

LUCIO MITSUO KURITA

***APLICABILIDADE DE MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE
IDADE ÓSSEA E DENTÁRIA EM BRASILEIROS,
CEARENSES***

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de **Doutor em Radiologia Odontológica.**

PIRACICABA

2004

LUCIO MITSUO KURITA

***APLICABILIDADE DE MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE
IDADE ÓSSEA E DENTÁRIA EM BRASILEIROS,
CEARENSES***

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de **Doutor em Radiologia Odontológica**.

Orientador: **Prof. Dr. Francisco Haiter Neto**

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz César de Moraes

Profa. Dra. Ana Lúcia Álvares Capelozza

Prof. Dr. Antônio Carlos Pereira

Profa. Dra. Solange Maria de Almeida

Prof. Dr. Francisco Haiter Neto

PIRACICABA

2004

Ficha Catalográfica

K965a Kurita, Lucio Mitsuo.
Aplicabilidade de métodos de estimativa de idade óssea e dentária em brasileiros, cearenses. / Lucio Mitsuo Kurita. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2004.
xii, 122p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Francisco Haiter Neto.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Ossos - Radiografia. I. Haiter Neto, Francisco. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8–6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Dedicação

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 30 de Setembro de 2004, considerou o candidato LÚCIO MITSUO KURITA aprovado.

PROF. DR. FRANCISCO HAITER NETO

PROF. DR. LUIZ CESAR DE MORAES

PROF. DR. ANA LÚCIA ÁLVARES CAPELOZZA

PROF. DR. ANTONIO CARLOS PEREIRA

PROF. DR. FRAB NORBERTO BOSCOLO

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais Mitsuya e Massako, e a minha irmã Elza, que sempre foram fontes de inspiração e apoio para que pudesse alcançar meus objetivos.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Francisco Haiter Neto, pela dedicação ao ensino e pela atenção na orientação deste trabalho.

Aos Professores da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba: Frab Norberto Bóscolo, Solange Maria de Almeida, Agenor Montebello Filho e Mário R. Vizioli, pelos valiosos conhecimentos e experiências transmitidas para minha formação profissional.

Ao Curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza, cuja ajuda foi essencial para a realização deste trabalho.

Ao Prof. José Galba de Meneses Gomes pela confiança depositada no início da minha carreira docente.

Ao Prof. José Osmar Vasconcelos Filho que me acolheu como se fosse seu filho na cidade de Fortaleza, sempre dando apoio em todos os momentos.

A Profa. Dra. Gláucia Maria Bovi Ambrosano pelo auxílio na análise estatística dos dados.

A amiga Karina De Vitto pela ajuda na análise estatística e pela atenção conferida nos momentos em Piracicaba.

Ao amigo Gilberto Júnior pela ajuda na organização deste trabalho.

Aos funcionários da Disciplina de Radiologia da Universidade de Fortaleza, Fabio Viana, André Leal Guerra e Francisco Nunes, pela ajuda na realização e organização das tomadas radiográficas e dos dados obtidos.

Aos funcionários da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba Waldeck, Antônio, Raquel, Bruna e Giselda por toda atenção, auxílio e amizade.

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT.....	3
1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1 Desenvolvimento ósseo	9
2.2 Desenvolvimento dentário	33
2.3 Relação entre desenvolvimento ósseo e desenvolvimento dentário	44
3 PROPOSIÇÃO	53
.....	
4 MATERIAL E MÉTODOS	55
4.1 Material	55
4.2 Métodos	57
4.2.1 Obtenção das radiografias	57
4.2.2 Calibração do avaliador	59
4.2.3 Avaliação das imagens	60
4.2.3.1 Estimativa da idade dentária através do método de Nolla	60
4.2.3.2 Estimativa da idade dentária através da tabela de mineralização proposta por Nicodemo; Moraes; Médici Filho	61
4.2.3.3 Estimativa da idade óssea pelo método de Greulich & Pyle (visual).	63
4.2.3.4 Estimativa da idade óssea pelo método de Tanner & Whitehouse (TW3 - RUS)	65
4.2.3.5 Estimativa da idade óssea pelo método de Eklöf & Ringertz (computadorizado)	71

4.3 Tratamento estatístico	75
5 RESULTADOS	77
6 DISCUSSÃO	89
6.1 Metodologia utilizada	90
6.1.1 Avaliação do desenvolvimento dentário	90
6.1.2 Avaliação da maturação óssea	91
6.2 Discussão dos resultados obtidos	92
6.2.1 Relação entre o desenvolvimento dentário e a idade cronológica	93
6.2.1.1 Análise de Regressão	94
6.2.2 Relação entre o desenvolvimento ósseo e a idade cronológica	94
6.2.2.1 Método de Greulich & Pyle (visual)	95
6.2.2.2 Método de Tanner & Whitehouse (TW3 – RUS)	96
6.2.2.3 Método de Eklöf & Ringertz (computadorizado)	98
6.2.2.4 Análise de Regressão	98
6.2.3 Relação entre desenvolvimento dentário e desenvolvimento ósseo ...	99
7 CONCLUSÕES	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXO 1	115
ANEXO 2	117
ANEXO 3	121

RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar a aplicabilidade dos métodos de Nolla (1960) e Nicodemo; Moraes; Médici Filho (1974) na determinação da idade dentária, e dos métodos de Greulich & Pyle (1959), Tanner *et al.* (2001) e Eklöf & Ringertz (1967) na estimativa da idade óssea. Foram analisados 360 crianças e adolescentes brasileiros (180 do gênero masculino e 180 do gênero feminino), na faixa etária de 7 a 15 anos, naturais da região de Fortaleza - CE. A amostra foi composta de radiografias carpais e panorâmicas e a interpretação foi feita por um examinador calibrado. A análise dos resultados mostrou que para o método de Nolla, houve uma sub-estimativa da idade em ambos os gêneros. No método de Nicodemo; Moraes; Médici Filho houve, também, uma sub-estimativa na avaliação, sendo esta mais evidente no gênero masculino. Em relação aos métodos de estimativa da idade óssea, os valores obtidos através do método de GP e TW3 foram muito próximos à idade cronológica em ambos os gêneros. Já no método de ER, houve uma superestimativa nas menores idades, uma coincidência nos grupos intermediários e uma sub-estimativa nas idades mais avançadas, para ambos os gêneros. Os coeficientes de correlação entre as idades estimadas e a idade cronológica obtidos foram elevados, com valores variando entre 0,87 e 0,91 para o gênero masculino e entre 0,84 e 0,93 para o gênero feminino. Apesar de todos os métodos estudados mostrarem serem confiáveis na estimativa da idade, recomenda-se a utilização dos fatores de correção para uma melhor adaptação à população estudada.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the applicability of Nolla (1960) and Nicodemo; Moraes; Médici Filho (1974) methods for dental age assessment, and Greulich & Pyle (1959), Tanner *et al.* (2001) and Eklöf & Ringertz (1967) methods for skeletal age assessment. 360 Brazilian children and adolescents had been analyzed (180 males and 180 females), between 7 and 15 years, from Fortaleza - CE. The sample was composed of carpal and panoramic radiographs and the interpretation was made by a calibrated examiner. The results analysis showed that, for the Nolla method there was an underestimation of age for both sexes. In Nicodemo; Moraes; Médici Filho method there was also an underestimation but more evident in the male group. Concerning the methods for skeletal age assessments the values obtained through GP and TW3 were very close to chronological age for both sexes. Meanwhile, for ER method there was an over estimation for lower ages groups, a coincidence for intermediate groups and an underestimation for higher age groups, for both sexes. The correlation coefficients obtained between assessment ages and the chronological age groups were elevated, with values varying between 0.87 and 0.91 for males and between 0.84 and 0.93 for females. In spite of all methods used, turned out to be reliable on age assessments, it is recommended the use of correction factors for a better adaptability to the studied population.

1 INTRODUÇÃO

Na Odontologia, o conhecimento da maturação fisiológica da criança é de fundamental importância para o diagnóstico, planejamento e tratamento ortodôntico preventivo e interceptador, para a decisão sobre a necessidade e época ideal de realização de procedimentos cirúrgicos, bem como para o fornecimento de dados em perícias para a Odontologia Legal (Perry & Damico, 1972; Grave & Brown, 1979). Como cada criança possui o seu relógio biológico que regula sua velocidade de atingir o estado adulto, a idade cronológica não pode descrever esse processo corretamente, especialmente durante as mudanças que ocorrem ao longo da puberdade.

O homem é dentre os mamíferos, aquele no qual o processo de crescimento e desenvolvimento é mais lento, atingindo o estágio de maturidade em época muito posterior ao nascimento, condicionando-se assim, a um longo período de influências de fatores internos e externos (Souza Freitas, 1975).

O desenvolvimento do indivíduo pode ser influenciado por fatores genéticos, raciais, climáticos, sócio-econômicos, nutricionais, ambientais, hormonais e nutricionais, por isso, na maioria das vezes não coincide com a idade cronológica (Schour & Massler, 1940; Lewis & Garn, 1960; Garino, 1960; Acheson, 1966; Eveleth, 1966; Biggerstaff, 1977; Marcondes, 1980; Moraes, 1990). Em consequência do grande número de fatores que podem alterar o desenvolvimento e o crescimento do indivíduo, é necessário certo cuidado na aceitação de parâmetros comuns de uma região para outra (Nanda & Chawla, 1966; Roche *et al.*, 1971; Marcondes, 1980; Mora *et al.*, 2000).

O desenvolvimento de características sexuais secundárias, a idade cronológica, a idade mental, a mineralização e a erupção dental, a relação altura-

peso e o desenvolvimento ósseo são alguns dos métodos usados para identificar o estágio de desenvolvimento. Alguns autores relatam ser o desenvolvimento ósseo o mais confiável (Severson, 1922; Perry Júnior & Damico, 1972). Em contrapartida, outros autores (Green, 1961; Marcondes *et al.*, 1965; Moraes, 1990) ressaltam a superioridade do grau de mineralização dentária, devido ao fato deste sofrer uma menor influência de fatores externos.

Um dos objetivos básicos na estimativa da idade fisiológica é o conhecimento da proporção da variação do normal, para identificar os casos que desviam acentuadamente da média (Haiter Neto, 1994). Para Gardner *et al.* (1971) a estrutura óssea de uma criança sadia desenvolve-se como uma unidade, havendo assim uma inter-relação entre desenvolvimento, maturação e envelhecimento, daí admite-se que o exame radiográfico de uma porção limitada do corpo seja suficiente para uma estimativa generalizada.

Várias áreas do corpo podem ser utilizadas para analisar os centros de ossificação, tais como o joelho (Acheson, 1954), vértebras cervicais (Hassel & Farman, 1995), quadril e pelve (Acheson, 1957), e crânio (Bambha, 1959), no entanto, a região da mão e punho é a mais utilizada por possuir um grande número de centros de ossificação em uma área relativamente pequena, pela facilidade da técnica radiográfica, pelo baixo custo e a pequena quantidade de radiação a que é exposto o paciente (Haiter Neto, 1995).

Existem diversos métodos que utilizam a mão e o punho com o objetivo de estimar a idade óssea. Dentre eles, destacam-se os métodos que se baseiam na comparação de centros de ossificação, da radiografia obtida, com as de um atlas padrão (Todd, 1937 e Greulich & Pyle, 1959), os que se baseia na atribuição de escores para cada estágio de maturação de certos ossos (Tanner & Whitehouse, 1962, 1975 e 2001) e ainda aqueles que utilizam medidas de

comprimento e largura de alguns ossos (Schmid & Moll, 1960 e Eklöf & Ringertz, 1967).

Em relação à determinação da idade dentária, são descritos vários métodos com este objetivo (Logan & Kronfeld, 1933; Garn *et al.*, 1956; Nolla, 1960; Moorrees, 1963; Demirjian *et al.*, 1973). No Brasil, destacam-se os trabalhos de um grupo de autores (Nicodemo, 1967; Moraes, 1973; Médici Filho, 1973), que culminou com a descrição de uma tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros (Nicodemo *et al.*, 1974).

Alguns estudos (Green, 1961; Marcondes, 1965; Souza Freitas, 1990; Moraes, 1990), avaliam ainda, a correlação entre a idade óssea e a idade dentária e não existe um consenso em relação a qual é mais preciso na determinação da idade cronológica do indivíduo.

Existe um grande interesse em determinar se os métodos descritos na Literatura, têm aplicabilidade em diferentes tipos populacionais. Alguns autores verificaram a aplicabilidade dos métodos de determinação da idade óssea (Andersen, 1971; Prakash, 1975; Kimura, 1977; Birkbeck & Herbert, 1980; Wenzel 1982; Tavano, 1982; Nápoli & Saraiva, 1985, Cerveira *et al.*, 1990; Beunen *et al.*, 1990; Takai, 1993; Loder *et al.*, 1993; Moraes *et al.*, 1994; Haiter Neto, 1995; Jimenez Castellanos *et al.*, 1996; Leite, 1997; Lejarraja *et al.*, 1997; Tanner *et al.*, 1997; Rikhasor *et al.*, 1999; Haiter Neto *et al.*, 2000; Guzzi e Carvalho, 2000; Koc *et al.*, 2001; Van Rijin *et al.*, 2001; Amaral, *et al.*, 2002), outros verificaram a aplicabilidade de métodos de determinação da idade dentária (Nyström *et al.*, 1988; Daito *et al.*, 1989; Davis & Hagg, 1994; Castilho, 1994; Tompkins, 1996; Holtgrave *et al.*, 1997; Stefanac-Papic *et al.*, 1998; Costa, 1999; Araújo, 2000) e ainda, alguns utilizaram a associação dos dois (Silveira, 1991; Mappes *et al.*, 1992).

