWIN⁰² e PRATES²⁵ verificaram que o osso Pisiforme aparece mais cedo nos indivíduos do sexo feminino, na idade pré-adolescente.

PILESKI e colab.²⁴ verificaram que a idade média de aparecimento do osso Sesamóide foi de 13 anos e 22

dias nos indivíduos do sexo masculino e de 10 anos e 88 dias nos do sexo feminino. Por outro lado, PYLE e colab.²⁶ observaram que o desenvolvimento ósseo da mão estava próximo a completar-se na idade de 15 anos para o sexo feminino e de 17 anos para o masculino, o que se aproxima dos resultados obtidos no presente estudo.

Segundo SINGER³² o "spurt" puberal nos indivíduos do sexo feminino pode ser de curta duração de tal modo que o maior incremento já tenha sido atingido na época em que o estágio puberal foi reconhecido. Talvez este fato tenha levado SMITH³³ a concluir que as radiografias da mão e punho podem fornecer informações valiosas para o ortodontista em pacientes do sexo masculino, mas não para a maioria dos indivíduos do sexo feminino. Este autor ainda salienta que a presença de um dimorfismo sexual não é necessariamente surpreendente, pois meninos e meninas adolescentes diferem grandemente no equilíbrio de hormônios que influenciam a ossificação do esqueleto, o crescimento nas dimensões do corpo e as características sexuais secundárias.

A comparação entre as médias da dimensão Ar-Go', relativa a altura do ramo da mandíbula, obtidas para as faixas etárias estudadas, mostra uma tendência de aumento com o progredir da idade (Tabela 5.4). Com relação a variável sexo, apenas as médias obtidas para as idades compreendidas entre 10 e 12 anos, são maiores para o sexo feminino, enquanto que para as faixas etárias subsequentes, as mé-

dias são maiores para o sexo masculino (Figura 5.1). Portanto, a comparação entre sexos permite evidenciar que, no período total analisado, os indivíduos do sexo masculino apresentam um valor médio maior (47,82 mm) com relação ao sexo feminino (45,66 mm), para a altura do ramo da mandíbula. Essa diferença provavelmente deve-se ao fato de os indivíduos do sexo masculino apresentarem um "spurt" puberal mais tardio e mais intenso, conforme as observações feitas por BAMBHA & VAN NATTA⁰³, HUNTER¹⁸, SAVARA & TRACY³¹, LEWIS e colab.²¹.

Os resultados da Tabela 5.7 evidenciam que existe diferença significativa ao nível de 5% entre os valores médios obtidos para os sexos, isto é, os indivíduos do sexo masculino apresentam, em média, valores de Ar-Go' maiores com relação aos do sexo feminino. Portanto, esses resultados vem confirmar as suposições iniciais da existência de um dimorfismo sexual.

Por outro lado, também foi possível evidenciar que existe diferença significativa entre as médias obtidas para as faixas etárias estudadas; contudo, apenas para o sexo masculino.

A comparação dos resultados da Tabela 5.10 permite verificar que a altura do ramo da mandíbula apresenta um maior aumento no período compreendido entre 12 e 14 anos, para o sexo masculino.

As diferenças significantes, para a altura do ramo da mandíbula, foram verificadas para intervalos de idade superiores a 2 anos e, provavelmente, ocorreram em decorrência de um "spurt" puberal mais tardio e mais intenso nos indivíduos do sexo masculino. No entanto, para o sexo feminino não foi possível verificar diferenças significantes entre as faixas etárias analisadas (Tabela 5.11), segundo mostra o valor de F não significante ao nível de 5% (Tabela 5.7).

TOFANI³⁷ verificou que o crescimento mandibular ocorre com maior magnitude na faixa etária compreendida entre 11 e 12 anos, para indivíduos do sexo feminino; enquanto que HAGG & TARANGER¹⁵ evidenciaram que o "spurt" de crescimento puberal iniciou ao redor dos 10 anos nos indivíduos do sexo feminino e dos 12 anos, nos do sexo masculino.

