

Mari Eli Leonelli de Moraes

**Verificação da assimetria bilateral de
desenvolvimento por meio de radiografias de mão e
punho, baseada na avaliação da idade óssea**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia, Campus de São José dos
Campos, Universidade Estadual Paulista
"Julio de Mesquita Filho", como parte dos
requisitos para obtenção do título de
MESTRE , pelo Curso de Pós-Graduação
em ODONTOLOGIA, Área de
Concentração em Radiologia
Odontológica

Orientador: Prof. Adjunto Luiz Cesar de Moraes

**São José dos Campos
1995**



Univ. Estadual Paulista
Campus de São José dos Campos
13.240-900

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:

RIBEIRO, J. F. et al. *Roteiro para redação de monografias, trabalhos de cursos, dissertações e teses*. São José dos Campos, 1993.

MORAES, M.E.L. *Verificação da assimetria bilateral de desenvolvimento por meio de radiografias de mão e punho, baseada na avaliação da idade óssea*. São José dos Campos, 1995. 59p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Dedico este trabalho:

**à minha mãe, por todo carinho e
dedicação durante toda minha vida;**

**ao meu pai, pelo respeito e afeto que
sempre senti;**

**ao Luiz Cesar, por toda paciência,
apoio e amor que vem mostrando ao
longo desses anos;**

**ao meu irmão e família, pela
convivência de alegria.**

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. Adjunto Luiz Cesar de Moraes, da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP, a quem sou eternamente grata pela orientação perfeita e esmerada durante todo o trabalho, pelo estímulo em minha carreira, pelo auxílio no computador e por ter se mostrado amigo e companheiro em todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Merece uma lembrança especial o Prof. Adjunto Edmundo Medici Filho, da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP, pela amizade, incentivo e pelas palavras certas nos momentos de dúvida.

Ao Prof. Adjunto Ary Dias Mendes e Ivan Balducci, do Departamento de Odontologia Social, da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP, pelo empenho na análise estatística que ajudou a compor este trabalho.

Devo uma lembrança especial a D. Leila Novaes, Diretor Técnico de Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP, pela boa vontade e eficiência na orientação para a digitação e organização deste trabalho, assim como todos os funcionários dessa Biblioteca.

Aos Professores e colegas de mestrado da Disciplina de Radiologia, pela amizade e consideração que marcam a nossa convivência.

Merece também um agradecimento especial, D. Maria Madalena Carvalho Oliveira que muito colaborou no processamento das radiografias, cuja participação facilitou sobremaneira os trabalhos da coleta da amostra.

Não poderia deixar de agradecer a Edna Maria da Costa Ferreira pela impressão deste trabalho.

Aos pacientes radiografados, sem os quais não teria sido possível a realização desta pesquisa.

A todos aqueles que, direta e indiretamente, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Muito Obrigada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO DA LITERATURA	10
3	PROPOSIÇÃO	23
4	MATERIAL E MÉTODO	24
4.1	Material	24
4.2	Método de avaliação	26
4.3	Exemplos das radiografias da amostra	29
4.4	Tratamento estatístico	33
5	RESULTADOS	35
5.1	Análise estatística	35
6	DISCUSSÃO	43
7	CONCLUSÕES	50
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	RESUMO	58
	ABSTRACT	59

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento é o processo pelo qual os indivíduos caminham para alcançar a maturidade e para isso diversos processos como o crescimento dos ossos, desenvolvimento dentário, sexual, neuromotor, entre outros, ocorrem simultaneamente.

O homem sempre buscou maneiras de medir seu desenvolvimento e muito se tem pesquisado sobre os processos que permitissem sua avaliação por meio de exames simples e de fácil realização e que não provocasse danos ao paciente examinado. Com isso, diversos métodos surgiram na tentativa de avaliar a idade cronológica.

Um dos modos é por meio do estudo radiográfico do desenvolvimento ósseo das extremidades. A melhor maneira de se analisar os tecidos duros do organismo é pela radiografia, pois ela nos permite visualizar a sequência cronológica e o processo de mineralização dos centros de ossificação.

Podemos dizer que um indivíduo possui várias "idades", quais sejam as idades cronológica, dentária, óssea, psicológica, etc., das quais a idade óssea é um dos índices de avaliação do desenvolvimento do esqueleto, com grande importância clínica, devido a rapidez de execução e facilidade na interpretação.

Marshall³⁴, 1976, afirma que a idade óssea tem se tornado uma medida significativa da maturação do corpo e mudanças na maturação refletem em cada parte do esqueleto.

A escolha da melhor região a ser radiografada para a avaliação da idade óssea foi um assunto muito controvertido. No começo do século utilizavam-se radiografias da mão e punho, tornozelo, joelho, cotovelo, bacia e ombro, fato que expunha o paciente a grandes quantidades de radiações ionizantes, que agora sabemos, desnecessárias.

Hoje em dia, tem-se utilizado apenas a radiografia da mão e punho do lado esquerdo, e após diversos estudos, concluiu-se que a avaliação apenas dessa região é suficiente para se chegar a resultados bem próximos daqueles feitos por várias partes, pois reflete o que se passa no organismo como um todo. Isso porque a mão e o punho oferecem uma grande quantidade de centros de ossificação que podem ser claramente visualizados, além dessa região ser facilmente radiografada.

Apoiando-se no conceito de que o desenvolvimento dos ossos da mão e punho acompanham as demais regiões do esqueleto, alguns autores desenvolveram padrões pré-determinados, reunidos em atlas.

O método mais comum e mais empregado é por comparação com os padrões do atlas de Greulich & Pyle²², 1970, em que analisaram os ossos por meio de radiografias da mão e punho do lado esquerdo.

Pelo que se conhece na literatura, Todd⁴⁷, 1937, foi o primeiro que decidiu utilizar o lado esquerdo para efetuar medidas antropométricas, pois baseou-se nos argumentos em que o lado esquerdo apresenta velocidade de maturação maior que o lado direito e é menos sujeito a agressões, além de haver um número maior de indivíduos destros na população. Por esses motivos, passou-se a utilizar somente radiografias da mão esquerda para o cálculo da idade óssea.

Para Greulich & Pyle²², 1970, o estudo das radiografias da mão e punho é o procedimento mais útil para determinar o estado do desenvolvimento de uma criança.

Sabemos também que o desenvolvimento pode apresentar inúmeras variações. Marcondes³², 1980, afirma que nem todos os sistemas fisiológicos da criança maturam a uma mesma velocidade e o fato de uma criança estar em estágio diferente do padrão de maturidade média, não implica em efeitos deletérios para o seu desenvolvimento.

Vários autores mencionam importante assimetria entre as duas mãos a ponto de afirmarem que as diferenças podem ser tão intensas que é de se duvidar do valor das radiografias carpais como índice de desenvolvimento de qualquer parte do corpo (Johnston e Jahina²⁶, 1965, Levine²⁷, 1972). No entanto, nem todos encontraram assimetria importante entre um lado e outro, afirmando que as diferenças são tão pequenas que devem ser esquecidas na avaliação da idade óssea por meio de radiografias (Baldwin², 1928, Dreizen et al.⁸, 1957, Garn & Rohmann¹⁷, 1960, Graham²¹, 1972, Pryor⁴⁰, 1936).

Apesar dessas controvérsias, a idade óssea avaliada por meio de radiografias de mão e punho, é largamente empregada como índice de desenvolvimento esquelético, utilizando-se para o exame o lado esquerdo ou o menos usado.

Dentre os autores que pesquisaram a assimetria, temos Pryor⁴⁰, 1936, o qual encontrou casos de assimetria e simetria e relata que realmente não encontrou simetria absoluta em todos os casos, mas completa com uma observação muito oportuna, dizendo que se assim fosse, não estaria em harmonia com o que vemos na natureza.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O estudo da assimetria bilateral de desenvolvimento do esqueleto iniciou-se ao acaso quando alguns pesquisadores, ao analisarem o desenvolvimento humano, começaram a perceber diferenças de maturação óssea entre os dois lados, principalmente nas extremidades.

A partir daí, diversos trabalhos trataram especificamente do estudo da assimetria, procurando comprovar sua existência, verificar as causas, determinar o grau e definir a importância clínica desse fato.

Ranke⁴³, 1896, citado por Mailart³¹, 1992, talvez tenha sido o primeiro a observar os processos de ossificação carpo por meio de radiografias. Ele estudou o desenvolvimento da criança pelos centros de ossificação desde o nascimento até a infância.

Long & Caldwell²⁹, 1911 e Pryor⁴⁰, 1936, citados por Dreizen⁸, 1957, afirmam que embora partes homólogas do esqueleto possam mostrar consideráveis diferenças no desenvolvimento, o volume de avaliação suporta evidências que, "para todos os propósitos práticos, discrepâncias entre os dois lados são por demais insignificantes para constituir uma fonte de erros na determinação da idade óssea."

Pryor⁴¹, 1925, investigou o desenvolvimento do esqueleto da mão e punho, com radiografias carpais, e foi o primeiro a chamar atenção para a precocidade do desenvolvimento das mulheres com relação aos homens, cujas diferenças começam a aparecer desde a fase embrionária.

Reportou casos nos quais a ossificação do carpo ocorria com uma ordem atípica, mas apesar disso concluiu que a mão era um bom indicador do desenvolvimento ósseo, pois ela reflete o grau de maturidade óssea.

Hellman²⁵, 1928, citado por Mailart³¹, 1992, publicou um estudo sobre ossificação de epífises no qual usou a inspeção e a mensuração. Seu estudo baseou-se em uma amostra de 60 mulheres cujas idades variavam de 10 anos e 3 meses a 12 anos e 3 meses. Medindo o comprimento total dos dedos, comprimento e largura das epífises, verificou que o maior incremento para os ossos da mão é precedido do maior aumento em altura corporal em 1 ano. Determinou ainda, que a maior atividade no decorrer do desenvolvimento ocorre aos 12 anos e 3 meses, ou seja, por volta da erupção do segundo molar permanente.