Devido à grandeza territorial do nosso país e as diferenças étnicas, climáticas, nutricionais e sócio-econômicas, possuímos uma população com características muito heterogêneas. Por isso, este estudo visa avaliar a aplicabilidade de alguns métodos de estimativa de idade óssea e idade dentária em brasileiros da região nordeste, e, se necessário, estabelecer fatores de correção para a utilização destes métodos na população estudada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Desenvolvimento ósseo

Rowland, em abril de 1896, ou seja, 4 meses após a descoberta dos raios X por Röntgen, foi o primeiro a destacar a importância da análise da região da mão e punho.

Rotch (1908) foi o preconizador da utilização da idade óssea como índice de desenvolvimento, para a classificação de crianças com fins escolares e esportivos. A partir daí, diversos autores procuraram estabelecer um índice de crescimento e desenvolvimento através da idade óssea, realizando estudos de vários núcleos do esqueleto, utilizando, em geral, o aspecto radiográfico dos ossos da região da mão e do punho, considerando que o desenvolvimento dessa zona é paralelo às demais.

Severson, em 1922, estudando uma amostra de 100 crianças de 10 anos de idade concluiu que as alterações morfológicas do esqueleto da mão são os melhores indicadores do desenvolvimento da criança. Ele notou que as alterações da mão e punho são mais precisas que as da dentição ou pubescência na determinação da idade fisiológica.

O mais antigo e conhecido método para avaliação da idade óssea foi preconizado por Todd (1937), que publicou um atlas de desenvolvimento padrão da mão e punho de crianças norte-americanas, com idades entre 3 meses a 16 anos para o gênero feminino, e 3 meses a 19 anos para o gênero masculino. A estimativa da idade se baseava na maior semelhança entre a imagem radiográfica de um indivíduo e a imagem padrão do atlas.

Baseando-se no trabalho de Todd (1937), Greulich & Pyle, em 1950, publicaram um atlas radiográfico de desenvolvimento ósseo da mão e punho. Os autores afirmaram que o esqueleto mostra o estado de desenvolvimento físico e funcional do sistema reprodutivo e ao mesmo tempo uma medida adequada do nível geral de maturação. O método é do tipo inspeccional, elaborado para crianças americanas de uma amostra de 100 radiografias, para cada gênero, para cada idade estudada, onde a determinação da idade óssea é feita analisando a radiografia de um paciente e comparando-a com os padrões do atlas. Este atlas é constituído de radiografias de indivíduos do gênero masculino na faixa etária que vai do nascimento até 19 anos e do gênero feminino, do nascimento até 18 anos de idade. A cada osso analisado é atribuída uma idade e ao seu final é feita a totalização e retirada a média. Esta análise segue a seqüência de aparecimento dos ossos. É o método mais conhecido de estimativa da idade óssea. Na 2ª edição, em 1959, foi acrescentada a tabela de Bayley & Pinneau (1952) para previsão da estatura adulta baseada na idade esquelética determinada pelo atlas.

Para Acheson (1954), os métodos inspeccionais que utilizam atlas, como os de Todd (1937) e Greulich & Pyle (1950), são adequados sob o ponto de vista clínico, embora não sejam completos. Por este motivo, ele propôs um método onde os desenvolvimentos ósseos receberiam escores e a somatória destes determinariam a idade óssea do indivíduo. O autor utilizou uma amostra de crianças inglesas com idade de 6 meses a 5 anos da Oxford Child Health Survey. O método consiste em avaliar a maturação esquelética realizando a somatória de pontos conferidos a cada fase do desenvolvimento dos núcleos de ossificação da mão, punho e joelho. Este método passou a ser conhecido como o método de Oxford ou método de escores de Acheson.

Em 1957, Acheson aplicou o método de Oxford em 200 crianças inglesas, porém, não utilizando os centros de ossificação da mão, punho e joelho, e sim, utilizando núcleos de ossificação do quadril e da pelve. O autor mostrou que estes centros de ossificação também podem ser usados na estimativa da maturidade esquelética.

Pyle *et al.*, em 1959, apresentaram padrões de desenvolvimento ósseo da mão e punho de 133 crianças americanas de 0 a 18 anos. O objetivo do estudo foi demonstrar que crianças normais apresentam variações na velocidade de maturação, de acordo com a idade. Os autores encontraram diferenças de idades acentuadas para o início do aparecimento dos centros de ossificação. Esta observação sugere que, na época do início da ossificação, um centro poder estar sujeito a influências, que afetam temporariamente sua velocidade de crescimento, mas que podem não afetar o processo de desenvolvimento ósseo geral. Constataram também que as crianças desta amostra passaram por uma ou duas mudanças na velocidade de maturação da infância à puberdade.

Tanner & Whitehouse (1959) desenvolveram um método baseado no método de Acheson (1954), em que cada centro de ossificação selecionado receberia um escore. A somatória dos escores determinaria a idade óssea. Esse método, baseado em uma amostra de 1500 crianças inglesas, é um dos mais conhecidos e utilizados.

Schimid & Moll (1960) relataram um método, baseado em crianças alemãs, em que utilizaram pranchas padronizadas de variações do comprimento e da largura dos ossos cárpicos e das epífises do rádio, ulna, e primeiro metacarpo. Esse método não teve grande aceitação pelo fato de utilizar uma única tabela para os gêneros masculino e feminino.

Em 1962, Tanner *et al.*, revisaram o método descrito por Tanner & Whitehouse (1959) denominando-o de TW1, no qual eram avaliados os mesmos 20 centros de ossificação do método original.

Acheson *et al.* (1966) estimaram o erro intrínseco dos métodos de GP (Greulich & Pyle, 1959) e TW1 (Tanner & Whitehouse, 1962), utilizando 50 radiografias de mão e punho de 25 meninos e 25 meninas, entre 2 e 18 anos de idade. As radiografias foram avaliadas duas vezes por 6 observadores, os quais foram instruídos a estudar a introdução do atlas de GP e o texto que acompanha o método de TW1. Após a análise dos resultados encontrou-se que as idades ósseas estimadas pelo atlas de GP foram menores que aquelas determinadas pelo método de TW1 em aproximadamente um ano. Os autores concluíram que o método de TW1 gera menor variação que o atlas de GP, proporcionando menores erros sistemáticos. Segundo os autores, as diferenças entre ambos métodos na estimativa da idade óssea, podem ser atribuídas ao fato das populações utilizadas para o desenho destes sistemas terem se desenvolvido sob circunstâncias ambientais diferentes, o que as levou a amadurecer em épocas diferentes.

Eklöf & Ringertz (1967) propuseram um método baseado em medições lineares das seguintes áreas da mão e punho: largura da epífise distal do rádio, comprimento do capitato, largura do capitato, comprimento do hamato, largura do hamato, comprimento do 2º, 3º e 4º metacarpo e comprimento das falanges proximais do 2º e 3º dedos. Cada centro de ossificação é medido, sendo esse valor comparado com o de uma tabela, de acordo com o gênero. É realizada a somatória dos valores encontrados na tabela, tira-se a sua média e obtém-se a idade óssea. Esse método foi baseado em crianças suecas com idade variando de 1 a 15 anos.

Roche & Johnson (1969) compararam diferentes métodos para estimar a idade óssea utilizando o atlas de GP. Para isso foram examinadas 169 radiografias de mão e punho de 80 meninos e 89 meninas. As idades ósseas foram obtidas por meio de 7 métodos: 1. A média aritmética das idades ósseas de todos os centros individuais de ossificação; 2. A média aritmética das idades ósseas de todos os centros de ossificação excluindo as idades ósseas de 2 centros, o mais maduro e o menos maduro; 3. A média aritmética das idades ósseas de todos os centros de ossificação menos as idades ósseas de 4 ossos, se excluíram os 2 mais maduros e os 2 menos maduros; 4. média aritmética das idades ósseas de 2 ossos, o mais maduro e o menos maduro; 5. um sistema baseado no método de Tanner *et al.* (1962); 6. A média aritmética das idades ósseas de todos os centros de ossificação menos as idades ósseas dos ossos carpais; 7. A média aritmética derivada das idades ósseas de 14 centros de ossificação selecionados. Os autores concluíram que as idades ósseas médias obtidas pelos métodos 1, 2, 3, 4 e 7 foram quase idênticas para os grupos correspondentes de idade cronológica em cada gênero; as maiores diferenças foram verificadas nas médias dos métodos 1 e 4, mas não foram estatisticamente significantes; as médias das idades ósseas obtidas pelo método 5 foram significativamente menores que aquelas obtidas pelo método 1 nos grupos com idades maiores de 10 anos nos meninos, e 8 anos nas meninas. Os achados indicaram que não existiu diferença significativa entre as idades ósseas obtidas pelos métodos avaliados.

Roche *et al.* (1970) avaliaram o efeito do treinamento na reprodutibilidade das avaliações da maturidade óssea, utilizando uma amostra de 90 radiografias de mão e punho de 60 meninos com 5, 10 e 15 anos e 30 meninas de 4, 8 e 13 anos de idade cronológica. As idades ósseas foram estimadas utilizando o atlas de GP. Desenhou-se com este objetivo um sistema de treinamento em 10 etapas para os 4 avaliadores, no qual se intercalavam,

avaliação, discussão e reavaliação das radiografias estudadas. Registraram-se duas idades ósseas para cada radiografia: a média aritmética de todas as idades ósseas individuais dos centros de ossificação e a média das idades ósseas excluindo os ossos carpais. Após a análise estatística se verificou que a diferença média entre a primeira e segunda estimativa da idade óssea, realizada por cada observador. Segundo os autores o melhor desempenho dos observadores possivelmente se deveu a um maior treinamento, também constataram que a exclusão dos ossos carpais não afetou sistematicamente as diferenças intra e inter-observadores. Ainda salientaram que os padrões das meninas no atlas de GP parecem ser menos satisfatórios que os padrões dos meninos, tanto no intervalo entre os padrões como na qualidade da reprodução.

Em 1971, Andersen comparou a aplicabilidade de vários métodos de estimação da maturação óssea em uma série de crianças dinamarquesas, utilizando radiografias de mão e punho de 477 meninos e 532 meninas com idades entre os 7 e 18 anos. A idade óssea foi estimada com os atlas de GP, TW e TW1. Todas as avaliações foram feitas pelo mesmo observador, que desconhecia a idade cronológica das crianças. As idades ósseas avaliadas pelo método de GP foram, em geral, menores que as idades cronológicas, com diferença média de 5,9 meses para os meninos e 5,2 meses para as meninas. Para os meninos entre 7 e 15 anos e as meninas entre 7 e 13 anos, a idade óssea estimada pelo método de TW mostrou uma diferença de poucos meses em relação à idade cronológica, enquanto que para os grupos de maior idade a diferença entre a idade óssea e a idade cronológica aumentou. O autor salientou que o atlas de GP pode ser utilizado nas crianças dinamarquesas entre os 7 e 12 anos, devendo, no entanto, ser feita uma correção de 6 meses nas idades ósseas estimadas.

Roche *et al.* (1971) compararam os métodos de GP e TW1 na estimativa da idade óssea em crianças de ambos os gêneros, oriundas da Austrália. A amostra era constituída por 2009 radiografias de mão e punho, as quais foram avaliadas por dois observadores. Os autores concluíram que as idades ósseas estimadas pelo método de GP estiveram próximas à idade cronológica e que as idades ósseas estimadas pelo método de TW1 foram maiores em relação à idade cronológica. Também salientaram a necessidade de ajustar as escalas das idades ósseas de ambos os métodos antes que estes sejam aplicados a populações diferentes daquelas utilizadas para a elaboração dos mesmos.

Johnston (1971) estimou as idades ósseas de 120 crianças da Filadélfia, e observou variações consideráveis nos índices de maturação. Segundo o autor algumas variações pareciam ser aleatórias, no entanto, existiu uma forte sugestão que os indivíduos durante a infância amadureceram mais tardiamente e aceleraram o crescimento durante o período médio da infância e a adolescência. O oposto também ocorria naqueles que foram inicialmente rápidos.

Segundo Perry & Damico (1972) é de vital importância determinar clinicamente quando ocorre o crescimento facial em intensidade suficiente para ter repercussão no tratamento ortodôntico. Dessa forma, na maior parte das vezes, terá sido identificado o momento ideal para o início desse tratamento. A época de ocorrência do surto de crescimento é dependente do grau de maturação esquelética do indivíduo, portanto, este será o fator indicativo do seu início. A maturação pode ser avaliada por meio de radiografias de mão e punho, onde são aplicados métodos de avaliação para a obtenção da idade óssea, a qual pode ser comparada à idade cronológica e, dessa forma, classificar a velocidade de crescimento em normal, acelerada ou retardada. Segundo esses mesmos autores, pela determinação da maturidade esquelética o ortodontista poderá avaliar a

possibilidade de contar ou não com o potencial de crescimento durante o tratamento ortodôntico, o que pode influenciar, por exemplo, na época adequada para a aplicação de força extra-oral, na decisão sobre o tratamento de classe II, com ou sem extrações dentárias, ou na manutenção de contenção após o término do tratamento.