Para LEWIS e colab.²¹ as crianças tem seus primeiros "spurts" mandibulares, para a altura do ramo da mandíbula, nos seguintes intervalos de idade: 10,1 - 17 anos para o sexo masculino e 9,2 - 14,4 anos para o feminino.

A observação da Tabela 5.5 permite evidenciar que as médias da medida cefalométrica Ar-Gn', relativa ao comprimento total da mandíbula, mostram tendência de aumento com o progredir da idade.

Analisando as médias relativas a cada sexo, apenas para as faixas etárias de 10 a 11 e de 12 a 13 anos os

valores foram maiores para o sexo feminino, talvez devido ao fato de o crescimento ocorrer mais cedo para este sexo. A semelhança do que ocorreu para a medida cefalométrica Ar-Go' , para as faixas etárias subsequentes as médias foram maiores para o sexo masculino (Figura 5.2). Portanto, a comparação entre sexos permite evidenciar que, no período de 11 a 17 anos existe uma tendência de os indivíduos do sexo masculino apresentarem valor médio maior (116,42 mm) com relação ao sexo feminino (112,60 mm). Conforme salientamos anteriormente, a díferença entre sexos provavelmente deve-se ao fato de os indivíduos do sexo masculino apresentarem um "spurt" de crescimento puberal, nas dimensões faciais, mais tardio e mais intenso.

HUNTER¹⁸ também verificou que os indivíduos do sexo masculino apresentavam valor médio mais alto para o comprimento total da mandíbula, no final do período de crescimento puberal.

Os resultados da Tabela 5.8 evidenciam que existe diferença significativa ao nível de 5% entre os valores médios obtidos para sexos, isto é, os indivíduos do sexo masculino apresentam, em média, valores de Ar-Gn' maiores com relação aos do sexo feminino. Por outro lado, também foi possível evidenciar diferença significativa entre os valores médios obtidos para as diversas faixas etárias estudadas, para ambos os sexos.

A comparação dos resultados distribuídos na Tabela 5.12 permite verificar que o maior aumento no comprimento total da mandíbula, para o sexo masculino, ocorre no período compreendido entre as idades de 12 e 14 anos, porém não é significativo ao nível de 5%. Para o sexo feminino, a maior diferença ocorre entre 15 e 17 anos, também não é significativa ao nível de 5% (Tabela 5.13). Modificações significantes, para o comprimento total da mandíbula, foram verificadas para intervalos de idade superiores a 2 anos, em ambos os sexos. Provavelmente, essas modificações foram evidenciadas em decorrência da somatória de incrementos que ocorreram, no período total analisado (10-17 anos).

Segundo HUNTER¹⁸, a idade cronológica média para o início e final do período de crescimento adolescente foi de 12,79 a 15,45 para o sexo masculino e de 10,41 a 13,4 para o feminino. Portanto, os resultados apresentados por este autor sugerem que o período de crescimento adolescente abrangeu o período de 10 a 15 anos, para ambos os sexos, o que se aproxima dos nossos resultados.

Contudo, KNOTT¹⁹ verificou que o comprimento da mandíbula apresenta aumentos significantes entre 15 e 17 anos, para ambos os sexos e LEWIS e colab.²¹ salientam que as crianças tem seus primeiros "spurts" puberais no comprimento total da mandíbula nas seguintes faixas etárias: 10,4 a 15,8 anos para o sexo masculino e 8,4 - 14,7 anos para o feminino.

Para TRACY & SAVARA³⁸ o "spurt" de crescimento puberal para o comprimento total da mandíbula ocorre dos 11 aos 12 anos para o sexo feminino, enquanto que para o sexo masculino o aumento máximo ocorre aos 13 anos e 6 meses. Verificação semelhante foi realizada por TOFANI³⁷ que salienta: o período em que o crescimento mandibular ocorre com significativa magnitude está compreendido entre as idades de 11 e 12 anos, para o sexo feminino.