Baldwin et al.², 1928, também mediram os ossos carpais para verificar o grau do desenvolvimento do esqueleto. A medida dos ossos foi obtida diretamente das radiografias e utilizando um planímetro determinou o total da área carpal ossificada. A conclusão foi a de que os ossos carpais são de grande valia na determinação do grau do desenvolvimento quando considerados quantitativamente. Demonstraram haver grande correlação entre ossificação, altura e peso, e que não há diferença significativa entre os sexos nas áreas carpais das mãos direita e esquerda.

Pryor⁴⁰, 1936, analisando 554 radiografias de mão e punho de crianças de 3 meses a 14 anos de idade, concluiu que a ossificação do esqueleto humano, apesar das variações normais, é bilateralmente simétrica. Analisou a sequência do aparecimento dos ossos e mostra vários exemplos de simetria e assimetria.

Todd⁴⁷, 1937, citado por Dreizen et al.⁸, 1957, desenvolveu um Atlas de Maturação Esquelética (Mão) com um

sistema inspecional no qual a avaliação do desenvolvimento ósseo estava baseada nas epífises do rádio e ulna, nas epífises dos metacarpianos nas falanges e dos ossos do carpo. Seu método de estudo diferia dos demais pelo fato de haver estudado outros centros de ossificação como ombro, joelho, pé, em conjunção com a mão.

Esse mesmo autor, foi citado por Greulich & Pyle²², 1970, e estes últimos mostram que Todd em seus estudos para a elaboração de seu atlas, tomou a decisão de usar, de preferência, radiografias da mão esquerda ao invés da direita, pois foi influenciado pelas seguintes considerações:

- a International Agreement for the Unification of Anthropometric Measurements, levada a efeito em Monaco em 1906 e a Geneva Conferences of Physical Anthropologists, em 1912, especificaram que medidas do corpo deveriam ser feitas mais pelo lado esquerdo do que pelo direito e pelas extremidades do lado esquerdo;

- e pelo fato de que o número de indivíduos destros na população é muito maior do que sinistros e, conseqüentemente, a mão esquerda é, de alguma maneira, menos sujeita a agressões ou outros tipos de injúrias do que aquela que é usada mais frequentemente.

Francis¹⁴, 1939, verificou de que modo as avaliações da ossificação das epífises podem ser usadas como uma medida da saúde e como distúrbios específicos afetam a sequência do aparecimento dos centros de ossificação, num acompanhamento longitudinal de crianças com problemas de saúde. Ele afirma que a região do carpo mostra alterações na saúde e para isso sugere que a avaliação das epífises é o mais precoce e frequentemente o único indicador do distúrbio. O progresso na taxa de ossificação das epífises pode ser usado como medida sutil da saúde em crianças, mas será falho se empregado como indicador da maturação do corpo. Crianças doentes mostram um atraso na ossificação das epífises proporcional a duração e intensidade do distúrbio. Quando a convalescência termina, a ossificação avança novamente.

Greulich & Pyle²², elaboraram um atlas em 1950, utilizando uma amostra de indivíduos americanos desde recém-nascidos até 19 anos, no qual apresentam os padrões de maturação óssea por meio de radiografias da mão e punho do lado esquerdo. Esse atlas é conhecido mundialmente e é até hoje consultado para analisar o desenvolvimento ósseo e utilizado para avaliação da idade óssea, (Greulich & Pyle²², 1970).

Dreizen et al.⁹, 1954, analisando 28 centros de ossificação da mão e punho em 160 crianças com falha crônica de nutrição destacaram que esse fato provoca influência, causando retardamento do desenvolvimento desses centros. Em seus estudos os centros de ossificação mais atingidos da mão foram as falanges média e distal e do punho foram o capitato e o hamato. A análise completa dos dados mostra a correlação da dieta deficiente com esses atrasos. Os achados sugerem que a evolução de todos os centros de uma área do esqueleto oferecem uma estimativa mais compreensiva da promoção relativa do crescimento.

Gleiser & Hunt Junior²⁰, 1955, mostram que o "desenvolvimento dos dentes, geralmente coincide com o dos ossos, e que os atrasos na calcificação afetam tanto um como outro. Em geral, entretanto, atrasos da calcificação dentária são menos severos ou prolongados do que na mão e punho."

Baer & Durkatz¹, 1957, estudaram assimetria bilateral na taxa de maturação esquelética da mão e punho, avaliando o padrão de desenvolvimento de cada osso do carpo e epífises, por meio de radiografias da mão esquerda e direita do mesmo indivíduo, seguindo os padrões descritos no atlas de Greulich & Pyle²², 1970. Consideravam assimetria "quando as unidades ósseas representando o mesmo osso era designada para diferentes estágios em cada mão."

Comprovaram estatisticamente a presença da assimetria bilateral, mas concluem que não há diferença

significante entre os sexos na porcentagem total de assimetria dentro da faixa por eles estudada. Completam dizendo que a assimetria bilateral é uma extensão da variabilidade na taxa de maturação dos ossos que ocorre nas mãos.

Dreizen et al.⁸, 1957, em outro estudo sobre o desenvolvimento da mão e punho, analisaram a simetria bilateral em 450 crianças, por meio de radiografias das mãos direita e esquerda, cuja avaliação incluía cada centro ósseo exceto o pisiforme e o sesamóide. Calcularam a idade óssea de cada centro de ossificação das duas mãos e confirmam o argumento de assimetria entre os dois lados, mas concluem que "as diferenças de desenvolvimento e maturação óssea são tão pequenas que podem ser desprezadas para a avaliação da idade óssea a partir de radiografias."

Garn & Rohmann¹⁶, 1959, analisaram os 28 centros de ossificação por meio de radiografias carpais em 75 meninos e 79 meninas e verificaram quais os centros mais úteis e menos úteis para a avaliação da maturidade. Concluíram que enquanto os centros de ossificação do metacarpo e falanges aparentavam ser indicadores mais confiáveis da ossificação, nenhum dos valores comuns pode ser encarado como sendo alto.

Pyle et al.⁴², 1959, estudando 133 crianças, registraram a idade óssea determinadas a partir de radiografias da mão, com o objetivo de demonstrar os tipos e quantidade de variação entre as crianças. Afirmam que pode haver variações quando do aparecimento do 1o. centro de ossificação, o que sugere que um centro é objeto de influências as quais podem afetar temporariamente a taxa de desenvolvimento, mas podem não afetar o processo de desenvolvimento dos ossos como um todo.

Garn & Rohmann¹⁷, 1960, pesquisando a variação na ordem de ossificação dos 28 centros de ossificação da mão e punho, verificaram que a ordem não é necessariamente

constante, nem em padrões individuais ou de grupos. Provaram que mesmo em termos individuais é comum haver variações na sequência de ossificação, com graduação de desvio alta.

Bambha & Natta³, 1963, fizeram um estudo longitudinal baseados na maturação óssea e crescimento facial durante a adolescência, por meio de radiografias cefalométricas e de mão e punho, demonstrando haver uma associação entre ambos. Quando a idade óssea estava adiantada o "spurt" de crescimento da face ocorria mais cedo, e quando havia atraso na idade óssea, o crescimento facial atrasava.

Johnston & Jahina²⁶, 1965, examinando radiografias de 64 meninos e 63 meninas da Filadélfia, determinaram que os centros de ossificação do carpo deveriam ser eliminados para a estimativa da idade óssea. Afirmam que o carpo era causa de erros significantes nas meninas quando interpretados por observadores individuais, pois o carpo se mostra atrasado aos centros epifisários quando comparados ao padrão de Greulich & Pyle²², 1970. Com isso recomendam que não considerem o carpo na avaliação da idade óssea, pois essa sistemática apresenta erros e provoca dúvidas para uma inspeção acurada da idade óssea.

Marcondes et al.³³, 1965, estudaram a idade óssea e dentária em 40 crianças oriundas de meio sócio-econômico baixo, pelo exame radiográfico dos ossos do carpo e arcadas dentárias. Confirmaram o atraso da idade óssea em relação a idade cronológica e verificaram que a idade dentária se mantém comparável a idade cronológica. Notaram também que, em crianças mais velhas, a idade dentária se aproxima da idade óssea, que se sabe estar atrasada em relação a idade cronológica.

Eveleth¹¹, 1966, num estudo de crescimento longitudinal com 198 crianças de boa saúde, residentes no Rio de Janeiro, mostra que variações no clima, nutrição, stress,

processos patológicos provocam alterações morfológicas e psicológicas no desenvolvimento dos indivíduos.

Garn et al.¹⁸, 1966, analisando 4790 centros de juntas homólogas e não homólogas do mesmo membro e juntas de membros homólogos, mostraram que segmentos de juntas homólogas em diferentes membros (mão, pé, ombro, joelho) mostraram desenvolvimento mais alto do que juntas não homólogas do mesmo membro.

Garn et al.¹⁹, 1967, estudaram a correlação da mão, punho e outras partes do corpo, citam duas opiniões a respeito:

- a primeira defende que a idade óssea da mão e punho isolada é adequada para a avaliação do desenvolvimento total do esqueleto;

- a segunda defende que a parte não é substituto para o todo e que precisa ser avaliado em todas as regiões.

Concluem que está claro que a idade óssea sozinha, mesmo quando avaliada por especialistas, pode fornecer informações diferentes do total do esqueleto, mas o fato é que nenhuma das partes do corpo representa adequadamente o esqueleto inteiro.