Haavikko & Kilpinen (1973) estimaram o desenvolvimento dos centros de ossificação da mão e punho de crianças finlandesas durante o período de crescimento pós-natal completo, utilizando o atlas de GP. A idade óssea individual de cada criança foi calculada pela média das idades ósseas de todos os centros de ossificação. Verificou-se uma diferença média entre os observadores de 0,23 anos. Para estimar qual osso apresentava maior dificuldade na estimativa da maturação, foram calculados os valores médios das diferenças entre os dois avaliadores e verificou-se que o trapezóide foi o osso mais fácil de avaliar, enquanto que a epífise do rádio foi o mais difícil. As maiores variações entre os autores foram percebidas nos ossos piramidais, semilunar, escafoíde, trapézio e trapezóide. A análise dos resultados indicou que a idade óssea das crianças finlandesas estava atrasada comparada com os padrões do atlas. As meninas estiveram em média 0,07 anos atrasadas e os meninos 0,11 anos. Os autores concluíram que as diferenças entre os observadores ocorreram principalmente na determinação da idade óssea da epífise do rádio, enquanto que a idade dos ossos redondos do punho foi relativamente fácil de determinar; consideraram ainda que o atlas de GP poderia ser utilizado, e que, é muito prático porque proporciona padrões de referência com intervalos de 6 meses.

Prakash, em 1975, baseando-se numa amostra homogênea de 500 crianças indianas, sendo 268 meninos e 232 meninas, na faixa etária de 0 a 6 anos, estimou as idades médias dos centros de ossificação da mão e punho utilizando o atlas de GP. Os resultados mostraram que as meninas tiveram o tempo de ossificação mais avançado que os meninos e, ao mesmo tempo, que as

crianças indianas foram esqueleticamente mais maduras que os leucodermas americanos.

Em 1975, Tanner *et al.* apresentaram uma versão revisada de seu método (Tanner *et al.*, 1962), chamada de TW2. Neste sistema existiam índices de maturidade separados para os ossos carpais (CARPAIS), e, para o rádio, ulna e ossos curtos (RUS), conservando ainda o método de vinte ossos (TW2-20). Nesta versão foram excluídos os estágios finais de maturação do rádio e ulna, assim como de alguns ossos carpais, devido ao fato dos autores considerarem a avaliação difícil e pouco confiável. Foram separadas por gênero, as tabelas de escores de maturidade esquelética e refinado o procedimento matemático para designar os valores dos estágios de maturação.

Tavano, em 1976, comparou a estimativa da idade óssea determinada pelos índices de Greulich & Pyle (1959); Tanner & Whitehouse (1959); Schmid & Moll (1960) e Eklöf & Ringertz (1967) em 590 crianças brasileiras, de ambos os gêneros, leucodermas, na faixa etária de 3 a 17 anos. Os índices de Tanner & Whitehouse (1959) e Schmid & Moll (1960) foram utilizados de duas maneiras, completa e simplificada, e comparadas entre si. Por meio de uma análise da aplicabilidade desses índices em relação à população estudada, o autor pôde fazer as seguintes considerações: com o índice americano Greulich & Pyle (1959) observou-se, para ambos os gêneros, precocidades das crianças brasileiras nas menores idades, ocorrendo o inverso para os adolescentes. Para o índice inglês de Tanner & Whitehouse (1959), para o gênero masculino, ocorreu precocidade no desenvolvimento ósseo nas menores idades e atraso nas maiores e o inverso para o gênero feminino. No índice alemão de Schmid & Moll (1960) observou precocidade para o gênero masculino, ocorrendo o inverso para o feminino. Para o índice sueco Eklöf & Ringertz (1967) verificou, para ambos os gêneros, atraso no desenvolvimento ósseo nas idades menores, ocorrendo o inverso para os adolescentes. O autor concluiu haver significância estatística para todas as

correlações estudadas, demonstrando a existência de uma grande relação entre os índices e a idade cronológica. Entre os índices estudados, o de Eklöf & Ringertz (1967) foi o que mostrou a maior correlação com a idade cronológica (0,98 para o masculino e 0,97 para o feminino).

Biggerstaff, em 1977, comparou a estimativa da idade óssea realizada em crianças de duas cidades americanas diferentes: Cleveland e Boston e encontrou resultados diferentes para cada amostra, mostrando assim a influência dos meios externos nos níveis maturacionais das pessoas. Encontrou ainda que, as características de crescimento ósseo são semelhantes para ambos os gêneros e que o processo de ossificação ocorre mais precocemente nas meninas.

Kimura (1977), comparou a maturidade óssea de crianças japonesas por meio dos métodos TW1 e TW2. A idade óssea estimada foi menor que a idade cronológica média nas idades de 5, 6, 7 e 8 anos de idade nos meninos e aos 7 anos de idade nas meninas. A diferença média entre a idade cronológica e a idade óssea foi estatisticamente significativa nas idades de 9 anos aos 18 anos nos meninos e entre os 3 e 15 anos nas meninas. Concluiu-se que em geral a idade óssea foi igual ou menor que a idade cronológica até os 8 anos, depois, foi avançada em relação à idade cronológica. Os ossos da mão e punho completaram a maturidade aos 18 anos nos meninos e aos 16 anos nas meninas.

Van Venrooij-Ysselmuiden & Van Ipenborg (1978) estudaram as características de crescimento de crianças holandesas entre os 8 e 17 anos de idade. A amostra inclui 628 meninas e 504 meninos dos quais foram obtidas anualmente radiografias de mão e punho, a altura e o peso, em um período de 2 anos. As radiografias foram avaliadas por 2 observadores por meio dos métodos de TW1 e TW2 (TW2-20, RUS e CARPAIS). Pelo método TW2-20 as crianças holandesas amadureceram mais tardiamente que as crianças britânicas, entre os 10 e 13 anos para os meninos e entre os 8 e 10 anos para as meninas. Após esta

idade, as crianças holandesas apresentam quase a mesma curva de crescimento que os padrões britânicos. As idades CARPAIS foram quase idênticas as do padrão britânico em todos os grupos etários, enquanto que as idades ósseas RUS mostraram uma maior variabilidade. Em geral a idade óssea TW2 foi menor que a idade óssea estimada pelo sistema TW1, provavelmente porque a que no sistema TW2 o estágio adulto é atingido um ano mais cedo.

Grave & Brown (1979) apresentaram quatro casos clínicos para ilustrar como as radiografias carpais podem ser usadas como meio de diagnóstico complementar para prover informações sobre o estado de desenvolvimento, incluindo o potencial de crescimento durante a puberdade. Nos quatro casos descritos, a observação dos dados obtidos nas radiografias carpais auxiliou tanto na decisão sobre o início do tratamento, como na abordagem utilizada, possibilitando a otimização dos resultados e a diminuição no tempo de tratamento.

Birkbeck & Herbert (1980) avaliaram o padrão de crescimento de crianças brancas oriundas de Nova Zelândia por meio da estimativa do nível de maturação óssea utilizando o método TW2 (TW2-20 e RUS). A maturidade óssea das crianças neozelandesas foi bastante próxima aos padrões do método TW2; os escores RUS foram quase idênticos aos padrões britânicos nos meninos, enquanto que nas meninas mostraram uma média mais alta e uma variação maior que no sistema TW2-20. Nos meninos, as diferenças foram mais freqüentes no metacarpo I, e nas meninas, nas falanges proximais I e III e na falange distal III. Os autores concluíram que nas populações de Nova Zelândia, semelhantes à amostra em estudo, os escores TW2 podem ser utilizados para estimar a maturidade óssea.

Marcondes reafirma em seu trabalho de 1980, a necessidade de correções matemáticas para a aplicação das tabelas de desenvolvimento ósseo realizadas em outros países para viabilizar sua aplicação em nossa população.

Em 1981, Malina & Little estudaram a diferença entre os períodos em que ocorria a maturação óssea em três grupos étnicos diferentes. Um grupo era composto por crianças negras de origem americana, o segundo grupo era constituído de brancos americanos, e o outro grupo era formado por jovens mexicanos. Radiografias da mão e punho foram realizadas nas crianças que apresentavam idades entre 6 a 13 anos e 11 meses. A análise dos resultados demonstrou que as crianças americanas apresentaram diferenças entre as idades ósseas encontradas em relação às crianças mexicanas, para uma mesma idade cronológica.

Tavano *et al.* (1982) estimaram a correspondência da idade cronológica com a idade óssea, determinada por meio dos métodos de GP e de TW. Foram utilizados os registros de 590 crianças leucodermas, sendo 295 crianças para cada gênero, com idades cronológicas variando entre os 3 e 18 anos. Os critérios adotados para seleção foram ascendência, cor, saúde e procedência. Foram colhidos o peso, a altura e radiografias de mão e punho de cada criança. A determinação da idade óssea foi feita por um único examinador, o qual desconhecia a idade cronológica das crianças. Na análise através do método TW, realizaram uma simplificação do índice, tomando em consideração só os escores numéricos dos ossos carpais, os quais foram multiplicados por dois. A análise dos resultados demonstrou a existência de uma grande relação entre as idades ósseas estimadas e as idades cronológicas, já que houve significância estatística em todas as correlações estudadas, sendo de 0,98, para ambos os gêneros, com o método de GP e 0,97 com o método de TW. Com o índice de GP observaram, para ambos os gêneros, precocidade das crianças brasileiras nas menores idades, ocorrendo o inverso para os adolescentes. O índice britânico demonstrou para o gênero masculino, precocidade no desenvolvimento ósseo nas menores idades e atraso nas maiores, ocorrendo o inverso para o gênero feminino. Os autores estabeleceram que devem ser aplicados valores de correção para cada índice com a finalidade de torná-los aplicáveis para a população em estudo.

Wenzel & Melsen, em 1982, avaliaram a relação entre a idade cronológica e a idade óssea de acordo com o método TW2, utilizando os sistemas RUS, CARPAIS e TW2-20. Analisaram 1100 radiografias de mão e punho de crianças dinamarquesas entre 6 e 16 anos de idade. As médias das idades ósseas revelaram pequenas diferenças entre a população dinamarquesa e os padrões britânicos. Observou-se nas meninas um pequeno atraso da idade óssea estimada em relação à idade cronológica antes da puberdade, seguida por um avanço desta no final da adolescência. Isso também ocorreu nos meninos de um modo mais pronunciado. As idades RUS foram 6 meses maiores com relação à idade cronológica nos meninos dinamarqueses entre os 14 e 15 anos, e nas meninas entre 12 e 15 anos. A classe social não revelou ter nenhum efeito significativo sobre a maturidade óssea das crianças em estudo. Os autores concluíram que o método TW2 é apropriado para avaliar a maturidade óssea de crianças dinamarquesas, sendo que o sistema RUS pareceu ser mais confiável que os sistemas CARPAIS e TW2-20.

Em 1984, Takai *et al.* avaliaram o desenvolvimento ósseo, através do método TW-2, em 723 crianças japonesas, com idade entre 7 e 16 anos, de Naze, Ilha Amami-Oshima (Ilha ao sul do Japão). As crianças de Naze mostraram desenvolvimento ósseo tardio nas idades abaixo de 12 anos para meninos e de 08 anos para as meninas. Após estas idades, apresentavam-se mais desenvolvidas em relação ao padrão britânico. Na comparação com as crianças de Kyushu (oeste), os meninos de Naze apresentaram desenvolvimento similar em todas as idades estudadas. As meninas de Naze tiveram um padrão similar durante o período pré-adolescente e depois disso apresentaram um padrão mais avançado.

Nápoli & Saraiva (1985) realizaram um estudo sobre idade óssea em uma amostra constituída por 232 pares de radiografias de mãos e punhos de indivíduos, de ambos os gêneros, com idades variando desde recém-nascidos até 20 anos de idade. O estudo da idade óssea foi realizado separadamente para meninos e meninas, os quais foram divididos em períodos de desenvolvimento em

lactentes, pré-escolares, escolares, pré-puberal, puberal e pós-puberal. Não foram consideradas as condições sócio-econômicas, peso e altura dos pacientes. A idade óssea foi determinada através do Atlas de Greulich e Pyle (1959). Os resultados obtidos demonstraram que, em ambos os gêneros, no período lactente e no pré-escolar, os valores de idade óssea são muito próximos ao padrão americano, enquanto nos períodos escolar, pré-puberal e puberal houve discordância de valores de idade óssea com a cronológica, voltando a haver concordância no período pós-puberal. Os autores concluíram que havia necessidade do estabelecimento de um padrão de desenvolvimento ósseo nos períodos escolar, pré-puberal e puberal das crianças brasileiras.