As médias obtidas para a medida cefalométrica Go^1-Gn^1 , relativa ao comprimento do corpo da mandíbula, mostram tendência de aumento no período estudado (Tabela 5.6). O contraste das médias relativas a cada sexo, permite evidenciar que apenas para a faixa etária de 10 a 11 anos a média é maior para o sexo feminino e para as demais idades estudadas as médias são maiores para o sexo masculino (Figura 5.3). Portanto, a comparação entre sexos permite evidenciar que, no período estudado, os indivíduos do sexo masculino apresentam valor médio maior (82,28 mm) com relação àquele encontrado para o sexo feminino (80,00 mm). Provavelmente, a diferença entre sexos deve-se ao fato de os indivíduos do sexo masculino apresentarem um "spurt" de crescimento puberal na mandíbula mais tardio e mais intenso.

Segundo LEWIS e colab.²¹ as dimensões médias do comprimento do corpo da mandíbula mostraram-se maiores nos indivíduos do sexo masculino, na faixa etária compreendida em

tre 7 e 18 anos. Por outro lado, também verificaram que os indivíduos do sexo masculino apresentavam um "spurt" mais tar dio com relação aos do sexo feminino. Entretanto, para MAJ & LUZI²², os aumentos no comprimento do corpo da mandíbula não evidenciaram existência de um dimorfismo sexual, na faixa etá ria compreendida entre 9 e 13 anos.

Os resultados da Tabela 5.9 evidenciam que e- xiste diferença significativa ao nível de 5% entre os valores médios obtidos para sexos, isto é, os indivíduos do sexo mas- culino apresentam, em média, valores de $G_0' - G_n'$ maiores com relação aos do sexo feminino. Por outro lado, também foi pos sível evidenciar diferença significativa entre os valores obti dos para as faixas etárias estudadas, para ambos os sexos.

Os resultados distribuídos na Tabela 5.14 mos- tram que a maior diferença ocorre na faixa etária compreendi da entre 13 e 15 anos, para o sexo masculino, embora não sig- nificante ao nível de 5%. Para o sexo feminino, a maior dife- rença ocorre entre 15 e 17 anos, também não significativa ao nível de 5% (Tabela 5.15). Modificações significantes, para o comprimento do corpo da mandíbula, foram verificadas para intervalos de idade superiores a 2 anos, em ambos os sexos . Provavelmente, essas modificações foram evidenciadas em decor rência da somatória de incrementos que ocorreram, no período total analisado (10 - 17 anos), para ambos os sexos.

Segundo SAVARA e TRACY³¹ o "spurt" de crescimento puberal para o comprimento do corpo da mandíbula ocorre dos 11 anos e 6 meses aos 12 anos e 6 meses, para o sexo feminino e o maior aumento ocorre aos 14 anos e 3 meses para o sexo masculino, o que se aproxima dos resultados obtidos por TOFANI³⁷ que evidenciou um maior aumento na faixa etária dos 11 aos 12 anos para o sexo feminino.

- Considerações gerais

Baseando-se nos comentários feitos anteriormente, podemos afirmar que os estágios de desenvolvimento ósseo de maior interesse para determinar a época do "spurt" puberal ocorrem com maior frequência nas idades compreendidas entre 11 e 16 anos, para o sexo masculino. Entretanto, para o sexo feminino, esses estágios descritos como 2, 3 e 4 ocorrem nas idades compreendidas entre 10 e 13 anos. As diferenças entre sexos, verificadas neste estudo, sugerem que os indivíduos do sexo feminino apresentam desenvolvimento ósseo acelerado com relação aos do sexo masculino.

Por outro lado, também foi possível evidenciar existência de um dimorfismo sexual com relação as dimensões mandibulares estudadas. Os indivíduos do sexo masculino apresentam, em média, valores mais elevados com relação aos do sexo feminino. Provavelmente, este fato ocorreu em decorrência

de um "spurt" puberal mais tardio e mais intenso, para o sexo masculino.