Thsala et al.⁴⁸, 1968, compararam dois métodos de avaliação da idade óssea em crianças de 1 a 5 anos, sendo uma pelo padrão de Elgenmark* na qual avalia todos os centros de um hemi-esqueleto e outra pelo método de Tanner et al.***, que utiliza radiografias de mão e punho. Concluíram que o método

*ELGENMARK, O. The normal development of the ossific centers during infancy and childhood. *Acta Paediatr.*, v.33, suppl.1, 1946 apud THSALA, R. et al. *Ann. Paediatr. Fenn.*, v.14, p. 47-51, 1968.

*** TANNER, J.M. WHITEHOUSE, R.H., HEALY, M.J.R. A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist, with standards derived from a study of 2.600 healthy British children. Part 2. The scoring system. *Paris: International Children's Centre*, 1962 apud THSALA, R. et al. *Ann Paediatr. Fenn.*, v.14, p.47-51, 1968.

de Elgenmark pode ser considerado conveniente no trabalho clínico e o método de Tanner et al. é mais específico pois tem vantagens em alguns casos, como em condições patológicas de curtos intervalos.

Bausell⁴, 1969, realizou um estudo densitométrico das imagens radiográficas do osso semilunar com o objetivo de verificar a viabilidade da utilização desse método para a avaliação do crescimento e desenvolvimento ósseo. Notou que a avaliação da idade óssea pela densitometria parece segura pois, em seu estudo, pôde estabelecer condições padronizadas desde a tomada radiográfica até sua interpretação densitométrica e também pela sua viabilidade prática.

Forsyth¹³, 1970, estimando a idade de pessoas jovens por meio da comparação de radiografias de mão e punho pelo padrão de Mackay (1952)* observou que o método era convenientemente acurado, e que era mais acurado para meninas do que meninos, mas a diferença não era estatisticamente significativa.

Roche⁴⁴, 1970, analisando as taxas de maturação esquelética para intervalos de 3 a 13 anos, pelo padrão Greulich & Pyle²², 1970, afirma haver tendência linear entre a idade esquelética e a idade cronológica na maioria dos ossos em cada sexo. Concluiu que havia alta correlação entre os índices de maturação esquelética entre os sexos, que tendiam para ser maiores nas meninas do que nos meninos e eram relativamente baixos para o rádio, ulna e ossos carpais.

Roche & Davila⁴⁵, 1970, utilizaram uma série de radiografias de mão e punho para analisar a associação entre os ossos nas mudanças da maturação esquelética, comprimento das

* MACKAY, D.H. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, v.46, p.135, 1952 apud
 FORSYTH, D.M. *Estimation of young peoples' ages by radiological method.*
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., v.64, p.196-7, 1970.

epífises e largura das diáfises. Concluíram que em ossos individuais a maioria dos coeficientes de correlação foram moderados para baixo, alguns foram negativos. Quando os ossos foram considerados em grupos, relativamente, altas correlações foram notadas.

Brown et al.⁶, 1971, estudaram o crescimento facial e maturação esquelética na adolescência em relação ao tempo para os 4 estágios de ossificação da mão e punho. Concluíram que embora não havendo sequência distinta no desenvolvimento do grupo, houve ossificação inicial de alguns ossos antes do "spurt" e que o valor dos indicadores de maturação na avaliação do tempo do pico do crescimento na adolescência é discutível.

Liliequist & Lundberg²⁸, 1971, comparando o desenvolvimento ósseo e dentário concluem que a determinação da idade óssea pode ser obtida usando apenas a largura dos centros de ossificação e que a soma desses valores é bem adaptada para comparação entre grupos. A correlação entre idade óssea e idade dentária é muito boa.

Graham²¹, 1972, analisando crianças de várias cidades americanas, para uma revisão de vários métodos de avaliação de idade óssea, sugere que o atlas de mão e punho para avaliação da Idade Óssea, com algumas limitações é muito útil. Muitos outros sistemas são menos aplicáveis clinicamente ou mesmo obsoletos, contudo a técnica da contagem dos centros pode ser útil durante a infância.

Levine²⁷, 1972, com uma amostra de 2250 crianças de 4 grupos étnicos (brancos, negros, amarelos e indianos) verificou que há tendência do desenvolvimento do carpo não coincidir com o desenvolvimento dos centros de ossificação da mão. Sugere que o carpo pode causar erros na avaliação da idade óssea, pois há evidências em mostrar que

todos os centros ósseos da mão e do punho constituem dois centros de ossificação independentes.

Haavikko²⁴, 1974, com o objetivo de simplificar a avaliação da Idade Óssea na prática, verificou se era adequado e digno de confiança o cálculo a partir de poucos centros de ossificação da mão e punho. Concluiu que a correlação entre a idade óssea estimada nos 6 grupos por ela selecionados e a idade óssea média foi alta.

Marshall³⁴, 1976, fez um estudo com radiografias sobre a correlação radiográfica do desenvolvimento da mão e punho e dentes entre crianças a partir do nascimento até 18 anos. Afirma que há uma próxima associação entre o crescimento esquelético avaliado pela mão e punho e o desenvolvimento dentário. Fala também das variações de crescimento onde a idade cronológica não é um guia correto para medir o desenvolvimento, e que a idade óssea tem se tornado uma medida significativa na maturação do organismo. Afirma ainda, que pelo fato de um dado centro não ter aparecido no seu próprio tempo, não é, indicação de que a maturação óssea esteja atrasada. É possível para uma criança estar em estágio de crescimento bem distante do padrão de maturidade média, sem que haja implicação em efeitos deletérios.

Guimarães et al.²³, 1979/1980, verificaram a avaliação da idade óssea por meio da mensuração da área da imagem radiográfica dos núcleos ósseos piramidal e unciforme em 175 crianças com idade de 4 e 8 anos de idade. Com os resultados concluíram que a mensuração da área da imagem radiográfica desses ossos pode ser utilizada na avaliação da idade óssea, pois tanto para o piramidal quanto para o unciforme, a diferença entre as médias das áreas da imagem radiografada foi estatisticamente insignificante.

Marcondes³², 1980, estudou a idade óssea em pediatria, verificando sua utilização clínica e determinando a

sequência de aparecimento dos ossos. Afirmar haver importante variabilidade na época de aparecimento que nem todos os sistemas fisiológicos da criança maturam a uma mesma velocidade. Fala ainda sobre os diferentes métodos de avaliação da idade óssea, onde o método de medir o tamanho dos núcleos é mais sujeito a erros do que o método inspecional, que é muito mais simples. Comenta sobre os diferentes estudos sobre assimetria bilateral, tanto aqueles que afirmam existir diferença nos dois lados do esqueleto, quanto aqueles que não encontram assimetria significativa.

Fishman¹², 1982, desenvolveu um sistema para a avaliação da maturidade esquelética a partir de radiografias de mão e punho, cuja metodologia é examinar grupos como um todo em relação as características de maturação individuais específicas. O estudo demonstra que as radiografias de mão e punho podem fornecer informações sobre o crescimento e estados de maturação com importante aplicação na ortopedia.

Tavano et al.⁴⁶, 1982, examinando 590 crianças, determinou a idade óssea pelos índices de Greulich & Pyle²², 1970 e T. & Whitehouse*, verificando a validade ou não desses índices e concluiu que há relação entre esses índices e idade cronológica, com pequena superioridade para o método de Greulich & Pyle²², 1970.

Lopes³⁰, 1984, procurou identificar os estágios de desenvolvimento ósseo da mão e punho, em ambos os sexos, na faixa etária de 10 a 17 anos, relacionando esses estágios com mudanças que ocorrem nas dimensões da mandíbula. Concluiu que os estágios de maturação óssea identificados pelas

* TANNER, J.M., WHITEHOUSE, R.H. Standards for skeletal age. *Paris: International Children's Centre*, 1959 apud TAVANO, O., FREITAS, J.A.S., LOPES, E.S. Comparação entre duas tabelas de avaliação de idade biológica através do desenvolvimento ósseo (Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse). *Clin. Pediatr.*, v.6, p.7-21, 1982.

radiografias de mão e pulso, 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.

Demirjian et al.⁷, 1985, investigando o inter-relacionamento entre medidas da maturação somática, esquelética, dentária e sexual em 50 meninas canadenses, verificaram que são relativamente baixo ou insignificantes. Seus resultados implicam que o mecanismo que controla o desenvolvimento dentário é independente do somático ou maturidade sexual, ou seja, cada um tem seu mecanismo de controle independente.

Nápoli & Saraiva³⁷, 1985, na tentativa de estabelecer um padrão de idade óssea para os indivíduos brasileiros, estudaram 217 pares de radiografias do carpo, com idade variando de 3 a 240 meses, comparando a idade cronológica com os padrões do atlas de Greulich & Pyle²², 1970. Verificaram que há diferença significativa entre a idade óssea nos períodos escolar e puberal nos meninos e no período pré-puberal nas meninas. Concluem que há necessidade do estabelecimento de um padrão de desenvolvimento ósseo para as crianças brasileiras.

Prates et al.³⁹, 1988, realizaram uma pesquisa com o objetivo de determinar a relação entre os estágios de maturação óssea e mudanças que ocorrem na mandíbula. Concluem que os indivíduos do sexo feminino apresentam desenvolvimento anatômico mais precoce e que há uma fase acelerativa de crescimento mandibular que ocorre na mesma época (12 - 14 anos) dos indicadores que caracterizam os estágios de maturação.

Freitas et al.¹⁵, 1990, analisaram 2130 crianças com idades de 3 a 18 anos e mostraram existir significância

estatística por correlações entre a idade cronológica e idades ponderal, estatural, óssea e dentária.

Moraes³⁶, 1991, analisando a confiabilidade e precisão de alguns índices de desenvolvimento concluiu que "o que mais se aproxima da idade cronológica é a idade dentária, seguida da idade óssea".