Cole *et al.* (1988) compararam a precisão dos métodos de GP e TW2 por meio de radiografias de mão e punho de 97 crianças. Dois examinadores fizeram as avaliações e não eram informados das idades cronológicas dos indivíduos. Nas avaliações dos métodos TW2, foram obtidas as idades ósseas TW2-20, RUS e CARPAIS. Ambos observadores tiveram um alto grau de concordância quando estimaram a idade utilizando ambos os métodos. O desvio padrão da diferença entre a idade óssea e a idade cronológica foi menor para TW2-20, seguida pelo atlas de GP e RUS, sendo a idade óssea CARPAIS a que obteve o maior desvio padrão. No gênero feminino o coeficiente de correlação entre a idade óssea e cronológica foi de 0,93 para ambos os métodos, enquanto que para os meninos o coeficiente de correlação foi de 0,96 para o método de GP e de 0,93 para o método de TW2. Também concluíram que nas estimativas, o sistema TW2-20 esteve ligeiramente mais próximo da idade cronológica que o atlas de GP, embora as diferenças entre ambos tenham sido pequenas. Os autores opinaram que devido o método TW2 ser laborioso e consumir uma certa quantidade de tempo, o mesmo não deveria ser recomendado em um serviço de rotina.

Em um estudo realizado por Cerveira *et al.* (1990), com a finalidade de constituir um padrão inicial de idade óssea em brasileiros do Rio Grande do sul, foi utilizada uma amostra de 31 adolescentes do gênero masculino na faixa etária de 10 a 12 anos, dos quais foram obtidas radiografias carpais que posteriormente foram comparadas ao Atlas de Greulich e Pyle (1959) e de Roo e Schröder (1977) para a determinação das idades ósseas. Pelos resultados obtidos, os autores não puderam demonstrar a ocorrência de diferenças significantes entre as idades óssea e cronológica.

Vignolo *et al.* (1990) compararam os métodos de Greulich-Pyle modificado (GP), Tanner- Whitehouse 2 (Tw2-RUS e TW2-20) e Roche-Wainer-Thissen RWT (joelho) em uma amostra da população italiana. Foram avaliados 128 meninos e 93 meninas entre 4,1 a 16,9 anos de idade. Os autores concluíram que todos os métodos parecem ser aplicáveis à população italiana, apesar de existirem algumas pequenas diferenças. Foi observada também, uma correlação muito elevada entre a avaliação das idades ósseas do joelho pelo método de RWT e da mão e punho pelos métodos GP e TW2.

Com o objetivo de construir padrões de referência do método TW2 para a população belga, Beunen *et al.* (1990) utilizaram radiografias de mão e punho de 21174 meninos com idades cronológicas entre 12 e 20 anos, e 9695 meninas com idades cronológicas entre 6 e 19 anos. As radiografias foram avaliadas duas vezes por um mesmo observador, a fim de analisar a concordância intra-observador na seleção dos estágios; a mesma foi de 91%. Para determinar a concordância interobservador, as radiografias foram avaliadas por dois observadores, a concordância foi de 83% para todos os centros de ossificação, e foi melhor para os ossos carpais (88%) que para o rádio, a ulna e os ossos curtos (81 a 82%). Quando se comparou o padrão de desenvolvimento das crianças belgas com o padrão britânico original do método, os meninos belgas tiveram

escores RUS de maturidade idênticos à amostra de meninos britânicos. Os ossos carpais dos meninos belgas estavam atrasados em relação aos dos meninos britânicos, sendo este fato mais pronunciado aos 12 anos. Nas meninas belgas todos os escores de maturidade foram maiores que nas meninas britânicas, em todas as idades. Para os autores a maturação óssea das crianças de vários países europeus se assemelha mais aos padrões belgas que aos britânicos, e que estes padrões belgas provavelmente proporcionam uma referência mais adequada para crianças de países do leste da Europa.

Mappes *et al.*, em 1992, compararam 2 grupos de indivíduos leucodermas de ambos os gêneros, com idades cronológicas de 12 e 13 anos e meio, de duas diferentes regiões americanas: Midwest e Midsouth. O objetivo deste estudo era observar se havia diferenças entre os dois grupos de regiões diferentes quanto à estimativa da idade óssea por meio de radiografias carpais. Os resultados foram suficientes para os autores concluírem que há diferenças significantes na determinação da idade óssea dos indivíduos de uma região para outra.

Em 1993, Takai construiu curvas de velocidade de maturação esquelética do sistema TW2 (RUS, CARPAIS E TW2-20) em crianças japonesas analisando radiografias de mão e punho de 3400 meninos e 3248 meninas. Comparando os resultados obtidos com os de outros estudos com populações de origem européia e asiática, os autores notaram que as crianças japonesas amadureceram mais cedo que as crianças européias, no entanto notaram que seus resultados eram compatíveis com os de outras crianças asiáticas.

Loder *et al.*, em 1993, avaliaram a aplicabilidade do atlas de GP em crianças brancas e negras. Neste estudo utilizaram-se radiografias de mão e punho de crianças entre 0 e 18 anos de idade. Estimou-se a diferença entre a média da idade óssea estimada e a média da idade cronológica para cada radiografia. Posteriormente, as radiografias foram classificadas em 4 grupos etários: primeira infância (0-4 anos), infância média (4-8 anos), segunda infância (8-13 anos) e adolescência (13-18 anos) e avaliadas por 5 observadores. As idades ósseas e as idades cronológicas foram semelhantes para as meninas brancas em todas as idades, enquanto que as meninas negras estavam avançadas em relação à idade cronológica em 0,4 a 0,7 anos, exceto durante a infância média. Os meninos brancos eram atrasados durante a infância média em 0,9 anos e durante a segunda infância em 0,4 anos, mas estavam avançados durante a adolescência em 0,5 anos. Os meninos negros não mostraram diferença, com exceção do grupo adolescente, o qual foi avançado por 0,4 anos. Por esses resultados, os autores concluíram que o atlas GP não deve ser aplicado em meninas negras.

Moraes *et al.* (1994) realizaram um estudo com o objetivo de comparar os índices de idade óssea com a idade cronológica em uma amostra constituída por 222 indivíduos de ambos os gêneros, leucodermas, da cidade de São José dos Campos, numa faixa etária compreendida entre 3,5 a 14 anos, divididos em grupos de cinco elementos num intervalo de idade cronológica de 6 meses. Foram obtidas radiografias carpais, analisadas pelo método de GP para a obtenção da idade óssea, sendo posteriormente comparada com a cronológica. Os resultados obtidos demonstraram um atraso na idade óssea para ambos os gêneros, apesar de observar-se uma precocidade do gênero feminino em relação ao masculino. Os autores concluíram que os padrões estrangeiros de desenvolvimento utilizados para a estimativa da idade óssea não se ajustam às crianças brasileiras, propiciando a obtenção de resultados imprecisos.

Haiter Neto (1995) e Haiter Neto & Tavano (1997) verificaram se o índice proposto por Æklof e Ringertz para estimativa da idade óssea por meio de radiografias carpais poderia ser executado utilizando os recursos da informática. Para isso foi desenvolvido um “software” para o cálculo da idade óssea. Nesse estudo foi utilizada uma amostra de 190 indivíduos pré-escolares e escolares brasileiros, residentes na cidade de Bauru – São Paulo, dos gêneros masculinos e femininos, divididos em 19 faixas etárias. Os resultados obtidos permitiram concluir que houve uma alta correlação, tanto para o gênero masculino (0,93) quanto para o feminino (0,94), entre a idade cronológica e a idade óssea obtida. Foi observada também uma alta correlação entre as idades ósseas obtidas pelo método manual e através da utilização do software (0,99), demonstrando a sua confiabilidade. Para cada método e para cada gênero, foram estabelecidos fatores de correção, que devem ser utilizados a fim de torná-los aplicáveis à população estudada.

Jimenez Castellanos *et al.* (1996) estudaram a maturação esquelética em 239 crianças espanholas, de ambos os gêneros, com idades entre o nascimento e 14 anos de idade. O Atlas de Greulich e Pyle (1959) foi utilizado como referência. Os resultados obtidos mostraram primeiramente que o processo de ossificação é mais precoce no gênero feminino que no masculino. Os meninos mostraram um atraso de aproximadamente 3 meses com relação ao padrão norte americano enquanto as meninas mostraram uma melhor correspondência com os padrões do referido atlas.

Ashizawa *et al.*, em 1996, utilizando o método TW2-RUS, avaliaram o desenvolvimento ósseo em 704 meninas e de 753 meninos, todos saudáveis, entre 3 e 18 anos de idade, de Tóquio e de seus arredores. Quando compararam os padrões japoneses com os britânicos, belgas, chineses e indianos, observou-se

que o desenvolvimento ósseo das crianças japonesas é mais precoce na puberdade (após 9 anos nas meninas e 11 nos meninos), e que a diferença máxima encontrada em relação às outras populações foi observada aos 12,5 anos nas meninas e 14,5 anos nos meninos. Além disso, as crianças japonesas alcançam o estágio adulto 1 ou 2 anos antes dos outros (aos 15 anos nas meninas e 16 nos meninos).

Em 1997, Leite verificou se os métodos de estimativa da idade óssea de GP, GP visual e TW2, poderiam ser aplicados à população brasileira, e qual destes métodos seria o mais confiável, quando comparados à idade cronológica do indivíduo. A amostra estudada constituiu-se de 160 indivíduos pré-escolares e escolares brasileiros, leucodermas, residentes na cidade de Piracicaba (SP), de ambos os gêneros, com idades variando de 6 anos e 10 meses a 14 anos e 9 meses. A autora concluiu que, mesmo tendo sido desenvolvidos para populações diferentes dos indivíduos da amostra, os métodos de GP e TW2 apresentaram altas correlações quando comparados com a idade cronológica (GP 0,95 e 0,97, GP visual 0,96 e 0,97 e TW 0,96 e 0,97 para o gênero masculino e feminino, respectivamente), podendo então ser utilizados na população em estudo.

Lejarraja *et al.* (1997) determinaram as idades ósseas de crianças argentinas de classe média, entre 4 e 12 anos de idade. Utilizaram radiografias de mão e punho de 588 meninas e 387 meninos. As avaliações foram realizadas por um único observador. Após a designação dos estágios para cada centro de ossificação, os escores de maturidade e as idades ósseas foram calculados por 3 padrões: um padrão britânico (Tanner *et al.*, 1983), um padrão italiano (Nicoletti, 1991) e um padrão hispânico (Hernández *et al.*, 1991). As idades ósseas estimadas foram maiores em relação à idade cronológica, quando se utilizaram os padrões britânicos e hispânicos. As idades ósseas das crianças argentinas foram semelhantes às idades cronológicas quando se utilizaram os padrões italianos. As

idades ósseas CARPAIS foram menores quando comparadas com as idades calculadas pelo sistema RUS, a partir dos 5 anos de idade em ambos os gêneros. Os autores recomendaram utilizar fatores de correção quando os métodos britânicos e hispânicos forem aplicados em crianças argentinas.

Tanner *et al.* (1997) determinaram os valores de referência de idade óssea e os gráficos de percentuais para os escores de maturidade óssea para crianças norte-americanas com descendência européia. Estes valores receberam a denominação US90. Para este estudo utilizaram-se 1096 radiografias de 500 crianças oriundas do Texas, pertencentes a um nível sócio-econômico alto. Comparando às idades ósseas estimadas pela escala original do método e a escala US90, se observou que as crianças norte-americanas amadureceram em idades mais jovens que as crianças britânicas. Nos meninos as diferenças entre as idades ósseas estimadas pelos dois padrões são mínimas entre os 8 e 9 anos, porém aos 12 anos de idade a diferença alcança 1,6 anos. Nas meninas a diferença é de 1 ano aos 10 anos de idade e permanece neste nível até as idades de 15 e 16 anos. Os autores afirmaram que o novo padrão US90 para os valores da idade óssea é muito próximo ao nível de maturidade representado pelo atlas de Greulich e Pyle (1959).

Em 1999, Rikhasor *et al.* avaliaram o desenvolvimento ósseo em 750 crianças paquistanesas eutróficas (400 do gênero masculino e 350 do gênero feminino), na faixa etária entre 1 e 18 anos de idade, através do sistema de GP. Os meninos no primeiro ano e as meninas durante os dois primeiros anos de vida desenvolveram-se em conformidade com os padrões do atlas. Após este período, as médias das idades ósseas eram menores que as do padrão americano até os 15 anos de idade nos meninos e 13 anos nas meninas. Após a puberdade as idades ósseas eram mais elevadas do que os padrões americanos. Com base

nestes dados, os autores concluem que é necessário um estudo longitudinal em indivíduos desta região para estabelecer padrões aplicáveis.

Vignolo *et al.* (1999) avaliaram se a precisão do método TW2 (RUS) poderia ser incrementada utilizando o padrão US90 (Tanner *et al.*, 1997). A amostra esteve constituída por 1831 radiografias de mão e punho de crianças italianas entre 8 e 16,8 anos de idade, utilizaram-se os valores de referência para os escores de maturidade esquelética do método TW2 britânico (UK60), belga (B70), norte-americano (US90) e espanhol (S80). A escala original UK60 superestimou a idade cronológica em 0,4 a 0,8 anos após os 8 anos, em ambos os gêneros. Quando se utilizou a escala B70 houve uma maior superestimativa nas meninas entre 12 e 14 anos (0,4 a 0,5 anos) que nos meninos da mesma idade (0,2 a 0,3 anos). A escala S80 tendeu a subestimar levemente a idade cronológica, principalmente nas idades menores que 10 anos nas meninas e menores que 11 anos nos meninos, sendo que para ambos os gêneros, a idade cronológica foi subestimada após os 14 anos. A escala US90 se aproximou bastante à idade cronológica nas meninas, sendo a diferença entre a idade cronológica e a idade óssea de -0,1 anos até os 13 anos de idade; nos meninos existiu uma tendência a subestimar a idade cronológica em aproximadamente 0,4 anos em todas as idades. Os autores opinaram que seria útil atualizar os valores de referência de TW2 (RUS) para as crianças italianas utilizando a escala US90.