Dentro das características do estudo proposto, não foi possível verificar modificação significativa nas dimensões mandibulares, para intervalos de idade bianuais. Contudo, verificamos uma tendência de maior aumento na altura do ramo (Ar-Go') e comprimento total da mandíbula (Ar-Gn') na faixa etária compreendida entre 12 e 14 anos, para o sexo masculino. Com relação à dimensão mandibular Go'-Gn', relativa ao comprimento do corpo da mandíbula, a maior diferença ocorreu na faixa etária compreendida entre 13 e 15 anos embora não significativa ao nível de 5%. As modificações evidenciadas para as 3 dimensões mandibulares, foram significantes apenas para intervalos de idade superiores a 2 anos.

Com relação ao sexo feminino, foi possível evidenciar modificação significativa durante o período de 10 a 17 anos, para as dimensões Ar-Gn' e Go'-Gn'. Provavelmente, não foi possível identificar as faixas etárias nas quais ocorrem modificações mais acentuadas, devido ao tipo de estudo proposto que é o transversal, onde obviamente as flutuações amostrais não permitiram uma avaliação mais evidente do crescimento.

Comparando as evidências entre estágios de maturação óssea e as dimensões mandibulares estudadas, podemos notar uma certa aproximação entre as épocas em que ocorrem os

eventos que indicam o "spurt" puberal e modificações mais acentuadas nas dimensões mandibulares, para o sexo masculino. Entretanto, para o sexo feminino não foi possível estabelecer esta relação pelos motivos já mencionados.

As considerações feitas anteriormente, permitem afirmar que os estágios de desenvolvimento ósseo, identificados através de radiografias da mão e punho podem ser considerados indicadores valiosos para determinar a época do período em que o crescimento facial ocorrerá com máxima velocidade, sobretudo para o sexo masculino.

Na opinião de SMITH³³, as radiografias da mão e do punho podem fornecer informações valiosas para o ortodontista em pacientes do sexo masculino, o que não acontece para a maioria dos indivíduos femininos.

CAPÍTULO 7
CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

Baseados no que foi exposto e discutido no decorrer deste trabalho, julgamos lícito concluir que:

1.1. Os indivíduos do sexo masculino apresentam níveis de maturação óssea mais avançados com o progredir da idade.

Na faixa etária compreendida entre 10-11 anos, o maior percentual de indivíduos encontra-se no estágio 1 (precoce), entre 11-12, 12-13 e 13-14 anos no estágio 2 (pré-puberal); entre 14-15 e 15-16 anos no estágio 4 (puberal) e entre 16-17 anos no estágio 5 (fase desacelerativa de crescimento).

1.2. Os indivíduos do sexo feminino apresentam níveis de maturação óssea mais avançados com o progredir da idade.

Na faixa etária compreendida entre 10-11 anos o maior percentual de indivíduos já se encontra no estágio 2 (pré-puberal); entre 11-12 anos no estágio 3; entre 12-13 anos todos os indivíduos encontram-se no estágio 4; entre 13-14, 14-15 e 15-16 anos no estágio 5 e entre 16-17 anos no estágio 6.

2.1. A altura do ramo da mandíbula apresenta-se, em média, maior para o sexo feminino, nas faixas etárias compreendidas entre 10-11 e 11-12 anos. O comprimento total da mandíbula apresenta-se maior para o sexo feminino, nas faixas etárias compreendidas entre 10-11 e 12-13 anos. O comprimento do corpo da mandíbula apresenta-se maior para o sexo feminino, apenas na faixa etária compreendida entre 10-11 anos. Nas demais faixas etárias consideradas, essas dimensões mandibulares mostram-se maiores para o sexo masculino.

2.2. A altura do ramo e o comprimento total da mandíbula apresentam uma fase de velocidade acelerada de crescimento, na faixa etária compreendida entre 12 e 14 anos; e o comprimento do corpo da mandíbula entre 13 e 15 anos, para o sexo masculino. Com relação ao sexo feminino, apenas foi pos

sível evidenciar crescimentô para o comprimento total e do corpo da mandíbula, no período total analisado (10 a 17 anos).