Mailart³¹, 1992, estudou se é possível estabelecer o dimorfismo sexual pelas medidas de alguns ossos da mão e carpo e constatou essa possibilidade pelos referenciais de Eklof e Ringertz*, dentro da faixa etária de 6 a 10 anos.

* EKLÖF, O. & RINGERTZ, H. A method for assesment of skeletal maturity. *Ann. Radiol.*, v.10, p.339-46, 1967 apud MAILART, D. *Estudo para estimativa do dimorfismo sexual por meio de índices carpais em leucodermas, entre 6 e 10 anos de idade por meio de telerradiografias, utilizando-se a metodologia de Eklöf & Ringerts*. São Paulo, 1992. 139p. Tese (Doutoramento em Radiologia) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo neste trabalho é verificar, por meio de radiografias carpais, se há simetria ou assimetria de desenvolvimento entre as mãos direita e esquerda, e se essas diferenças, quando presentes, influem no cálculo da idade óssea, utilizando-se padrões de Greulich & Pyle²², 1970.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Material

A amostra constitui-se de 207 crianças, sendo 99 do sexo masculino e 108 do sexo feminino, com idades variando de 4 anos e 1 mês a 12 anos e 11 meses, divididos em grupos etários de 6 em 6 meses, (Tabela 1). Os componentes da amostra são pacientes da Clínica de Pediatria da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, e de alunos da Escola Estadual João Cursino, leucodermas, brasileiros, filhos de pais brasileiros. Todas as crianças foram consideradas eutróficas na época em que os dados foram colhidos.

Os elementos da amostra submeteram-se a duas radiografias de mão e punho, sendo uma da mão esquerda e outra da mão direita, ambas feitas no mesmo dia, com procedimentos idênticos para posicionamento, exposição, aparelho e processamento.

O aparelho utilizado foi o fabricado pela Phillips, tipo Oralix, com 50Kv e 7mA, e distância foco filme de 75 cm. O filme utilizado foi o Kodak T-MAT X, com chassi apropriado e ecran de terras raras (luz verde). Os filmes foram processados em processadora automática RUNZAMATIC, da Eletro Médica Brasileira, e alguns deles manualmente. As radiografias foram examinadas em equipamento adequado.

Tabela 1 - Distribuição dos elementos da amostra,
segundo idade e sexo

IDADE CRONOLÓGICA (em meses)	SEXO		TOTAL n
	MASCULINO n	FEMININO n	
48 a 54	5	4	9
55 a 60	5	4	9
61 a 66	4	5	9
67 a 72	4	5	9
73 a 78	6	5	11
79 a 84	6	5	11
85 a 90	6	5	11
91 a 96	4	10	14
97 a 102	7	6	13
103 a 108	4	4	8
109 a 114	8	7	15
115 a 120	5	10	15
121 a 126	8	10	18
126 a 131	5	6	11
133 a 138	3	5	8
139 a 144	9	5	14
145 a 150	5	6	11
151 a 156	5	6	11
Total	99	108	207

4.2 Método de avaliação

O método de avaliação usado para a estimativa da idade óssea foi baseado na definição dos estados de maturação descritos e ilustrados por Greulich & Pyle²², 1970.

As radiografias foram examinadas pelo método de comparação visual, quando foram avaliados os 28 centros de ossificação da mão e punho (Figura 1)*. Foi adotado o critério de analisar todos os centros disponíveis, exceto o pisiforme e o sesamóide, tanto da mão, como do punho, e dessa forma utilizando todos os parâmetros possíveis de comparação, para obtenção de uma avaliação mais precisa.

*Os ossos do carpo e epífises estão numerados individualmente segundo Greulich & Pyle (Figura 1), indicando a ordem aproximada na qual a ossificação ocorre:

- 1- Capitato
- 2- Hamato
- 3- Epífise distal do rádio
- 4- Epífise da falange proximal do terceiro dedo
- 5- Epífise da falange proximal do segundo dedo
- 6- Epífise da falange proximal do quarto dedo
- 7- Epífise do segundo metacarpo
- 8- Epífise da falange distal do primeiro dedo
- 9- Epífise do terceiro metacarpo
- 10- Epífise do quarto metacarpo
- 11- Epífise da falange proximal do quinto dedo
- 12- Epífise da falange média do terceiro dedo
- 13- Epífise da falange média do quarto dedo
- 14- Epífise do quinto metacarpo
- 15- Epífise da falange média do segundo dedo
- 16- Triquetral
- 17- Epífise da falange distal do terceiro dedo
- 18- Epífise da falange distal do quarto dedo
- 19- Epífise do primeiro metacarpo
- 20- Epífise da falange proximal do primeiro dedo
- 21- Epífise da falange distal do quinto dedo
- 22- Epífise da falange distal do segundo dedo
- 23- Epífise da falange média do quinto dedo
- 24- Lunar
- 25- Trapézio
- 26- Trapezóide
- 27- Escafóide
- 28- Epífise distal da ulna



FIGURA 1 - 28 Centros de ossificação da mão examinados na interpretação. (Fonte: Greulich & Pyle²², 1970)

A interpretação teve a seguinte ordem:

a) foram avaliadas as respectivas idades ósseas de cada mão separadamente, sendo primeiro todas do lado direito e depois todas do lado esquerdo, para evitar influência na observação da radiografia de uma mão sobre a outra na interpretação;

b) foram analisadas as radiografias das duas mãos em conjunto para verificar se havia assimetria ou não, e também qual estava mais atrasada ou adiantada entre si;

c) ao final, foram comparadas as idades cronológicas com as respectivas idades ósseas. Durante a avaliação inicial, o observador não tinha conhecimento da idade cronológica correspondente para que não houvesse interpretação tendenciosa na estimativa.

Devemos salientar que, em muitos casos, a ordem de aparecimento dos centros de ossificação não correspondia com a do atlas e quando isso ocorria, havia uma certa coerência em avaliar a idade óssea pelo padrão mais semelhante.

A decisão final para a determinação da idade óssea pelo atlas era dada em termos de avaliação dos ossos em grupo e não para centros individuais específicos.

Desde que o presente estudo não se reporta especificadamente aos estágios do desenvolvimento dos centros de ossificação individuais, mas sim à presença ou ausência de assimetria, a avaliação da idade óssea e comparação com a idade cronológica serviu para mostrar, quando presente, o grau da assimetria entre as duas mãos.

Foi considerada presença de assimetria quando, além de haver diferença no cálculo da idade óssea, havia também diferença no tamanho dos centros de ossificação, embora as duas

mãos pudessem constar do mesmo padrão descrito por Greulich & Pyle²², 1970.

Assim, é importante considerar que os intervalos que esse atlas apresenta não seguem um critério específico, havendo diferença entre os padrões de 3 meses a 1 ano e 2 meses, o que dificulta a avaliação. Por isso, muitas vezes notamos assimetria entre as mãos, mesmo entre um mesmo padrão, quando o tempo entre os padrões é longo. Este fato registra a presença de assimetria, mas fornece idades ósseas iguais..

Além disso, torna-se difícil especificar se um centro de ossificação da mão está adiantado ou atrasado. Devido a isso, nos limitamos a verificar o atraso ou adiantamento apenas das duas mãos entre si, e nesses casos a análise se valia dos tamanhos dos centros assiméticos.

4.3 Exemplos das radiografias da amostra

A interpretação das radiografias nos levou a três tipos de achados:

- a) **com simetria bilateral**, ou seja, quando os centros de ossificação estavam semelhantes, e consequentemente as avaliações das idades ósseas foram iguais (Figura 2);
- b) **com assimetria bilateral discreta**, quando havia diferença no desenvolvimento, mas sem interferir na avaliação das idades ósseas, pois as duas mãos foram consideradas dentro do mesmo padrão do atlas Greulich & Pyle²², 1970 (Figura 3);
- c) **com assimetria bilateral acentuada**, quando havia diferença no desenvolvimento e diferença na avaliação das idades ósseas, pois cada mão estava em diferentes padrões do atlas Greulich & Pyle²², 1970 (Figura 4).



FIGURA 2 - Exemplo de simetria bilateral em um indivíduo da amostra do sexo masculino, com idade cronológica de 6 anos e 6 meses e idade óssea de 3 anos, em ambas as mãos.