Haiter Neto *et al.* (2000) verificaram se os métodos e GP e TW2 poderiam ser utilizados na população brasileira. A amostra esteve constituída por 160 radiografias de mão e punho de pré-escolares e escolares brasileiros, leucodermas, de ambos os gêneros, com idades cronológicas variando de 6 anos e 10 meses a 14 anos e 9 meses. Para o atlas de GP foi realizada a avaliação individual de 30 centros de ossificação da mão e punho e o método inspeccional. Foram verificadas altas correlações de todos os métodos com a idade cronológica,

variando de 0,95 a 0,97. Também se verificou uma correlação de 0,99 entre o sistema visual e o de centros específicos para o método de GP, em ambos os gêneros; enquanto que a correlação entre o GP (centros específicos) e TW2 foi de 0,98 para o gênero masculino e 0,99 para o gênero feminino; já entre o GP visual e método TW2 a correlação foi de 0,98 para ambos os gêneros. Assim sendo, os autores concluíram que ambos os métodos podem ser aplicados sempre e quando se utilizarem fatores de correção, tornando-os assim aplicáveis à população brasileira.

Em 2000, Guzzi & Carvalho estimaram a maturidade óssea em radiografias de mão e punho de 95 crianças brasileiras de ambos os gêneros, entre 9 anos e 1 mês e 16 anos e 8 meses de idade cronológica. Para a estimativa da idade óssea foi utilizado o atlas de GP e também foram construídas curvas de crescimento para determinar a idade do surto de crescimento puberal. Os autores observaram que a idade óssea estimada foi superior a idade cronológica nos indivíduos do gênero feminino e inferior, no gênero masculino. A idade média em que ocorre o surto de crescimento puberal foi de 11 anos e 9 meses para as meninas e de 13 anos e 11 meses para os meninos.

Em 2001, Tanner *et al.*, modificaram o método TW2, denominando-o de TW3. Foi abolido o sistema de vinte ossos, permanecendo apenas RUS e CARPAIS. Os estágios e os escores atribuídos aos ossos da mão e punho permaneceram inalterados, porém foram modificadas as idades ósseas. Também foram alteradas as equações de predição da estatura adulta.

Koc *et al.* (2001) realizaram estudo com o objetivo de avaliar se método de GP pode ser usado para a determinação da idade esquelética em crianças Turcas. Foram realizadas radiografias de mão e punho de 225 meninos saudáveis

entre 7 e 17 anos de idade. Os autores observaram que as idades ósseas médias foram atrasadas 0.61, 0.72, 0.54, 0.39, 0.25, 0.39, e 0.32 anos em relação às idades cronológicas médias dos 7 aos 13 os anos, e que, os valores foram avançados em 0.13, 0.01, 0.89, e 0.52 dos 14 aos 17 anos de idade. Com base nestes dados, concluíram que os meninos turcos têm um desenvolvimento diferente das crianças americanas que foram utilizadas para padronização do método de GP. Conseqüentemente, este atlas não é completamente aplicável aos meninos turcos, mas pode ser usado através de algumas adaptações.

Neste mesmo ano, Van Rijn *et al.* realizaram estudo para avaliar a aplicabilidade do método de GP em uma população holandesa caucasiana e saudável. Foram radiografados 278 meninos entre 5,0 e 19,5 anos de idade (média de 12,6 anos) e 294 meninas entre 5,2 e 19,9 anos de idade (média de 12,2 anos). Houve uma correlação altamente significativa entre as idades ósseas e as idades cronológicas (0,97 para ambos os gêneros). Com base nestes dados, os autores concluíram que o atlas de GP ainda é aplicável em crianças e em adolescentes caucasianos holandeses.

Ainda em 2001, Mora *et al.* avaliaram o valor do método de GP em determinar as idades ósseas de crianças americanas saudáveis, de descendência européia e africana, nascidas após o ano 1980. A amostra constituiu-se de 534 crianças (265 meninos, 269 meninas; 260 descendentes de europeus e 274 descendentes de africanos) com idades entre 0 e 19 anos. Os autores concluíram que, na fase pré-puberal, as crianças descendentes de europeus possuíam um atraso significativo na idade óssea quando comparadas com os descendentes de africanos; e que, na fase pós-puberal os meninos descendentes de europeus possuíam avanço significativo na idade óssea quando comparados aos meninos do outro grupo. Os autores citam ainda que são necessários novos estudos para uma aplicação mais precisa do método em populações com vários tipos étnicos.

Amaral *et al.*, em 2002, avaliaram a validade do atlas de GP na estimativa da idade óssea em crianças brasileiras, utilizando 170 radiografias de mão e punho de 85 meninas e 85 meninos entre 6 anos e 4 meses e 14 anos e 9 meses. Observou-se uma correlação entre a idade óssea estimada e a idade cronológica de 0,89 para o gênero feminino e 0,85 para o gênero masculino. Para o gênero feminino, nas faixas etárias de 6 a 12 anos, não houve uma diferença estatisticamente significativa entre a idade óssea estimada e a idade cronológica, enquanto que na faixa de 12 a 14 anos, observou-se uma diferença significativa. A idade cronológica foi superestimada em 1,28 meses, porém este resultado não foi significativo. Para o gênero masculino, encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa para o grupo de 6 a 12 anos, ocorrendo uma subestimativa da idade cronológica em 4,27 meses. Os autores concluíram que dependendo da faixa etária, o atlas de GP não foi capaz de estimar com precisão a idade óssea das crianças em estudo.

Em 2003, Villalobos utilizou os métodos de Greulich & Pyle - GP (1959) e Tanner & Whitehouse 3 (2001), este último através dos sistemas RUS e CARPAIS, para avaliar a idade óssea em 170 crianças brasileiras, de ambos os gêneros, com idades entre 84 e 155 meses. Os seus resultados demonstraram que as idades ósseas estimadas no gênero feminino pelos métodos GP e RUS foram maiores que as idades cronológicas, e que no gênero masculino as idades ósseas estimadas por todos os métodos foram menores. Além disso, o sistema CARPAIS estimou idades ósseas menores para ambos os gêneros. Os coeficientes de correlação entre as idades ósseas e as idades cronológicas foram elevados, variando de 0,86 a 0,87 para o gênero feminino e de 0,85 a 0,87 para o gênero masculino. Desta forma, a autora conclui que todos os sistemas estudados são confiáveis na estimativa da idade óssea, entretanto, recomenda que sejam utilizados fatores de correção para uma melhor adaptação à população estudada.

2.2 Desenvolvimento dentário

Em 1932, Hess *et al.*, realizaram estudo do desenvolvimento dos dentes entre crianças e adolescentes, utilizando o método radiográfico para análise, destacando a eficiência do mesmo para a obtenção de dados quantitativos sobre os estágios de mineralização, possibilitando assim a análise do desenvolvimento da dentição humana.

Em 1933, Logan & Kronfeld observaram que até aquela data, não havia na literatura odontológica, informações suficientes sobre desenvolvimento e mineralização dos dentes. Diante disso, através do estudo anatômico e histológico da dentição e tecidos vizinhos em humanos, publicaram uma tabela sobre o desenvolvimento da dentição permanente.

Schour & Massler, em 1940, modificaram a tabela proposta por Logan & Kronfeld (1933), observando indícios da influência de fatores como raça, clima e nutrição no crescimento e desenvolvimento humano.

Em 1955, Gleiser & Hunt Júnior elaboraram um estudo a respeito da calcificação e erupção do primeiro molar inferior direito. Utilizaram radiografias em norma lateral da mandíbula, em um grupo de indivíduos composto por vinte e cinco meninos e vinte e cinco meninas, todos da raça branca, residentes em Boston, selecionados aleatoriamente. As radiografias foram obtidas em intervalos de três meses, a partir do nascimento até os dezoito meses e em intervalos de seis meses, a partir de 18 meses até os dez anos de idade. Os autores observaram a precocidade da calcificação dentária para o gênero feminino em relação ao masculino, após comparação radiográfica com os quinze estágios em que dividiram a mineralização dentária.

Garn *et al.*, em 1956, fizeram uma investigação científica, por meio de uma série de radiografias extrabucais, em norma lateral da mandíbula, estudando a cronologia de mineralização dos dentes pré-molares e molares inferiores, utilizando 359 crianças brancas dos gêneros masculino e feminino do Sudoeste do Estado de Ohio, nos Estados Unidos.

Em 1959, Garn *et al.*, utilizaram a mesma amostra do trabalho anterior e classificaram o desenvolvimento dentário em cinco estágios; 1) estágio do folículo; 2) coroa completa e começo da formação radicular; 3) erupção alveolar (elevação da coroa acima da margem alveolar); 4) obtenção do nível oclusal e 5) ápice completo. Concluíram que as crianças do gênero feminino são, em média, mais precoces que as do gênero masculino na mineralização do dente, na erupção alveolar e obtenção do nível de oclusão. Relatam ainda que, estas diferenças no desenvolvimento dental, são de menor ordem que na maturação óssea.

Lewis & Garn, em 1960, estudaram a relação da maturação dentária com fatores internos e externos. Os autores concordaram com a determinação genética no desenvolvimento dentário, no entanto passível de influência por diversos fatores.

Garino (1960) comentou que, “a cronologia da erupção, como a de toda a dentição, é susceptível de ser modificada fundamentalmente por uma série de fatores: raça; tipo da dieta; influência de enfermidades, sobretudo processo infecciosos agudos; clima (a erupção se adianta nos países tropicais e se retarda nos frios); tipos constitucionais (desenvolvimento mais lento nas crianças obesas); gênero (a erupção é antecipada nas meninas)”.

Ainda em 1960, Nolla realizou um estudo utilizando uma série de radiografias de 25 meninos e 25 meninas, obtidas dos arquivos da Universidade de Michigan, com o propósito de estudar o desenvolvimento da dentição permanente desde o início até o final da calcificação dentária. As radiografias analisadas nesse estudo foram tomadas anualmente de cada criança entre as idades de 55,3 a 201,8 meses em média. Neste estudo, foi elaborada uma série de desenhos ilustrando dez estágios de desenvolvimento dentário observados radiograficamente, onde para cada um foram descritas as médias das idades cronológicas calculadas em cada dente da mandíbula e da maxila, separadamente para os grupos masculino e feminino. Foi verificado que o tipo de desenvolvimento para cada dente foi semelhante, não havendo diferenças significativas entre os lados direito e esquerdo e que, em média, não foram observadas diferenças na seqüência geral de desenvolvimento entre os gêneros. Entretanto, identificou um discreto desenvolvimento precoce nas meninas.

Moorrees *et al.*, em 1963, através de estudo radiográfico, observaram a mineralização dentária através de quatorze estágios selecionados aleatoriamente. Apresentaram gráficos sobre a cronologia da formação dentária, que, segundo os autores, poderiam ser utilizados, sem, no entanto, servirem como padrão universal para o estudo do desenvolvimento dentário.

Em 1966, Eveleth realizou estudo comparativo sobre o desenvolvimento geral, em dois grupos de crianças norte-americanas, sendo que um grupo se desenvolveu nos Estados Unidos e outro no Rio de Janeiro. O autor concluiu que as crianças que receberam influência do clima tropical sofreram atraso em relação à altura, peso e desenvolvimento muscular e precocidade na erupção dentária quando comparadas com as que se desenvolveram nos Estados Unidos.

Neste mesmo ano, Nanda & Chawla realizaram estudo transversal sobre o desenvolvimento dentário através de radiografias periapicais de boca toda em 720 crianças (395 meninos e 325 meninas) de classe sócio-econômica média, de Lucknow, na Índia, com idades entre 6 e 12 anos. Comparando os resultados com os de outras regiões, ressaltaram a necessidade de tabelas específicas para cada área devido à influência de fatores raciais e nutricionais. Relataram ainda, a similaridade dos resultados para dentes homólogos.

Em 1967, Nicodemo, através do método radiográfico, estudou a cronologia de mineralização dos terceiros molares em brasileiros residentes no Estado de São Paulo. Observou que os últimos estágios de mineralização eram atingidos precocemente quando comparados à tabela proposta por Schour & Massler (1940).

Souza Freitas *et al.*, em 1970, estudou a aplicação de algumas tabelas de formação dentária em Odontologia Legal. Os métodos utilizados foram o de Logan & Kronfeld (1933), Garn *et al.* (1959), Nolla (1960) e Moorrees *et al.* (1963). Os autores observaram que para todos os métodos houve uma superestimativa nas menores idades e uma sub-estimativa nas idades mais avançadas. Por isso, concluíram que, quando qualquer um destes índices for ser aplicado em nosso meio, devem ser corrigidos através de fatores de correção.