3.1. Com relação aos estágios de maturação óssea verificamos que os indivíduos do sexo feminino apresentam um desenvolvimento anatômico mais precoce, em razão da velocidade de crescimento apresentar-se mais acelerada para este sexo. Na faixa etária compreendida entre 10 e 11 anos, o maior percentual de indivíduos do sexo feminino já se encontra no estágio 2 (pré-puberal) e dos 13 aos 14 anos no estágio 5; portanto, em fase final de crescimento clinicamente significativa. Os indivíduos do sexo masculino atingem o estágio 5 numa época mais tardia, isto é, na faixa etária compreendida entre 16 e 17 anos.

3.2. Com relação às dimensões mandibulares estudadas também foi possível verificar existência de um dimorfismo sexual. Os valores encontrados são em média, maiores para o sexo masculino. Esta diferença provavelmente deve-se ao fato dos indivíduos do sexo masculino apresentarem um "spurt" puberal mais intenso e mais tardio.

4.1. Os estágios de maturação óssea (2, 3 e 4), de maior interesse para determinar a época do "spurt" puberal ocorreram em épocas que se aproximam daquelas nas quais evidenciamos uma fase acelerativa da velocidade de crescimento

nas dimensões mandibulares, para o sexo masculino. Entretanto, para o sexo feminino, não foi possível estabelecer esta relação.

4.2. Os estágios de maturação óssea, identificados através de radiografias da mão e punho, podem ser considerados indicadores valiosos para determinar a época em que o crescimento facial ocorre com máxima velocidade; e, portanto, auxiliar o ortodontista na escolha do momento mais oportuno para iniciar o tratamento ortodôntico.

CAPÍTULO 8
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ANGLE, E.H. Classification of malocclusion. Dent.
Cosmos, Philadelphia, 41(18): 248-64, Mar/Apr. 1899.
02. BALDWIN, B.T. Physical growth of children from birth to maturity. Iowa, City, The University, 1921, cap. 7, p. 167-87. (Studies in Child Welfare, v. 1, n. 1)
03. BAMBHA, J.K. & VAN NATTA, P. Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. Am. J. Orthod., St. Louis, 49 (7): 481- 93, July 1963.

referências bibliográficas

04. BELLI, A.L. Creascimento crânio-facial e maturação óssea - Estudo em indivíduos portadores de maloclusão Classe II, divisão I. Piracicaba, 1981. 106 p. (Tese de Mestrado - Faculdade de Odontologia).
05. BOWDEN, B.D. Epiphysial changes in the hand/wrist area as indicators of adolescence stage. Aust. Orthod. J. 4(3): 87-104, 1976.
06. BROADBENT, B.H. A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod., Chicago, 1(2): 45-66, Apr. 1931.
07. BRODIE, A.G. On the growth pattern of the human head from the third month to the eight years of life. Am. J. Anat., Baltimore, 68(2): 209-62, Mar. 1941.
08. BROWN, T. et al. Facial growth and skeletal maturation at adolescence. Tandlaegebladet, 75: 1211-36, 1971.
09. FISHMAN, L.S. Radiograph evaluation of skeletal maturation. Angle Orthod., Chicago, 52(2): 88-112, Apr., 1982.
10. GRAVE. K.C. Timing of facial growth; a study of relations with stature and ossification in the hand around puberty. Austr. J. Orthod., 3:117- 22, Jun. 1973.

referências bibliográficas

11. _____ . Physiological indicators in orthodontic diagnosis and treatment planing. Austr. J. Orthod., 5(3): 114- 22, 1978.
12. GRAVE, K.C. & BROWN, T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. Am. J. Orthod., St. Louis, 69 (6): June, 1976.
13. _____ . Carpal radiographs in orthodontic treatment. Am. J. Orthod., St. Louis, 75(1):27-45, Jan. 1979.
14. GREULICH, W.W. & PYLE, S.I. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford, Stanford University Press, 1950. 256 p.
15. HAGG, U. & TARANGER. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol. Scand., 38(3): 187-200, nov. 1979.
16. HARRIS, J.E. A cephalometric analysis of the mandibular growth rate. Am. J. Orthod. St. Louis, 48(3): 161-74, Mar. 1962.
17. HELLMAN, M. apud GRABER, T.M. Orthodontics: principles and practice. 3 ed. Philadelphia, Saunders, 1972.
18. HUNTER, C.J. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. Angle Orthod. Chicago, 36(1): 44-53, Jan. 1966.