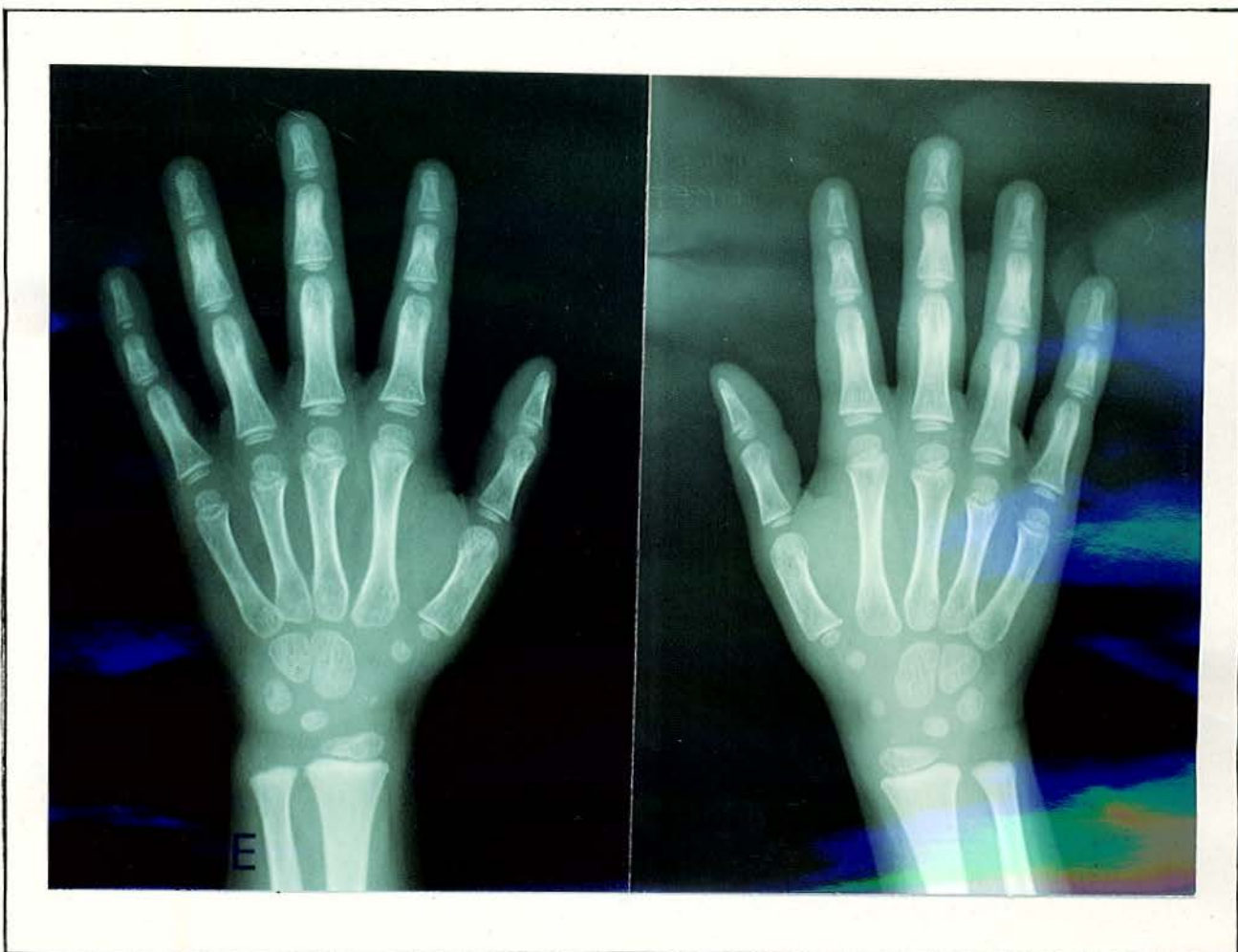


FIGURA 3 - Exemplo de assimetria bilateral em um indivíduo da amostra do sexo feminino com idade cronológica de 4 anos e 18 dias e idade óssea de 4 anos e 2 meses, para ambas as mãos.



FIGURA 4 - Exemplo de assimetria bilateral em indivíduo da amostra do sexo feminino com idade cronológica de 6 anos e idade óssea de 5 anos para a mão direita e 5 anos e 9 meses para a mão esquerda.



4.4 Tratamento estatístico

Os dados obtidos das análises das radiografias da amostra, conforme descrito anteriormente, foram tratados estatisticamente, para responder às seguintes questões contidas na proposição, que são:

a) será que a aceleração do desenvolvimento e crescimento ósseo de ambas as mãos se deu de modo diferente em indivíduos do mesmo sexo, em cada grupo, ou seja, será que a mineralização dos centros individuais de ossificação se deu na mesma época para as duas mãos, caracterizando a presença ou ausência de assimetria?

b) será que a mineralização óssea das mãos direita e esquerda foi simultânea entre os indivíduos do mesmo sexo e grupo, em outras palavras, será que mesmo caracterizando a presença de assimetria entre as mãos de um mesmo indivíduo, essa assimetria fará com que o cálculo da idade óssea pelo atlas seja diferente?

Para responder à primeira questão foi realizado o teste de igualdade entre duas proporções com o auxílio da estatística do Quiquadrado (Qq), com dois graus de liberdade.

As duas proporções (ou porcentagens) foram definidas por p_1 = proporção de indivíduos com aceleração de desenvolvimento e crescimento ósseo maior na mão direita e p_2 = proporção de indivíduos com aceleração de desenvolvimento e crescimento ósseo maior na mão esquerda, sendo que a região de tomada de decisão foi definida na distribuição do quiquadrado, com 1 grau de liberdade, ao nível de 0,05 e a decisão adotada foi estabelecida a partir de $p = P(Qq > Qq_0)$ - probabilidade de que a estatística Qq seja maior do que seu valor observado nos dados amostrados - do modo que se segue: se p foi maior do que 0,05, a

hipótese sob teste foi não significativa ou não rejeitada e em caso contrário foi significativa ou rejeitada.

Para responder à segunda questão, os dados foram submetidos ao tratamento de obtenção das médias, desvio padrão, variabilidade e os limites superior e inferior do intervalo de confiança a 95% para cada idade óssea de cada uma das mãos segundo sexo e grupo etário.

A comparação entre ambas as mãos, num dado sexo e grupo e entre sexos num dado grupo, foi realizada a partir dos intervalos de confiança do modo que se segue: se dois intervalos possuírem pontos em comum, o desenvolvimento e crescimento ósseo foi o mesmo e em caso contrário, se os intervalos forem disjuntos, o desenvolvimento e crescimento ósseo sob comparação foi diferente.

5 RESULTADOS

5.1 Análise estatística

A análise estatística dos dados está contida nas Tabelas 2, 3 e 4, como segue:

Tabela 2

A Tabela 2 nos mostra a frequência e valores de quiquadrado (Qq) e de p segundo o atributo de condições de simetria e assimetria do desenvolvimento ósseo em cada sexo.

Examinando-se a Tabela 2, verificamos que o valor da estatística Qq foi significativo em cada um dos sexos, porque os correspondentes valores da probabilidade p foram menores do que o nível de significância adotado 0,05. Assim, houve evidência amostral para aceitar a hipótese de desigualdade entre a aceleração de crescimento ósseo em ambas as mãos dos indivíduos amostrados em cada sexo, confirmando a presença de assimetria. Nesta mesma Tabela, verificou-se que, em ambos os sexos, na mão esquerda a aceleração de crescimento ósseo foi maior do que o ocorrido na mão direita (32,3% contra 20,2% no sexo masculino e 22,2% contra 14,8% no sexo feminino).

Tabela 2 - Frequência e valores de quiquadrado (Qq) e de p segundo as taxas de simetria e assimetria do desenvolvimento ósseo em cada sexo

Sexo	Condições										Qq	p
	D = E		D > E		E > D		Total assimet.		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Masculino	47	47,5	20	20,2	32	32,3	52	52,5	99	100,0	11,090*	0,000
Feminino	68	63,0	16	14,8	24	22,2	40	37,0	108	100,0	43,555*	0,000
Total	115	55,5	36	17,3	56	27,0	92	44,4	207	100,0	54,114*	0,000

Tabela 3

A Tabela 3 nos mostra as médias, desvios padrão e limites de confiança a 95% para as idades cronológicas e ósseas das mãos direita e esquerda segundo grupos no sexo masculino.

Examinando-se a tabela 3, verificou-se que houve evidência amostral para não rejeitar-se a hipótese de que o desenvolvimento e crescimento médio ósseo da mão direita fosse igual ao desenvolvimento e crescimento média na mão esquerda para os indivíduos do sexo masculino pertencentes à cada um dos grupos estudados, porque os correspondentes intervalos de confiança a 95% para as idade ósseas médias da mão direita e esquerda de cada grupo contém pontos em comum, o que caracterizou, segundo a regra de decisão adotada, que as correspondentes idades ósseas médias fossem iguais estatisticamente.

Tabela 3 - Médias, desvios padrão e limites de confiança a 95% para as idades cronológicas e ósseas da mão direita e esquerda segundo grupos do sexo masculino

Grupo			IC		I.O.M.D.				I.O.M.E.				Diferença na Avaliação da IO *
meses	n		Média	DP	Média	DP	Li	Ls	Média	DP	Li	Ls	
48 a 53	5		51,4	1,8	42,4	8,9	31,4	53,4	43,2	7,8	33,5	52,9	1
54 a 59	5		56,8	1,6	43,2	5,0	37,0	49,4	43,2	5,0	37,0	49,4	
60 a 65	4		63,0	0,8	48,0	8,5	34,5	61,5	48,0	8,5	34,5	61,5	
66 a 71	4		68,2	2,1	55,5	13,3	34,3	76,7	52,5	9,0	38,2	66,8	1
72 a 77	6		73,5	1,6	67,0	18,7	47,3	86,7	69,0	20,0	48,0	90,0	1
78 a 83	6		80,5	2,1	63,0	11,8	50,6	75,4	64,0	15,0	48,2	79,8	2
84 a 89	6		87,2	1,5	78,0	12,6	64,8	91,2	78,0	12,6	64,8	91,2	
90 a 95	4		91,2	1,5	78,0	6,9	67,0	89,0	78,0	6,9	67,0	89,0	
96 a 101	7		99,0	0,7	96,0	16,9	84,2	107,8	96,0	16,9	84,2	107,8	
102 a 107	4		105,2	0,6	99,0	11,5	80,7	117,3	99,0	11,5	80,7	117,3	
108 a 113	8		110,6	1,9	98,2	20,3	81,3	115,1	98,2	20,3	81,3	115,1	
114 a 119	5		118,4	0,5	103,2	20,1	78,3	128,1	103,2	20,1	78,3	128,1	
120 a 125	8		122,2	1,6	117,9	15,0	105,3	130,5	117,9	15,0	105,3	130,5	
126 a 131	5		128,4	1,7	115,2	13,7	98,2	132,2	115,2	13,7	98,2	132,2	
132 a 137	3		135,0	1,7	140,0	9,2	117,2	168,8	140,0	9,2	117,2	162,8	
138 a 143	9		140,4	1,6	138,7	13,6	128,3	149,1	138,7	13,6	128,3	149,1	
144 a 149	5		146,4	0,9	133,2	22,6	105,1	191,3	133,2	22,6	105,1	161,3	
150 a 155	5		151,4	2,1	134,4	28,3	99,2	169,6	134,4	28,3	99,2	169,6	

* Total de 5 indivíduos em que houve diferença na avaliação da idade óssea, o que corresponde a 4,95% da amostra.