Moraes (1973, 1974) estudou a cronologia da mineralização dos incisivos e primeiros molares permanentes, entre leucodermas brasileiros da região sudeste. Foram examinados 212 indivíduos distribuídos em grupos de acordo com gênero e idade cronológica. Foram tomadas radiografias panorâmicas das crianças de 36 a 144 meses e radiografias em norma lateral de crânios secos, na faixa etária inferior a 36 meses. Para verificar o desenvolvimento dos dentes,

foram considerados 8 estágios de mineralização para os quais foram determinados a média de idade e o desvio padrão. Os resultados demonstraram um retardamento na fase inicial e precocidade nas fases finais dos dentes estudados quando comparados aos resultados de outros autores. Foi observado também que os incisivos da mandíbula são mais precoces que os da maxila, enquanto os molares superiores e inferiores têm desenvolvimento semelhante. O autor não observou diferenças acentuadas no que diz respeito à precocidade do gênero feminino quando comparado ao masculino. Observou também, não haver diferença no desenvolvimento de dentes homólogos. Concluiu dizendo que suas tabelas cronológicas têm utilidade e aplicabilidade, mas que devem ser realizados estudos para grupos de regiões diferentes.

Médici Filho (1973, 1974) realizou um estudo com o objetivo de avaliar a cronologia da mineralização dos caninos, pré-molares e segundos molares permanentes, pelo método radiográfico. A amostra estudada foi constituída por 47 crânios secos pertencentes a brasileiros leucodermas na faixa etária de 0 a 3 anos e por 216 indivíduos leucodermas brasileiros de nível sócio-econômico médio, na faixa etária de 3 a 16 anos, residentes na região do Vale do Paraíba - SP. Dos crânios secos foram realizadas tomadas radiográficas em norma lateral para ambos os lados e, dos indivíduos, foi tomada uma radiografia panorâmica. A fim de padronizar as observações, foram considerados estágios de mineralização divididos de 0 a 8 para cada dente, para os quais foram determinadas as médias de idade cronológica e desvio padrão. O autor também observou que a fase do término apical dos dentes homólogos da maxila e da mandíbula ocorreu na mesma época, e que houve precocidade em relação ao desenvolvimento dentário para o gênero feminino. Porém, a magnitude dessa diferença não foi analisada nesse estudo.

Nicodemo *et al.* (1974) publicaram a “Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros”, baseada nos resultados obtidos em suas teses de doutoramento sobre o assunto. Essa tabela apresenta dados desde o nascimento até os 21 anos de idade, permitindo observar a evolução cronológica de formação de todos os dentes permanentes, tendo grande aplicabilidade entre brasileiros.

Demirjian & Levesque (1980) estudaram o desenvolvimento dentário em 5437 crianças franco-canadenses, entre 2 anos e 6 meses e 19 anos de idade, por meio de radiografias panorâmicas. Concluíram que havia semelhança nos estágios iniciais do desenvolvimento entre os gêneros e precocidade das meninas para os estágios mais tardios.

Em 1988, Nyström *et al.* verificaram se as tabelas de desenvolvimento dentário, feitas para o sudeste da Finlândia, poderiam ser usadas sem modificações em outras regiões do país. Os autores compararam o desenvolvimento dentário de 90 crianças que viviam na região de Kuhmo, no nordeste da Finlândia, com uma amostra de crianças de Helsinki. As crianças foram divididas em grupos de 6 em 6 meses, de acordo com o gênero. O método utilizado foi o proposto por Demirjian & Levesque (1976). A média dos valores obtidos foi maior em Kuhmo na maioria dos grupos. Os autores concluíram que os achados sugerem diferenças no desenvolvimento dentário, numa população razoavelmente homogênea, e que, estas diferenças deveriam ser consideradas quando tabelas nacionais fossem usadas.

Daito *et al.* (1989) estudaram a calcificação de primeiros molares em crianças japonesas através dos critérios propostos por Moorrees *et al.* (1963). A amostra constituiu-se de 11.167 radiografias panorâmicas de 5.759 meninos e 5.408 meninas, entre 2 anos e 14 anos e 11 meses. Concluíram que o desenvolvimento dos primeiros molares permanentes foi mais precoce nas

meninas que nos meninos durante as fases intermediárias do desenvolvimento. Observaram ainda que, o primeiro molar de um lado desenvolveu-se no mesmo padrão do homólogo, independentemente do gênero.

Em 1990, Haris & McKee avaliaram a mineralização dos dentes permanentes em indivíduos negros e brancos do sul dos Estados Unidos, na faixa etária entre 3,5 a 13 anos de idade. O gênero feminino apresentou desenvolvimento precoce em relação ao masculino. Dentro de cada gênero, os negros possuíram estágios de mineralização mais precoces (aproximadamente 5%) em relação aos brancos.

Carvalho *et al.* (1990) avaliaram o desenvolvimento dos dentes permanentes de crianças brasileiras de Araçatuba – SP, no sentido de contribuir para a estimativa de suas idades dentárias, bem como mediram e compararam suas alturas e massas corporais. Foram objetos desse estudo, 156 escolares com idades cronológicas entre 84 e 131 meses. Cada elemento da amostra foi examinado radiograficamente, pesado e medido uma única vez. Os estágios de desenvolvimento dos dentes foram analisados pelo método de Demirjian *et al.* (1973), por meio de radiografias panorâmicas. Os resultados obtidos demonstraram que o tipo geral de desenvolvimento observado em cada dente foi o mesmo, e que poucas diferenças foram constatadas ao comparar os dentes dos lados direito e esquerdo. Foram também observadas diferenças nas idades médias de ocorrência das várias fases de formação dentária encontradas entre os gêneros, colocando-se em evidência que o gênero feminino tende a ser mais precoce quanto à cronologia de mineralização dentária.

Em 1993, Tamayo comparou as técnicas radiográficas panorâmica e periapical do paralelismo no estudo do desenvolvimento dentário, em 116 crianças na faixa etária entre 6 anos e 11 anos e 11 meses. A autora obteve resultados

médios semelhantes para os estágios de desenvolvimento, independentemente da técnica empregada.

Ferreira Júnior *et al.* (1993) avaliaram os estágios de mineralização dentária de 279 crianças na faixa etária de 6 a 11 anos e 11 meses, de ambos os gêneros, da cidade de Araraquara – SP, através de radiografias panorâmicas. As radiografias foram analisadas de acordo com os estágios de Nolla (1960). Foram comparados os dentes das hemiarcadas do lado direito e esquerdo para cada gênero, e a seguir, cada dente de crianças do gênero masculino foi comparado ao dente homólogo do gênero feminino em cada faixa etária considerada. Os resultados obtidos com esse estudo demonstraram uma aceleração significativa na mineralização dos seguintes dentes inferiores de crianças do gênero feminino, nas seguintes idades: incisivo central e lateral aos 8 anos, 1º e 2º pré-molares aos 8 anos, canino aos 11 anos, 1º e 2º molares aos 6 anos. Houve ainda, uma discreta aceleração dos outros dentes, no gênero feminino aos 10 e 11 anos. Com base nestes resultados, os autores concluíram que houve precocidade do gênero feminino quando comparado ao masculino.

Em 1994, Davis & Hagg estudaram a estimativa da idade cronológica baseada no desenvolvimento dentário. A amostra constituiu-se de 204 radiografias panorâmicas obtidas de crianças chinesas de ambos os gêneros, na faixa etária compreendida entre 5 e 7 anos de idade. O método utilizado foi a tabela desenvolvida por Demirjian & Levesque (1976). Os autores concluíram que, para o universo das crianças estudadas, as idades dentárias foram maiores que as idades cronológicas.

Neste mesmo ano, Castilho estudou a cronologia de mineralização dos dentes caninos, pré-molares e segundos molares permanentes inferiores, entre descendentes de japoneses (nisseis), na faixa etária entre 7 e 14 anos, utilizando

o método radiográfico. O autor constatou que as fases de formação dos dentes estudados ocorrem em épocas diferentes dos resultados registrados na literatura odontológica quando estudados em outros grupos étnicos.

Tompkins (1996) comparou o desenvolvimento dentário relativo entre indivíduos brancos franco-canadenses, negros sul-africanos e índios nativos americanos. A amostra franco-canadense foi retirada da coleção de radiografias da Universidade de Montreal, num total de 850 radiografias de 329 indivíduos diferentes sendo a maior parte radiografias panorâmicas. A amostra africana foi de 691 radiografias de 687 indivíduos, com idades entre 3 e 18 anos, enquanto que, a amostra nativo-americana consistiu-se de radiografias periapicais tomadas de 520 crianças pré-históricas da coleção de esqueletos de museus de antropologia, porém 201 delas não foram utilizadas por não haver indivíduos comparáveis nas outras duas amostras. Os dentes em cada radiografia foram avaliados de acordo com seus estágios de calcificação utilizando-se escores do sistema de classificação desenvolvido por Demirjian & Levesque (1976), modificado pelo acréscimo de 5 estágios para cada tipo de dente. O desenvolvimento relativo dos incisivos, caninos, 1^{os} e 2^{os} pré-molares e 2^{os} e 3^{os} molares foram comparados entre os três grupos utilizando-se um dente constante como referência em diferentes estágios de desenvolvimento. Os resultados obtidos demonstraram que havia diferenças entre o desenvolvimento dentário relativo entre os três grupos, especificamente um marcado avanço na calcificação dos 3^{os} molares nos africanos em relação aos franco-canadenses; os vários graus de avanço dos africanos e nativo-americanos sobre os franco-canadenses na calcificação do 2^o molar; e o avanço na calcificação dos caninos em franco-canadenses do gênero feminino. Com isso, o autor estabeleceu duas hipóteses relacionadas às diferenças no desenvolvimento dentário em diferentes populações: a primeira, relacionada com a quantidade de espaço para o desenvolvimento dentário nas arcadas e, a

segunda, relacionada às diferenças entre os períodos de desenvolvimento esquelético e dentário entre as populações.

Holtgrave *et al.* (1997) realizaram estudo com o objetivo de verificar, em um grupo da população européia, se nos últimos 30 anos havia ocorrido uma real aceleração no desenvolvimento dental, como é observado em relação à altura dos indivíduos. Foram avaliadas 1038 crianças européias saudáveis (516 meninos e 522 meninas). O desenvolvimento dentário foi avaliado de acordo com o método de Nolla (1960). Nas meninas, não foi observada nenhuma diferença em relação aos valores propostos por Nolla. Entretanto, nos meninos, o desenvolvimento dental estava acelerado, sendo mais aparente nos grupos entre 3 e 9 anos de idade. Desta forma, os autores concluíram que nos últimos 30 anos ocorreu uma aceleração no desenvolvimento dentário em indivíduos jovens do gênero masculino da população estudada.

Stefanac-Papic *et al.*, em 1998, realizaram estudo com o objetivo de identificar e comparar o crescimento e o desenvolvimento dentais em dois grupos étnicos. Foram utilizadas 480 radiografias panorâmicas, sendo 240 de pacientes ortodônticos e dentais de Zagreb (Croácia) e 240 de Damasco (Síria). Cada grupo étnico incluiu 120 meninos e 120 meninas, e as radiografias foram separadas em 6 grupos de 20, de acordo com o gênero e a idade cronológica (8-13 anos). A maturidade dental foi avaliada pelo método de Nolla. Os indivíduos de Damasco mostraram atraso na maturidade dental de um ano para o gênero feminino e dois anos para o masculino quando comparados aos grupos homólogos de Zagreb.

Costa (1999) estudou a cronologia de mineralização do primeiro molar inferior permanente de 293 indivíduos, na faixa etária entre 36 e 161 meses de idade, da região metropolitana de Belém (PA). Através de radiografias em norma

lateral oblíqua da mandíbula, foram analisados os seguintes estágios propostos por Nolla (1960): estágio 6 (coroa totalmente formada), estágio 8 (2/3 da raiz formada) e estágio 10 (ápice radicular totalmente formado). Não foram observadas diferenças significativas nas médias entre os gêneros. Entretanto, para os três estágios analisados, o gênero feminino mostrou-se precoce. O autor ressalta ainda que, a diferença dos valores obtidos com os encontrados na literatura ocorre devido a diferenças étnicas, nutricionais, hormonais e outros fatores que podem interferir no desenvolvimento ósseo e dentário. Com base nisso, sugere a realização de pesquisas sobre mineralização dentária em diferentes grupos populacionais, para que possam ser elaboradas tabelas específicas para cada região.

Araújo (2000) realizou um estudo para determinar a cronologia de mineralização dos dentes caninos, pré-molares e segundos molares permanentes inferiores em escolares maranhenses na faixa etária de 6 a 14 anos. Foram analisadas 334 radiografias panorâmicas de indivíduos de ambos os gêneros de acordo com os estágios de mineralização propostos por Nicodemo, Moraes e Médici Filho. Os resultados demonstraram que os estágios de formação dos dentes analisados ocorrem mais tarde na população estudada quando comparada à região sudeste do país, Estado de São Paulo. Foi observado também que não houve diferença significativa entre as médias das idades de formação dos dentes estudados quando comparados os lados direito e esquerdo da arcada, e gêneros masculino e feminino.

2.3 Relação entre desenvolvimento ósseo e desenvolvimento dentário

Green (1961) realizou um estudo em 56 meninos caucasianos com idades entre 8 a 12 anos, pacientes da Universidade de Pittsburgh, dos quais foram obtidas a idade cronológica, radiografia carpal, radiografia lateral, peso e altura. As radiografias carpais foram analisadas pelo método de Greulich e Pyle, e para a avaliação do desenvolvimento dentário foi utilizada a tabela de Nolla. Os coeficientes de correlação para essas variáveis demonstraram uma correlação positiva entre todas, sendo a correlação da idade cronológica com a dentária (0,67) maior que com a idade esquelética (0,46).