19. KNOTT, V.B. Growth of mandible relative to cranial base line. Angle Orthod. Chicago, 43(3): 305-13, July 1973.
20. KROGMAN, W.M. & SASSOUNI, V. A syllabus in roentgenographic cephalometry. Philadelphia, Library of Congress, 1957.
21. LEWIS, A.B. et al. Growth of the mandible during pubescence. Angle Orthod., Chicago, 52(4): 325-341, Oct. 1982.
22. MAJ, G. e LUZI, C. Longitudinal study of mandibular growth between nine and thirteen years as a basis for attempt of its prediction. Angle Orthod., Chicago, 34(3): 220-30, July 1964.
23. MARESH, M.M. Single versus seriam assessment of skeletal age: either, both or neither? Am. J. Phys. Antrop., 35: 387-392, 1971.
24. PILESKI, R.G.A.; WOODSIDE, D.G.; JAMES, G.A. Relatio ship of the ulnar Sesamóide bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Orthod., Chicago, 43(2):162-9 , Apr. 1973.
25. PRATES, N.S. Creascimento facial e maturação óssea. (Es-tudo em indivíduos dotados de Oclusão Normal). Piraci caba, 1976. 108 p. (Tese de doutoramento - Faculdade de Odontologia).

referências bibliográficas

26. PYLE, S.I.; REED, R.B. & STUART, H.C. Patterns of skeletal development in the hand. Pediatrics, Springfield, 24:886-903, 1959.
27. ROSA MARTINS, J.C. Surto de crescimento puberal e maturação óssea em ortodontia. São Paulo, 1979, 141 p. (Tese mestrado - Faculdade de Odontologia).
28. _____ & SAKIMA, T. Considerações sobre a previsão do surto de crescimento puberal. Ortodontia, 10(3): 164-170, 1977.
29. ROWLAND, S. apud BROADBENT, B.H. e colab. Bolton standard of dentofacial development growth. Mosby, 1975, 166 p.
30. SALZMAN, J.A. Roentgenographic cephalometrics; proceedings of the second research workshop conducted by the apical committee of the American Association of Orthodontics. Philadelphia, Lippincot, 1961.
31. SAVARA, B.S. & TRACY, W.E. Norms of size and annual increments for five anatomical measures of the mandible in boys from three to sixteen years of age. Archs oral Biol., London, 12:469-86, 1967.
32. SINGER, J. Fisiologic timing of the orthodontic treatment. Angel Orthod., Chicago, 50(4): 322-33, Oct. 1980.

33. SMITH, R.J. Misuse of hand-wrist radiographs. Am. J. Orthod., St. Louis, 77(1): 75-8, Jan. 1980.
34. SOUZA FREITAS, J.A. Estudo antropométrico, dentário e ósseo de brasileiros de 3 a 18 anos de idade, da região de Bauru. Bauru, 1975. 185 p. (Tese de Livre Docência - Faculdade de Odontologia).
35. TANNER, J.M. & WHITEHOUSE, R.H. Standards for skeletal maturity. Paris, International Children's Center, 1959, Apud PRATES, N.S., op. cit. ref. 25.
36. TODD, T.W. Atlas of skeletal maturation. St. Louis, Mosby, 1937.
37. TOFANI, M.I. Mandibular growth at puberty. Am. J. Orthod., St. Louis, 62(2): 176-95, Aug. 1972.
38. TRACY, W.E. & SAVARA, B.S. Norms of size and annual increments of five anatomical measures of mandible in girls from 3 to 16 years of age. Archs oral Biol., London, 11: 587-98, 1966.