Tabela 4

A Tabela 4 nos mostra médias, desvios padrão e limites de confiança a 95% para as idades cronológicas e ósseas das mãos direita e esquerda segundo grupos no sexo masculino.

Examinando-se a tabela 4, verificou-se que houve evidência amostral para não rejeitar-se a hipótese de que o desenvolvimento e crescimento médio ósseo da mão direita fosse igual ao desenvolvimento e crescimento médio da mão esquerda para os indivíduos do sexo feminino pertencentes à cada um dos grupos estudados, porque os correspondentes intervalos de confiança a 95% para as idades ósseas médias da mão direita e esquerda de cada grupo contém pontos em comum, o que caracterizou, segundo a regra de decisão adotada, que as correspondentes idades ósseas médias fossem iguais estatisticamente.

Tabela 4 - Médias, desvios-padrão e limites de confiança a 95% para as idades cronológicas e ósseas da mão direita e esquerda segundo grupos do sexo feminino

Grupo		IC		I.O.M.D.				I.O.M.E.				Diferença na
meses	n	Média	DP	Média	DP	Li	Ls	Média	DP	L	Ls	Avaliação da IO *
48 a 53	4	50,2	2,6	54,7	9,5	39,6	69,9	52,7	11,5	34,5	71,0	1
54 a 59	4	55,7	0,9	45,0	10,4	28,4	61,6	45,0	10,4	28,4	61,6	
60 a 65	5	61,6	1,1	40,0	7,5	30,7	49,3	40,0	7,5	30,7	49,3	
66 a 71	5	68,0	0,7	55,8	19,2	31,9	79,6	54,6	9,3	28,7	80,5	2
72 a 77	5	73,2	0,7	66,2	9,6	54,2	78,2	68,0	9,0	56,8	79,2	1
78 a 83	5	81,6	0,5	77,4	13,1	61,1	93,7	80,0	12,3	64,7	95,3	1
84 a 89	5	87,4	2,1	79,2	10,5	66,1	92,3	79,2	10,5	66,1	92,3	
90 a 95	10	92,8	1,5	84,0	16,2	72,4	95,6	84,0	16,2	72,4	95,6	
96 a 101	6	99,2	1,9	92,0	9,0	84,5	99,5	92,0	9,0	84,5	99,5	
102 a 107	4	105,0	1,8	91,0	11,5	72,7	109,3	91,0	11,5	72,7	109,3	
108 a 113	7	110,4	0,9	110,3	15,9	95,6	125,1	110,3	15,9	95,6	125,1	
114 a 119	10	116,7	1,3	112,8	20,6	98,1	127,5	112,8	20,6	98,1	127,5	
120 a 125	10	122,2	2,1	124,4	13,5	114,7	134,1	125,6	14,7	116,1	137,1	1
126 a 131	6	129,0	1,3	133,3	25,6	106,4	160,2	133,3	25,6	106,4	160,2	
132 a 137	5	133,0	0,3	124,4	5,1	110,1	138,7	124,4	5,1	110,1	138,7	
138 a 143	5	141,4	1,3	141,2	23,8	111,6	170,8	141,2	23,8	111,6	170,8	
144 a 149	6	145,3	1,7	151,0	11,0	139,4	162,6	151,0	11,0	139,4	162,6	
150 a 155	6	152,5	0,6	159,0	3,3	155,6	162,4	158,0	3,1	154,7	161,3	1

* Total de 7 indivíduos em que houve diferença na avaliação da idade óssea, o que corresponde a 7,58% da amostra.

Tabela 5

A Tabela 5 nos mostra um resumo das taxas de simetria e assimetria encontradas para ambos os sexos, e dentro das taxas de assimetria, podemos verificar a taxa de assimetria discreta, quando não houve alteração na avaliação da idade óssea para as duas mãos, pois ambas estavam dentro do mesmo padrão, e a taxa de assimetria acentuada, quando forneceu idades ósseas diferentes para cada mão, pois não estavam no mesmo padrão do atlas consultado.

Tabela 5 - Número de indivíduos da amostra com simetria, assimetria discreta e acentuada, para ambos os sexos

	SIMETRIA		ASSIMETRIA		TOTAL	
	n	%	n	%		
Simetria	115	55,5%				
As. discreta			80	38,64%		
As.acentuada			12	5,79%		
Total	115	55,5%	92	44,44%	207	100,0%

6 DISCUSSÃO

Os poucos trabalhos que tratam de assimetria bilateral não trazem dados numéricos completos e, dessa maneira, procuramos obter das pesquisas consultadas, o máximo de informações que permitissem comparações.

Analizando a Tabela 2, encontramos as taxas de simetria e assimetria do desenvolvimento ósseo, onde podemos observar, quando somados os valores encontrados para ambos os sexos, a presença de 55,5% de simetria bilateral e 44,4% de assimetria.

Estes dados não concordam com os resultados de Dreizen et al.⁸, 1957, que encontraram 26,0% de simetria e 74,0% de assimetria. Também não concordam com os resultados de Elgenmark¹⁰, 1946, citado por Baer & Durkatz¹, 1957, que analisando crianças jovens (4 a 60 meses), encontraram resultados opostos, com 77,96% de simetria e 22,03% de assimetria bilateral.

A presença de assimetria também foi notada no período pré-natal. Na pesquisa de Baer & Durkatz¹, 1957, eles citam o trabalho de Noback & Robertson³⁸, 1951, em que estes últimos reportaram o aparecimento dos centros de ossificação durante os primeiros 5 meses pré-natais, nos quais listam 18 etapas da presença unilateral de diáfises de um metacarpo, um metatarso, ou falange, numa série de 136 embriões e fetos. Borovansky & Hnevkovsky⁵, 1929, também citados por Baer & Durkatz¹, 1957, citam a condição de irmãos gêmeos manifestando padrões assimétricos no início da ossificação do punho.

Pryor⁴⁰, 1936, mostra vários exemplos de simetria e assimetria e afirma que "independente das variações normais, a ossificação é bilateralmente simétrica, embora não tenha encontrado simetria perfeita em todos indivíduos".

Ainda na Tabela 2, analisando separadamente cada sexo, observamos nesta pesquisa que para o sexo masculino encontramos simetria em 47,5% e assimetria em 52,5% e para o feminino 63,0% e 37,0%, respectivamente.

Mennes & Holly³⁵, 1932, citados por Baer & Durkatz¹, 1957, encontraram resultados bem menores com 7,22% de assimetria para o sexo masculino e 5,49% para o feminino. Tanto em nossa pesquisa como nesta última, a assimetria foi mais prevalente nos indivíduos do sexo masculino.

Baer & Durkatz¹, 1957, usando métodos de avaliação diferentes dos nossos, analisaram pares de ossos individuais da mão e carpo, e encontraram assimetria para a média dos ossos do carpo de 45,8% e para a média das epífises de 24,8% para o sexo masculino; para o sexo feminino encontraram nos ossos do carpo 41,4% e nas epífises 24,5%.

Com relação a qual dos lados, direito ou esquerdo, estava mais adiantado, podemos notar que, enquanto Dreizen et. al⁸, 1957, encontraram o lado direito mais adiantado em 52,0%, o lado esquerdo estava adiantado em apenas 22,05%; nesta pesquisa encontramos resultados diferentes em que o lado direito estava mais adiantado em 17,3% contra 27,0% para o esquerdo.

Apesar de Baer & Durkatz¹, 1957, terem analisado os pares de ossos específicos, eles obtiveram ao longo de duas avaliações uma média de 12,2% na qual o lado direito estava mais adiantado contra 12,4% para o esquerdo mais adiantado.

Nossos resultados, comparados com os de outros autores, nos leva a confirmar a presença de simetria ou assimetria

na ossificação da mão e punho de um mesmo indivíduo, pois a Tabela 2 revelou que o valor da estatística Qq foi significativa em cada um dos sexos.

Uma vez confirmada a presença de simetria e assimetria, esse fato nos leva a formular algumas questões:

- quando presente, a assimetria entre as duas mãos é representativa para o desenvolvimento?
- assumindo as diferenças bilaterais, até que ponto isso é importante para a interpretação clínica e cálculo da idade óssea?
- é válida a avaliação da idade óssea apenas pela mão esquerda ou por aquela que menos se usa, como se vem fazendo até hoje?
- é necessário avaliar radiografias de ambas as mãos para se obter uma estimativa correta da idade óssea?
- podemos chegar a resultados em que a avaliação da idade óssea pode ser obtida por qualquer uma das mãos, sem que haja diferença no seu cálculo?

Para responder estas questões foi feita a avaliação da idade óssea pelas duas mãos, em ambos os sexos, e os resultados podem ser encontrados nas Tabelas 3 (Masculino) e 4 (Feminino).

Analizando essas Tabelas, podemos verificar que as médias dos cálculos das idades ósseas entre as mãos direita e esquerda apresentaram resultados iguais na maioria dos casos ou bem próximos em outros, para ambos os sexos, comprovando que o cálculo da idade óssea pelas duas mãos oferecem resultados estatisticamente iguais.