Em 1965, Garn *et al.* estudaram a correlação existente entre os fatores genéticos, nutricionais e de maturação com o desenvolvimento dentário, afirmando que: “Há um íntimo relacionamento do desenvolvimento somático-dentário. Geralmente a união precoce dos ossos e a maturação sexual também precoce, estão associadas com a erupção e o término da formação precoce dos dentes”.

Ainda em 1965, Marcondes *et al.* realizaram um estudo com o propósito de determinar a idade óssea e dentária em crianças de meio sócio-econômico baixo. Para isso, foram estudadas 40 crianças com idades entre 48 e 138 meses, submetidas a exame radiográfico dos ossos da mão e punho e dos arcos dentais, estas últimas pela técnica periapical e em norma lateral. A idade óssea foi determinada pelo Atlas de Greulich e Pyle, e a idade dentária foi determinada pela tabela de Logan e Krönfeld, ligeiramente modificada por McCall. As crianças foram selecionadas ao acaso no ambulatório da clínica pediátrica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Os dados obtidos mostraram que a idade dentária era quase sempre superior à idade óssea, sendo a diferença, às vezes, muito grande. No caso, a idade dentária apresentou-se comparável à idade cronológica. Entretanto, os autores observaram que, em crianças mais velhas,

havia uma tendência de a idade dentária se aproximar da idade óssea que estava atrasada.

Björk & Helm (1967) realizaram um estudo sobre o crescimento. A amostra foi composta de 32 meninos e 20 meninas. Era realizada anualmente uma radiografia carpal, a mensuração da estatura em comprimento, observada a erupção dos caninos, pré-molares e molares, além de reportarem a época em que ocorreu a menarca. Os autores encontraram, como resultado, que o surto de crescimento puberal e o aparecimento do sesamóide ocorrem antes no gênero feminino, se comparado com o masculino, porém, não foi notada essa precocidade para o desenvolvimento dental.

A fim de investigar a relação entre idade dentária, esquelética e morfológica, em crianças de ambos os gêneros, de 4 a 14 anos, Anderson *et al.* (1975), realizaram um estudo em uma amostra de 121 meninos e 111 meninas dos quais foram obtidos anualmente radiografias cefalométricas, carpais, e valores de peso e altura. Para determinar os estágios de mineralização dentária, foi utilizado o método de Moorrees *et al.* (1963), e para a determinação da idade esquelética foi utilizado o método de Greulich e Pyle (1959). Os autores encontraram forte correlação entre maturação dentária, esquelética e morfológica, sendo essa correlação mais forte para o gênero masculino. Observaram ainda, que os dentes analisados individualmente se correlacionavam de maneira diversa com os estágios de maturação esquelética, peso e altura. Esse estudo não investigou a época ou velocidade de crescimento puberal, apenas indicou que antes e durante a adolescência há relação significativa entre o estágio de desenvolvimento dental, o estágio de desenvolvimento esquelético e o crescimento em peso e altura.

Souza Freitas (1975), realizou um estudo sobre crescimento com 2.130 pré-escolares e escolares brancos, brasileiros, de ambos os gêneros, com idades de 3 a 18 anos, residentes em Bauru – São Paulo. Os resultados encontrados mostraram existir significância estatística nas correlações entre a idade cronológica e as idades óssea e dentária.

Abdo (1979) utilizou em seu estudo uma amostra composta de 263 crianças portadoras de fissura trans-forame incisivo (145 do gênero masculino e 118 do feminino), cujas idades variavam de 0 a 12 anos, sendo a maioria de nível sócio-econômico baixo. Foram determinadas as idades óssea, ponderal, estatural e dentária. Através dos resultados obtidos foi possível observar que entre os parâmetros estimadores da idade biológica estudados, mostraram-se em ordem decrescente de sensibilidade às influências da malformação: idade dentária, idade ponderal, idade estatural e idade óssea. Os valores médios da idade óssea, com algumas exceções, apresentaram atraso clinicamente desprezível. Para a idade dentária, observou-se um atraso da ordem de 1 ano para o gênero masculino e de 9 meses para o feminino, na faixa etária de 4 a 11 anos em comparação aos valores de Souza Freitas (1975).

Chertkow (1980) realizou um estudo com 197 crianças, sendo 159 brancas e 38 negras, utilizando radiografias panorâmicas, avaliadas pelo método proposto por Demirjian *et al.* (1973) para a determinação dos estágios de calcificação dentária, e radiografias de mão e punho, avaliadas pelo método TW2, de Tanner *et al.* (1975). Os dados encontrados indicaram que um estágio de formação da raiz próximo ao fechamento do ápice do canino inferior poderia ser utilizado como indicador da maturidade do surto de crescimento puberal, com um grau de confiança semelhante a outros indicadores descritos nas radiografias de mão e punho entre as crianças de origem caucasóide. O autor verificou também a existência de variação entre as raças, devido à não verificação de correlação nas

crianças negras, impossibilitando a utilização de seus achados diretamente em outros grupos raciais.

Sierra (1987) realizou um estudo com o propósito de avaliar as correlações entre os estágios de desenvolvimento dos centros de ossificação individuais que exibiam a menor variabilidade em suas etapas de ossificação e a calcificação dos caninos, pré-molares e segundos molares superiores e inferiores. A amostra estudada foi composta por 153 crianças caucasianas tratadas ortodonticamente com idades de 8 a 12 anos, selecionadas dos arquivos do departamento de Ortodontia da Universidade de Odontologia de Detroit. Foram determinados os estágios de desenvolvimento dos dentes do lado esquerdo de cada indivíduo por meio de radiografias panorâmicas analisadas de acordo com Nolla (1960), enquanto aos estágios de maturidade dos ossos individuais foram determinados por meio de radiografias de mão e punho analisadas pelo método de Greulich e Pyle (1959). Os resultados para ambos os gêneros combinados demonstraram uma maior correlação para o canino inferior, na ordem de 0,7 a 0,8. Quando analisados os gêneros separadamente, novamente as correlações foram relativamente altas, com poucas exceções.

Moraes, em 1990, se propôs a avaliar a fidelidade dos parâmetros de desenvolvimento na estimativa da idade cronológica. Foram analisados, pelo método radiográfico, os desenvolvimentos dentário e ósseo e pelo método antropométrico, o peso e a altura. Fizeram parte da amostra 222 indivíduos brasileiros, leucodermas, eutróficos, com idade variando de 42 a 167 meses. Os resultados permitiram as seguintes conclusões: a idade dentária é o mais fiel estimador da idade cronológica, seguida da idade óssea; e que, o peso e a altura tem pouco valor nesta estimativa. O autor alerta que o atlas de GP deva ser usado com cautela, em virtude de ter sido obtido com as variáveis genéticas, nutricionais e ambientes diferentes das nossas, além disso, trata-se de um estudo com mais

de 40 anos de publicação, circunstância que pode fazer com que seus resultados já estejam defasados até mesmo para o meio em que foi elaborado.

Ainda em 1990, Souza Freitas *et al.* estudaram as correlações entre as idades cronológica, óssea, dental, o peso e a estatura, em uma amostra constituída por 2130 pré-escolares e escolares leucodermas brasileiros, de ambos os gêneros, com idades variando com de 3 a 18 anos. Foram observadas correlações positivas entre todas as variáveis em estudo. Para a idade óssea estimada por meio do atlas de GP se observou uma correlação com a idade cronológica de 0,95 para o gênero feminino e de 0,93 para o gênero masculino. Para a idade dentária, foram encontrados índices de correlação de 0,94 para o gênero feminino e 0,96 para o gênero masculino. Os autores salientaram que qualquer desses índices é confiável para estudos populacionais, mas tem um valor duvidoso quando usados isoladamente, sem complementação com outros exames para a avaliação do desenvolvimento da criança.

Lewis (1991) realizou um estudo com o objetivo de comparar as idades dentárias e esqueléticas de crianças atendidas em um consultório ortodôntico privado. Foram analisados dados de 694 crianças com idades cronológicas próximas a 10 anos, que não haviam recebido tratamento ortodôntico prévio. A idade dentária foi obtida comparando-se radiografias cefalométricas laterais e antero-posteriores, pelo método de Bolton de crescimento e desenvolvimento dento-facial. Essa comparação foi feita para todos os dentes e a idade dentária foi assinalada de acordo com a idade padrão correspondente. As idades esqueléticas foram obtidas de radiografias de mão e punho analisadas pelo método de GP. Os resultados demonstraram que as idades dentárias foram cerca de 6 meses maiores que as idades cronológicas, indicando uma precocidade da maturação dentária. A média das idades esqueléticas também demonstrou um avanço em relação ao padrão de GP, porém em pequena quantidade. Apesar de

as diferenças serem menores que 6 meses em 40% dos casos, algumas das diferenças entre idade dentária e cronológica foram maiores que 36 meses, havendo uma tendência de a idade dentária ser maior que a esquelética.

Com o intuito de estabelecer uma possível relação entre idade cronológica, dental e esquelética, Silveira (1991) realizou um estudo em crianças da zona urbana de Piracicaba - SP, na faixa etária de 6 a 10 anos. Utilizou radiografias de mão e punho para a obtenção da idade óssea e radiografias periapicais do segundo pré-molar inferior esquerdo para avaliar o estágio dentário. A idade óssea foi determinada pelo método inspeccional de Greulich e Pyle. Os estágios dentários foram definidos de acordo com Médici Filho. Após a análise dos resultados obtidos, a autora concluiu que as meninas apresentaram uma maturação óssea mais precoce do que os meninos em todas as faixas etárias estudadas e que o desenvolvimento dentário apresentou-se próximo aos resultados de Nolla e Médici Filho, sendo, em ambos os gêneros, ligeiramente mais precoces quando comparado com crianças norte-americanas. Afirma ainda que não existe uma relação absoluta entre idade óssea e idade dentária.

Mappes *et al.* (1992) em seu estudo sobre a variação regional na época de mineralização dos dentes e calcificação da mão e punho, verificaram que os dentes permanentes dos adolescentes do sul dos Estados Unidos, formavam-se e irrompiam mais tarde, de maneira significativa, quando comparados com outro grupo da mesma faixa etária, porém da região leste do país, concluindo que as diferenças regionais podem acarretar diferenças significantes no desenvolvimento dentário.

Carvalho (1993) estudou 156 crianças, 77 do gênero masculino e 79 do feminino, com idades entre 84 e 131 meses, residentes em Araçatuba – SP. Foram tomadas medidas de altura e massa corporal, além de radiografias panorâmicas e de mão e punho, a fim de se obter as idades ósseas e comparar

com as idades cronológicas, dentárias, massas corporais e alturas. O método utilizado para a determinação da idade óssea foi o de Greulich e Pyle (1959) e, para a avaliação do desenvolvimento dentário foi o método de Demirjian *et al.* (1973). Os resultados encontrados demonstraram que a média dos valores de idade óssea foi significativamente menor que a média de valores de idade cronológica em toda a faixa etária estudada, enquanto a média dos valores de idade dentária no gênero feminino foi significativamente maior do que a média dos valores de idade óssea na faixa etária de 108 a 131 meses. Os autores ainda observaram que as radiografias panorâmicas e carpais permitem correta avaliação dos maxilares e ossos da mão e do punho respectivamente, proporcionando fácil estimativa de idade dentária e óssea.

Gomes (1993) apresentou um estudo mostrando a correlação radiográfica entre o desenvolvimento dentário comparado ao desenvolvimento da mão e do punho, por meio de radiografias panorâmicas e de mão e punho. O autor estabeleceu um quadro com diagramas representando os aspectos radiográficos encontrados para cada idade de 1 a 18 anos. Concluíram que, a maturação esquelética desenrola-se tão intimamente e paralela com o desenvolvimento dentário que ambos estão completos com o fechamento das epífises e com a erupção dos 3^{os} molares e que distúrbios ocorridos numa das fases acarretam reações na outra e condições patológicas associadas com anormalidades no desenvolvimento ósseo têm sido detectadas em condições patológicas na dentição.

Silva *et al.* (2000) analisaram a correlação entre os estimadores de desenvolvimento dentário e ósseo e a idade cronológica em pacientes com fissuras lábio-palatais. Com este intuito utilizaram uma amostra de 144 radiografias de mão e punho e panorâmicas, ambas do mesmo paciente, de crianças brasileiras, de ambos os gêneros, com idades cronológicas entre 11 e 17 anos para o gênero masculino e entre 10 e 16 anos para o gênero feminino. A

estimação da idade óssea foi realizada por meio do método de Tanner & Whitehouse (1962), enquanto que a idade dentária foi avaliada pelo método de Souza Freitas (1970). Obtiveram índices de correlação entre a idade óssea e a idade cronológica de 0,74 para o gênero masculino e de 0,76 para o gênero feminino. Para a idade dentária obtiveram coeficientes de 0,84 para o gênero masculino e de 0,88 para o gênero feminino. Os autores concluíram que a idade dentária é um bom estimador da idade cronológica, sendo melhor que a idade óssea em ambos os gêneros.