CAPITULO 9

APENDICE

TABELA 1. Estádios de maturação óssea, obtidos de 35 indivíduos com Oclusão Dentária Normal, do sexo masculino.

Caso nº	Idade meses	Estádio 1	Estádio 2	Estádio 3	Estádio 4	Estádio 5	Estádio 6
05	121	P=0, G=0, PP2-					
01	128	P=0, G=0, PP2-					
03	129	P=0, G=0, PP2-					
02	131		P1, G1, PP2=				
04	131	P=0, G=0, PP2-					
12	133		P1, G1, PP2=				
14	135		P1, G1, PP2=				
11	136		P1, G1, PP2=				
13	141		P1, G1, PP2=				
15	142	P=0, G=0, PP2-					
22	148		P1, G1, PP2=				
21	151			S1, PP2+, P2, G2			
25	152		P1, G1, PP2=				
23	154		P1, G1, PP2=				
24	155			S1, PP2+, P2, G2			
31	156		P1, G1, PP2=				
33	157		P1, G1, PP2=				
34	159		P1, G1, PP2=				
32	163				S2, MP3+		
35	167		P1, G1, PP2=		S2, MP3+		
44	171						
41	175		P1, G1, PP2=		S2, MP3+		
43	175					S3, DP3u, R-, U-	
42	179						
45	179				S2, MP3+		
53	180				S2, MP3+		
55	180				S2, MP3+		
54	184						
52	187				S2, MP3+	S3, DP3u, R-, U-	
51	190						
65	194					S3, DP3u, R-, U-	
61	199					S3, DP3u, R-, U-	NECR
63	199						
64	202					S3, DP3u, R-, U-	NECR
62	203						

AB.S.: P=0 = Ausência do Pisiforme
 G=0 = Ausência do gancho no Hamato
 PP2- = Epífise da falange proximal do 2º dedo mais estreita que a sua diáfise
 P1 = Ossificação inicial do Pisiforme
 G1 = Ossificação inicial do gancho no Hamato
 PP2= = Epífise da falange proximal do 2º dedo com a mesma largura que a sua diáfise
 S1 = Início de ossificação do Sesamóide
 PP2+ = Capeamento da epífise da falange proximal do 2º dedo
 P2 = Aumento da ossificação do Pisiforme
 G2 = Aumento da ossificação do gancho no Hamato
 S2 = Ossificação do Sesamóide
 MP3+ = Capeamento da epífise da falange média do 3º dedo
 S3 = Ossificação total do Sesamóide
 DP3u = União da epífise da falange distal do 3º dedo
 R- = Epífise do Rádio não totalmente unida com a sua diáfise
 U- = Epífise do Ulna não totalmente unida com a sua diáfise
 NECR = Nenhuma região de crescimento remanescente

TABELA 2. Estágios de maturação óssea, obtidos de 70 indivíduos com oclusão dentária normal, da população feminina.

Caso nº	Idade meses	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4	Estágio 5	Estágio 6
10	120		P1,G1,PP2=				
06	124		P1,G1,PP2=				
09	128			S1,PP2+,P2,G2			
07	131		P1,G1,PP2=				
08	131			S1,PP2+,P2,G2			
19	136			S1,PP2+,P2,G2			
16	138			S1,PP2+,P2,G2			
20	138			S1,PP2+,P2,G2			
18	141			S1,PP2+,P2,G2			
17	143			S1,PP2+,P2,G2			
28	147				S2,MP1+		
27	148				S2,MP3+		
26	151				S2,MP3+		
30	152				S2,MP3+		
29	153				S2,MP3+		
40	156					S3,DP3u,R-,U-	
37	158					S3,DP3u,R-,U-	
38	158					S3,DP3u,R-,U-	
39	165					S3,DP3u,R-,U-	
36	166					S3,DP3u,R-,U-	
47	168					S3,DP3u,R-,U-	
46	171					S3,DP3u,R-,U-	
48	171						NRCR
49	171					S3,DP3u,R-,U-	
50	179				S2,MP1+		NRCR
57	184						NRCR
56	186					S3,DP3u,R-,U-	
58	188					S3,DP3u,R-,U-	
59	188					S3,DP3u,R-,U-	
60	191					S3,DP3u,R-,U-	
67	192						NRCR
66	193						NRCR
68	200						NRCR
69	202						NRCR
70	202						NRCR