Pela verificação das médias obtidas nas mãos direita e esquerda nas Tabela 3 e 4, pequenas diferenças foram notadas em alguns grupos, onde encontramos diferença no cálculo das idades ósseas para as duas mãos em apenas 5 indivíduos do sexo masculino (4,95%), e 7 indivíduos do sexo feminino (7,58%), mas essas diferenças foram consideradas estatisticamente insignificantes.

Esses dados estão resumidos na Tabela 5, onde podemos verificar que houve diferença no cálculo da idade óssea para as mãos direita e esquerda em apenas 12 indivíduos da amostra, o que corresponde a 5,79%, cujo valor não mostrou significância estatística.

Dessa maneira, podemos demonstrar que, apesar das variações de desenvolvimento caracterizando simetria e assimetria entre as mãos, essas diferenças são muito pequenas a ponto de não interferir no cálculo da idade óssea. Além disso, mesmo havendo indivíduos destros e sinistros, demonstramos que a avaliação da idade óssea pode ser feita por qualquer uma das mãos, sem que haja diferença na avaliação.

Por estas considerações podemos notar que a possibilidade de haver diferença no cálculo da idade óssea avaliada pelas duas mãos pode ser considerada desprezível na prática, e, portanto, para a aplicação clínica é indiferente usar-se a mão direita ou esquerda, quando calculada pelos padrões de Greulich & Pyle²², 1970.

Para Dreizen et al.⁸, 1957, que compararam a frequência de igualdade da idade óssea avaliada para ambas as mãos, encontraram que em cada instante a diferença foi estatisticamente insignificante, resultados estes, que estão de acordo com os obtidos em nossa pesquisa.

Esse mesmo autor mostra ainda que, os resultados da sua pesquisa "confirmam o argumento de que divergências da

maturação óssea entre os lados das duas mãos são tão pequenas que podem ser desprezíveis na evolução do estado ósseo a partir da avaliação em radiografias", fato que está de acordo com os resultados do nosso trabalho.

Para Greulich & Pyle²², 1970, o estudo da radiografia de mão e punho é o procedimento isolado mais útil que se tem para avaliação da determinação do padrão de crescimento da criança e que a variabilidade no desenvolvimento, entretanto, não cria grandes dificuldades na prática da avaliação da idade óssea.

Pryor⁴⁰, 1936, afirma que "embora partes homólogas dos dois lados do esqueleto possam mostrar consideráveis diferenças no desenvolvimento, o volume de avaliação suporta evidências na tese de que, para todos os propósitos práticos, discrepâncias entre os dois lados são demais insignificantes para constituir uma fonte de erros na determinação da idade esquelética."

Baer & Durkatz¹, 1957, fazendo um paralelo entre ossos do carpo e assimetria bilateral, sugeriram que o grau de assimetria que ocorre na população de crianças normais é função do tempo de variabilidade do início do processo de ossificação.

Enquanto alguns autores afirmam ser a idade óssea avaliada pela radiografia de mão e punho um ótimo indicador da idade cronológica e do desenvolvimento, outros defendem a opinião que a idade óssea, estimada dessa maneira, pode levar a erros grosseiros, devido a presença de assimetria..

Na interpretação das radiografias para esta pesquisa, pudemos constatar que os ossos do carpo apresentam mais variações de desenvolvimento do que as epífises dos metacarpos e falanges. A maioria da assimetria foi notada nos ossos do carpo, os quais geralmente se mostravam mais atrasados

do que as epífises, quando comparados com os padrões do atlas de Greulich & Pyle²², 1970.

Pryor⁴⁰, 1936, afirma que devido a presença de numerosos centros de ossificação há muitas oportunidades de assimetria em cada mão.

Baldwin et al.², 1928, mostra que em nenhum sexo há diferença significativa entre áreas carpais das mãos direita e esquerda, como indicado pelas médias das várias idades.

As variações na ordem de aparecimento dos centros de ossificação podem ser consideradas normais, o que não invalida a estimativa da idade óssea por meio de radiografias de mão e punho e sua aplicação clínica, de acordo com Fishman¹², 1982, Garn & Rhoman¹⁷, 1960 e Graham²¹, 1972, Greulich & Pyle²², 1970.

Por outro lado, Johnston & Jahina²⁶, 1965, e Levine²⁷, 1972, mostraram que o carpo se mostra atrasado aos centros epifisários da mão e, embora este fato concorde com nossos achados, afirmam que por causa disso é causa de erros na interpretação e recomendam a exclusão desses centros para uma avaliação da idade óssea mais precisa.

Nápoli & Saraiva³⁷, 1985, afirmam que não foi possível "determinar" a idade óssea em um pequeno número e alguns casos porque em alguns deles havia discrepância grande de idade óssea, comparando-se o lado direito e esquerdo.

Embora o objetivo deste trabalho não fosse comparar a idade cronológica com a idade óssea, pudemos constatar, verificando as Tabelas 3 e 4 que a idade óssea se mostra atrasada na maioria dos grupos estudados, tanto para o sexo masculino como feminino.

Esses resultados estão de acordo com vários autores, que ao estudarem os diversos índices de desenvolvimento, demonstraram altas correlações entre as idades cronológica e óssea, embora verificassem que existe um atraso da idade óssea em relação a idade cronológica. Notaram a presença de variações normais de desenvolvimento e que a idade cronológica não é um indicador seguro para sua avaliação e ainda, que a idade óssea tem se tornado uma medida significativa na maturação do organismo (Bambha & Natta³, 1963, Demirjian⁷, 1985, Freitas et al.¹⁵, 1990, Marcondes et al.³³, 1965, Marshall³⁴, 1976, Moraes³⁶, 1991, Nápoli & Saraiva³⁷, 1985, Prates et al.³⁹, 1988, Roche⁴⁴, 1970).

Em nossa pesquisa, pudemos constatar que, embora os ossos da mão e punho possam apresentar ordem de mineralização diferente do atlas consultado, e também diferença entre os dois lados, demonstrando assimetria bilateral, a avaliação desses centros de ossificação não prejudica o cálculo da idade óssea, por meio de radiografias de mão e punho.

7 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitem concluir que:

1 há simetria e assimetria na ossificação da mão e punho entre os lados direito e esquerdo;

2 quando presentes, as variações de desenvolvimento que caracterizam assimetria entre as mãos, são pequenas a ponto de não influir no cálculo da idade óssea e, dessa maneira, demonstramos que a avaliação da idade óssea feita pelos padrões do atlas de Greulich & Pyle²², 1970, pode ser feita por radiografias de qualquer uma das mãos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

- 1 BAER, M.J., DURKATZ, J. Bilateral asymmetry in skeletal maturation of the hand and wrist: a roentgenographic analysis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.15, p.181-96, 1957.
- 2 BALDWIN, B.T. et al. Anatomic growth of children. *Study Child-Welfare*, v.4, p.88, 1928.
- 3 BAMBHA, J.K, NATTA, P.V. Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. *Am. J. Orthod.*, v.49, p.481-93, 1963.
- 4 BAUSELL, J. *Índice carpal densitométrico*. Araraquara - SP, 1969. 45p. Tese (Doutor em Odontopediatria) - Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara.
- 5 BOROVANSKY, L, HNEVKOVSKY, O. The growth of the body and the process of ossification in Prague boys from 4 years to 19 years. *Anthropologie*, v.7, p.169-108, 1929 apud BAER, M.J., DURKATZ, J. Bilateral asymmetry in skeletal maturation of the hand and wrist: a roentgenographic analysis. *Am. J. Phys. Antropol.*, v.15, p.181-96, 1957.
- 6 BROWN, T., BARRETT, M.J., GRAVE, K.C. Facial growth and skeletal maturation at adolescence. *Tandlaegebladet*, v.75, p.1211-36, 1971.

*Baseado em

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, Rio de Janeiro.
Referências bibliográficas NBR 6.023. Rio de Janeiro, 1989. 19p.

- 7 DEMIRJIAN, A. et al. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am. J. Orthod.*, v.88, p.433-8, 1985.
- 8 DREIZEN, S. et al. Bilateral symmetry of skeletal maturation in the human hand and wrist. *J. Dis. Child.*, v.93, p.122-7, 1957.
- 9 DREIZEN, S. et al. Maturation of bone centers in hand and wrist of children with chronic nutritive failure. *J. Dis. Child.*, v.87, p.429-39, 1954.
- 10 ELGENMARK, O. The normal development of ossific centers during infancy and childhood; clinical, roentgenologic and statistical study. *Acta paediatr.*, v.33, p.1-79, 1946 apud BAER, M.J., DURKATZ, J. Bilateral asymmetry in skeletal maturation of the hand and wrist: a roentgenographic analysis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.15, p.181-96, 1957.
- 11 EVELETH, P.B. The effects of climate on growth. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, v.134, p.750-9, 1966.
- 12 FISHMAN, L.S. Radiographic evaluation of skeletal maturation. a clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.*, v.52, p.88-112, 1982.
- 13 FORSYTH, D.M. Estimation of young peoples' ages by a radiological method. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, v.64, p.196-7, 1970.
- 14 FRANCIS, C.C. Factors influencing appearance of centers of ossification during early childhood. *J. Dis. Child.*, v.57, p.817-30, 1939.

- 15 FREITAS, J.A.S., LOPES, E.S., TAVANO, O.
Correlação entre os métodos de determinação da idade biológica. *J. Pediatr.*, v.66, p.56-60, 1990.
- 16 GARN, S.M., ROHMANN, C.G. Communalities of the ossification centers of the hand and wrist. *Am. J. Phys. Anthrop.*, v.17, p.319-23, 1959.
- 17 GARN, S.M. ROHMANN, C.G. Variability in the order of ossification of the bony centers of the hand and wrist. *Am. J. Phys. Anthrop.*, v.18, p.219-30, 1960.
- 18 GARN, S.M., et al. Developmental communalities of homologous and non-homologous body joints. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.25, p.147-52, 1966.
- 19 GARN, S.M. et al. Ossification communalities of the hand and other body parts: their implication to skeletal assessment. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.27, p.75-82, 1967.
- 20 GLEISER, I., HUNT JUNIOR, E.E. The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.13, p.245-83, 1955.
- 21 GRAHAM, C. B. Assessment of bone maturation: methods and pitfalls. *Radiol. Clin. of North Am.*, v.10, p.185-202, 1972.
- 22 GREULICH, W.W., PYLE, S.I. *Radiographic atlas of skeletal developmental of the hand and wrist*. 2.ed. Stanford: Stanford University Press, 1970.
- 23 GUIMARÃES, N.L.S. et al. Avaliação da idade óssea através da mensuração da área da imagem radiográfica dos ossos piramidal e unciforme. *Rev. Odontol. UNESP*, v.8/9, p.75-80, 1979/80.

- 24 HAAVIKKO, K. Skeletal age estimated on a few selected ossification centres of the hand wrist: a simple method for clinical use. *Proc. Finn. Dent. Soc.*, v.70, p.7-14, 1974.
- 25 HELLMAN, M. Ossification of epiphyseal cartilage in the hand. *Am. J. Phys. Antrop.*, v.11, p.223-44, 1928
apud MAILART, D. *Estudo para estimativa do dimorfismo sexual por meio de índices carpais em leucodermas, entre 6 e 10 anos de idade por meio de telerradiografias, utilizando-se a metodologia de Eklöf & Ringerts*. São Paulo, 1992. 139p. Tese (Doutoramento em Radiologia) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
- 26 JOHNSTON, F.E., JAHINA, S. B. The contribution of the carpal bones to assessment of skeletal age. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.23, p.349-54, 1965.
- 27 LEVINE, E. The contributions of the carpal bones and the epiphyseal centres of the hand to the assessment of skeletal maturity. *Hum. Biol.*, v.44, p. 317-27, 1972.
- 28 LILIEQUIST B., LUNDBERG, M. Skeletal and tooth development: a methodologic investigation. *Acta Radiol.*, v.11, p.97-112, 1971.
- 29 LONG, E., CALDWELL, E.W. Some investigations concerning the relation between carpal ossification and physical and mental development. *Am J. Dis. Child.*, v. 1, p.113, 1911 apud DREIZEN, S. et al. Bilateral symmetry of skeletal maturation in the human hand and wrist. *J. Dis. Child.*, v.93, p.122-7, 1957.

- 30 LOPES, E. *Estágios da Maturação óssea da mão e punho e crescimento da mandíbula. (Estudo em indivíduos brasileiros, dotados de oclusão normal)*. Piracicaba - SP, 1984. 105p. Tese (Mestrado em Ortodontia) Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas.
- 31 MAILART, D. *Estudo para estimativa do dimorfismo sexual por meio de índices carpais em leucodermas, entre 6 e 10 anos de idade por meio de telerradiografias, utilizando-se a metodologia de Eklöf & Ringerts*. São Paulo, 1992. 139p. Tese (Doutoramento em Radiologia)- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
- 32 MARCONDES, E. Idade óssea em pediatria. *Pediatrics, São Paulo*, v.2, p.297-311, 1980.
- 33 MARCONDES, E., RUMEL, A., SCHVARTSMAN, S. Determinação da idade óssea e dental, pelo exame radiográfico, em crianças de meio sócio-econômico baixo. *Rev. Fac. Odontol. Univ. São Paulo*, v.3, p.185-91, 1965.
- 34 MARSHALL, D. Radiographic correlation of hand, wrist and tooth development. *Dent. Radiogr. Photogr.*, v.49, p. 51-74, 1976.
- 35 MENNES, T.O., HOLLY, L.E. The ossification in the extremities of the new-born. *Am. J. Roentgen*, v.28, p.389-90, 1932 apud BAER, M.J., DURKATZ, J. Bilateral asymmetry in skeletal maturation of the hand and wrist: a roentgenographic analysis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.15, p.181-96, 1957.

- 36 MORAES, L.C. *Estudo comparativo da fidelidade de alguns indicadores de desenvolvimento na estimativa da idade.* São José dos Campos, 1991. 95p. Tese (Livre Docência em Radiologia) - Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- 37 NÁPOLI, M.M.M., SARAIVA, P.A.P. Idade Óssea. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. São Paulo*, v.40, p.210-5, 1985.
- 38 NOBACK, C.R., ROBERTSON, G.G. Sequences of appearance of ossification centers in the human skeleton during the first five prenatal months. *Am. J. Anat.*, v. 89, p.1-28, 1932 apud BAER, M.J., DURKATZ, J. Bilateral asymmetry in skeletal maturation of the hand and wrist: a roentgenographic analysis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.15, p.181-96, 1957.
- 39 PRATES, N.S., PETERS, C.F., LOPES, E. Maturação óssea da mão e do punho e crescimento da mandíbula *RGO*, v.36, p.318-24, 1988.
- 40 PRYOR, J.W. Bilateral symmetry as seen in ossification. *Am. J. Anat.*, v.58, p.87-101, 1936.
- 41 PRYOR, J.W. Time of ossification of the bones of hand of male and female and union of epiphysis with diaphysis. *Am J. Phys. Antropol.*, v.8, p.401-10, 1925.
- 42 PYLE, S. I., REED, R.B. STUART, H.C. Patterns of skeletal development in the hand. *Pediatrics*, v.24, p.886-903, 1959.

- 43 RANKE, J. Die verwendbarkeit der photographie mittels der röntgenstrahlen in der menschildren handwurzel. *Munchener Medizinische Wochenschrift*, v.43, p.688-99, 1896 apud MAILART, D. *Estudo para estimativa do dimorfismo sexual por meio de índices carpais em leucodermas, entre 6 e 10 anos de idade por meio de telerradiografias, utilizando-se a metodologia de Eklöf & Ringerts*. São Paulo, 1992. 139 p. Tese (Doutoramento em Radiologia) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

- 44 ROCHE, A.F. Associations between the rates of maturation of the bones of the hand-wrist. *Am. J. Phys. Anthropol.*, v.33, p.341-8, 1970.

- 45 ROCHE, A.F., DAVILA, G.H. Associations between the rates of maturation and growth in the short bones of the hand. *Am.J. Phys. Anthropol.*, v.33, p.349-55, 1970.

- 46 TAVANO, O., FREITAS, J.A.S., LOPES, E.S. Comparação entre duas tabelas de avaliação de idade biológica através do desenvolvimento ósseo (Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse). *Clin. Pediatr.*, v.6, p.7-21., 1982.

- 47 TODD, T.W. Atlas of skeletal maturation (hand). St. Louis: Mosby, 1937 apud GREULICH, W.W., PYLE, S.I. *Radiographic atlas of skeletal development of hand and wrist*. 2.ed. Stanford: Stanford University Press, 1970.

- 48 THSALA, R. et al. Assessment of skeletal age in the first five years of life. *Ann. Paediatr. Fenn.*, v.14, p.47-51, 1968.

MORAES, M.E.L. *Verificação da assimetria bilateral de desenvolvimento por meio de radiografias de mão e punho, baseada na avaliação da idade óssea.* São José dos Campos, 1995. 59p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

RESUMO

Nesta pesquisa, com uma amostra de 207 indivíduos com idades variando de 4 anos a 12 anos, sendo 99 do sexo masculino e 108 do feminino, verificamos por meio de radiografias carpais, se há simetria ou assimetria bilateral no desenvolvimento entre as mãos direita e esquerda e se essas diferenças, quando presentes, influem no cálculo da idade óssea. Encontramos, quando somados os valores para ambos os sexos, simetria em 44,4% e assimetria em 55,5%, mas as variações de desenvolvimento que caracterizam assimetria, são muito pequenas e, portanto, concluímos que a avaliação da idade óssea pode ser feita por radiografias de qualquer uma das mãos, sem que haja diferença no cálculo da idade óssea.

PALAVRAS-CHAVE: Determinação da idade pelo esqueleto; crescimento; ossos do carpo; assimetria bilateral; idade óssea; radiografias carpais.

MORAES, M.E.L. *Bilateral developmental asymmetry verification using hand and wrist radiography, whit basis in the estimation of the osseous age.* São José dos Campos, 1995. 59p. Dissertation (Master of Science) - Faculty of Dentistry, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

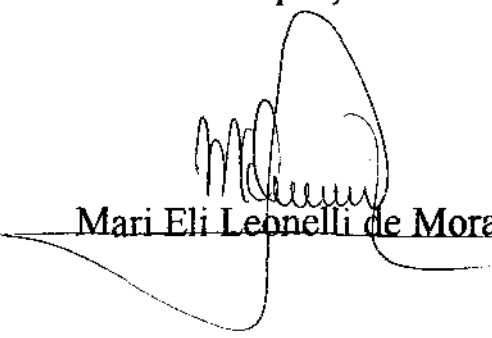
ABSTRACT

The objective of this research was to verify, by means of carpal radiography, the presence of asymmetries between the right and the left hands, and if the presence of asymmetry influences the estimation of osseous development. The sample used, comprised 207 individuals, 99 males and 108 females between 4 and 12 years of age. When both sexes were grouped we found symmetry in 44,4% and asymmetry in 55,5% of the individuals evaluated. However, the asymmetries verified were very subtle and were not sufficient to influence the osseous age. It was concluded that the evaluation of osseous age can be made in radiographs of both hands, without any significant difference.

KEY WORDS: Age determination by skeleton; growth; carpal bones; hand , radiography; hand, growth & development; wrist, radiography; wrist, growth & development.

Autorizo a reprodução deste trabalho

São José dos Campos, 7 de abril de 1995



Mari Eli Leonelli de Moraes