OBS.: P=0 = Ausência do Pisiforme
 C=0 = Ausência do gancho no Hamato
 PP2- = Epífise da falange proximal do 2º dedo mais estreita que a sua diáfise
 P1 = Ossificação inicial do Pisiforme
 G1 = Ossificação inicial do gancho no Hamato
 PP2= = Epífise da falange proximal do 2º dedo com a mesma largura que a sua diáfise
 S1 = Início de ossificação de Sesamóide
 PP2+ = Capeamento da epífise da falange proximal do 2º dedo
 P2 = Aumento da ossificação do Pisiforme
 G2 = Aumento da ossificação do gancho no Hamato
 S2 = Ossificação do Sesamóide
 MP1+ = Capeamento da epífise da falange média do 3º dedo
 S3 = Ossificação total do Sesamóide
 DP3u = União da epífise da falange distal do 3º dedo
 R- = Epífise do Rádio não totalmente unida com a sua diáfise
 U- = Epífise do Ulna não totalmente unida com a sua diáfise
 NRCR = Nenhuma região de crescimento remanescente

TABELA 3. Valores das medidas cefalométricas, em mm, obtidas de 35 indivíduos com Oclusão Dentária Normal, do sexo masculino.

Caso n°	Idade meses	Ar-Go' (mm)	Ar-Gn' (mm)	Go'-Gn' (mm)
05	121	45	106	71
01	128	46	110	78
03	129	39	99	72
02	131	41	111	78
04	131	42	108	75
12	133	44	110	76
14	135	41	108	77
11	136	43	112	82
13	141	42	115	74
15	142	38	107	77
22	148	49	108	74
21	151	51	113	76
25	152	43	108	77
23	154	41	113	84
24	155	41	107	80
31	156	47	111	75
33	157	44	117	81
34	159	47	115	81
32	163	65	132	97
35	167	51	111	74
44	171	55	128	94
41	175	46	113	80
43	175	47	120	87
42	179	51	128	90
45	179	57	127	96
53	180	51	122	84
55	183	53	121	85
54	184	45	118	83
52	187	47	124	92
51	190	51	126	90
65	194	54	123	85
61	199	61	131	92
63	199	56	126	88
64	202	47	124	89
62	203	53	123	86

TABELA 4. Valores das medidas cefalométricas, em mm, obtidas de 35 indivíduos com Oclusão Dentária Normal do sexo feminino.

Caso n°	Idade meses	Ar-Go' (mm)	Ar-Gn' (mm)	Go'-Gn' (mm)
10	120	44	109	75
06	124	40	100	69
09	128	44	107	74
07	131	42	108	77
08	131	45	113	86
19	136	45	107	74
16	138	39	100	74
20	138	48	114	79
18	141	47	114	80
17	143	43	113	78
28	147	41	112	81
27	148	48	116	81
26	151	44	112	78
30	152	41	109	79
29	153	49	104	72
40	156	50	111	76
37	158	41	113	80
38	158	46	115	82
39	165	46	117	84
36	166	42	107	79
47	168	42	112	83
46	171	39	106	81
48	171	47	121	86
49	171	47	111	78
50	179	53	119	81
57	184	44	119	78
56	186	39	107	81
58	188	46	116	83
59	188	52	121	86
60	191	43	108	80
67	192	52	117	85
66	193	53	123	88
68	200	50	121	85
69	202	54	118	82
70	202	50	121	89