Goldner *et al.*, em 2002, realizaram uma análise comparativa entre as idades ósseas, dental e cronológica em pacientes saudáveis e portadores de cardiopatias, utilizaram com este intuito uma amostra de 20 crianças do gênero feminino entre 6 e 11,8 anos, sendo 10 saudáveis (grupo I) e 10 portadores de cardiopatias (grupo II). A idade óssea foi estimada por meio do atlas de GP. Os autores relataram que as idades cronológicas e dentárias tiveram correlações positivas tanto no grupo I como no grupo II, com índices de correlação variando de 0,85 e 0,81 respectivamente. Observou-se ainda uma correlação menor entre a idade cronológica e a idade óssea, com valor de 0,75 para o grupo I e de 0,77 para o grupo II. Entre a idade dentária e a idade óssea a correlação foi de 0,66 para o grupo I e de 0,82 para o grupo II. Os autores concluíram que as correlações mais elevadas foram entre a idade dentária e a idade cronológica, em ambos os grupos. Apenas o grupo de crianças afetadas por cardiopatia apresentou uma forte correlação entre a idade óssea e a idade dentária. A correlação entre a idade óssea e a idade cronológica foi média nos dois grupos estudados.

3 PROPOSIÇÃO

Os métodos utilizados para determinação da idade óssea e idade dentária, foram desenvolvidos com base em indivíduos de características diferentes da população da região nordeste do Brasil. Com base nas diferenças populacionais, nos propomos neste trabalho a:

- Estimar a correspondência das idades dentárias, determinadas através dos métodos de Nolla (1960) e Nicodemo; Moraes; Médici Filho (1974) com a idade cronológica, para indivíduos cearenses.
- Estimar a correspondência das idades ósseas, determinadas através dos métodos de Greulich & Pyle (1959), Tanner *et al.* (2001) e Eklöf & Ringertz (1967) com a idade cronológica, para indivíduos cearenses.
- Estabelecer para cada método, as equações e tabelas de correção.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Constituição e critério da seleção da amostra

Este experimento teve seu início após ter sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) (Anexo 1).

A amostra foi constituída por indivíduos naturais da região de Fortaleza-CE, que foram encaminhados para atendimento no setor de Radiologia com a finalidade de realizar radiografias necessárias para iniciar o tratamento nas clínicas do Curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza, e que após a leitura da carta de informação ao paciente (Anexo 2) e esclarecimento de possíveis dúvidas relacionadas aos procedimentos, concordaram em participar, mediante a assinatura do TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Anexo 2) pelo seu responsável legal.

Para cada paciente foi preenchida uma ficha clínica onde os pacientes respondiam as seguintes perguntas: nome, data de nascimento, idade, endereço, naturalidade, condições sistêmicas, raça, ascendência familiar; além de profissão, grau de escolaridade e nível sócio-econômico dos pais (Anexo 3). Foram selecionados indivíduos presumivelmente saudáveis, sendo excluídos pacientes portadores de alterações sistêmicas.

Os 360 indivíduos da amostra foram divididos em 18 faixas etárias, sendo que cada uma continha 10 pacientes de cada gênero de acordo com a idade cronológica (Quadro 1). Foram avaliados indivíduos pertencentes à faixa etária de 82 a 189 meses de idade, por estarem compreendidas nesta faixa as maiores modificações ou alterações de desenvolvimento maturacional dos seres

humanos. Os pacientes foram distribuídos de tal forma que a primeira faixa foi constituída de pacientes que estavam, segundo sua idade cronológica, entre 82 e 87 meses. A segunda faixa etária, entre 88 e 93 meses e assim sucessivamente até a décima oitava faixa etária que era compreendida entre 184 e 189 meses. Esta distribuição foi feita com o objetivo de que as idades consideradas “cheias”, como por exemplo 7 anos (84 meses), 7 anos e seis meses (90 meses) e assim por diante, se encontrassem no centro de cada faixa.

Quadro 1 – Distribuição da amostra segundo gênero e faixa etária.

Idade do Paciente	Masculino	Feminino	Total
6a e 10m a 7a e 3m (82 a 87m)	10	10	20
7a e 4m a 7a e 9m (88 a 93m)	10	10	20
7a e 10m a 8a e 3m (94 a 99m)	10	10	20
8a e 4m a 8a e 9m (100 a 105m)	10	10	20
8a e 10m a 9a e 3m (106 a 111m)	10	10	20
9a e 4m a 9a e 9m (112 a 117m)	10	10	20
9a e 10m a 10a e 3m (118 a 123m)	10	10	20
10a e 4m a 10a e 9m (124 a 129m)	10	10	20
10a e 10m a 11a e 3m (130 a 135m)	10	10	20
11a e 4m a 11a e 9m (136 a 141m)	10	10	20
11a e 10m a 12a e 3m (142 a 147m)	10	10	20
12a e 4m a 12a e 9m (148 a 153m)	10	10	20
12a e 10m a 13a e 3m (154 a 159m)	10	10	20
13a e 4m a 13a e 9m (160 a 165m)	10	10	20
13a e 10m a 14a e 3m (166 a 171m)	10	10	20
14a e 4m a 14a e 9m (172 a 177m)	10	10	20
14a e 10m a 15a e 3m (178 a 183m)	10	10	20
15a e 4m a 15a e 9m (184 a 189m)	10	10	20
TOTAL	180	180	360

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Obtenção das radiografias

A coleta de dados foi realizada pelo princípio transversal, onde cada elemento da amostra foi radiografado em um único momento, sendo obtidas:

- Uma radiografia panorâmica (Figura 1) através do aparelho Rotograph Plus¹ regulado para 10 mA, 14 segundos de exposição e kVp variável de acordo com a estrutura física do paciente, com filtragem de 2,5 mm de Al. Foram utilizados Filmes T-Mat TMG/RA da marca Kodak² com tamanho de 12x30cm em associação com écrans intensificadores Lanex da marca Kodak².
- Uma radiografia de mão e punho (Figura 2) através do aparelho Rotograph Plus¹ regulado para 60 kVp, 10 mA e 0,2 segundos de exposição com filtragem de 2,5mm de Al. A distância foco-filme foi de 1,52 metros. Foram utilizados filmes T-Mat TMG/RA da marca Kodak² com tamanho de 20x25cm em associação com écrans intensificadores Lanex da marca Kodak². Foram seguidos os princípios preconizados pela antropometria, obtendo-se as radiografias carpais da mão esquerda, que foi posicionada centralizada com a superfície palmar voltada para o filme.

Os pacientes foram protegidos com avental de borracha plumbífera, equivalente a 2,0mm de chumbo.

¹ Villa Sistemi Medicali, Milano - Itália

² Kodak Brasileira Com. e Ind. Ltda - São José dos Campos-SP (Brasil)

O processamento dos filmes foi realizado na processadora automática Macrotec Mx2³ com as soluções: Revelador e reforçador RP X-OMAT para 38 litros e Fixador e reforçador RP X-OMAT para 38 litros, ambos da marca Kodak², com tempo de operação de seco-a-seco de 120 segundos.

Após o processamento, as imagens obtidas foram digitalizadas através de scanner Scanjet 4C da Hewlett-Packard⁴, com adaptador para transparências. Os arquivos foram nomeados conforme o número do prontuário dos pacientes e foram armazenados em discos ópticos. As radiografias foram colocadas em envelopes apropriados e anexadas aos prontuários dos pacientes.



Figura 1 – Radiografia Panorâmica

² Kodak Brasileira Com. e Ind. Ltda - São José dos Campos-SP (Brasil)

³ Macrotec Ind. e Equipamentos Ltda - São Paulo-SP (Brasil)

⁴ Hewlett Packard - Singapura



Figura 2 – Radiografia de mão e punho (carpal)

4.2.2 Calibração do avaliador

O avaliador passou por treinamento durante 6 meses, analisando radiografias que não fizeram parte da amostra, sob supervisão de profissional com experiência na interpretação destas imagens.

4.2.3 Avaliação das imagens

4.2.3.1 Estimativa da idade dentária através do método de Nolla

Neste método, foram avaliados os dentes inferiores do lado esquerdo, do incisivo central ao segundo molar. Cada dente foi classificado de acordo com os estágios de mineralização dentária propostos por Nolla em 1960 (Figura 3). Os valores obtidos foram comparados às tabelas estabelecidas para cada gênero (Quadro 2), e desta forma, foram obtidas as idades dentárias estimadas para cada paciente.

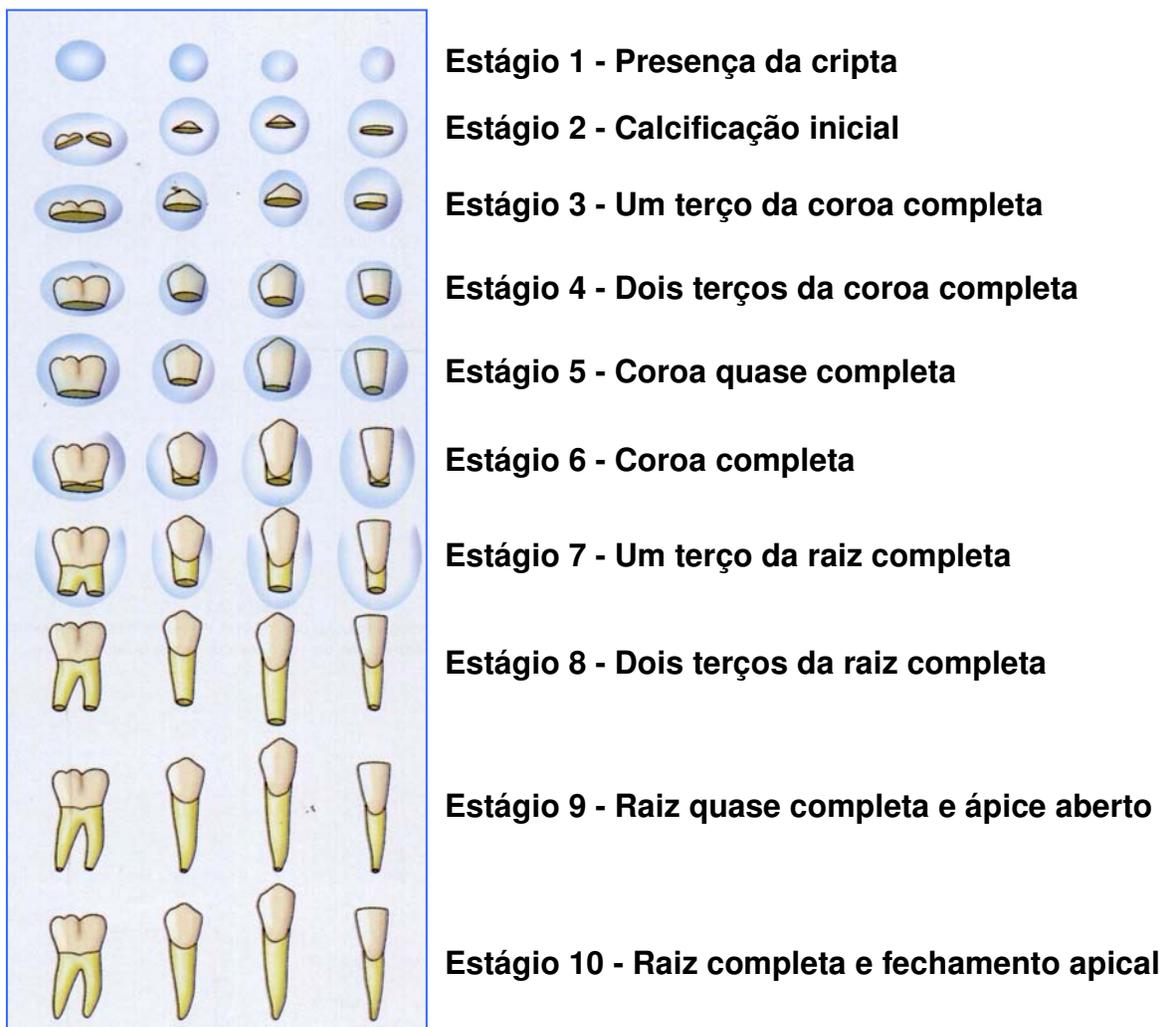


Figura 3 – Representação esquemática dos dez estágios de desenvolvimento de Nolla para os dentes inferiores

Quadro 2 – Valor da soma dos estágios dos sete dentes da mandíbula (excluindo os terceiros molares) para os gêneros masculino e feminino, segundo Nolla.

Idade em anos	Masculino	Feminino
3	22.3	24.6
4	30.3	32.7
5	37.1	40.1
6	43.0	46.6
7	48.7	52.4
8	53.7	57.4
9	57.9	58.4
10	61.5	64.3
11	64.0	66.3
12	66.3	67.9
13	67.8	68.9
14	69.0	69.4
15	69.7	69.8
16	70.0	70.0
17	70.0	70.0

4.2.3.2 Estimativa da idade dentária através da tabela de mineralização dentária proposta por Nicodemo; Moraes; Médici Filho

Neste método, os dentes inferiores do lado esquerdo foram comparados, segundo o seu grau de mineralização, com o esquema proposto por Nicodemo; Moraes; Médici Filho em 1974 (Figura 4). Foram conferidas idades dentárias estimadas para cada indivíduo, não tendo distinção por gênero.

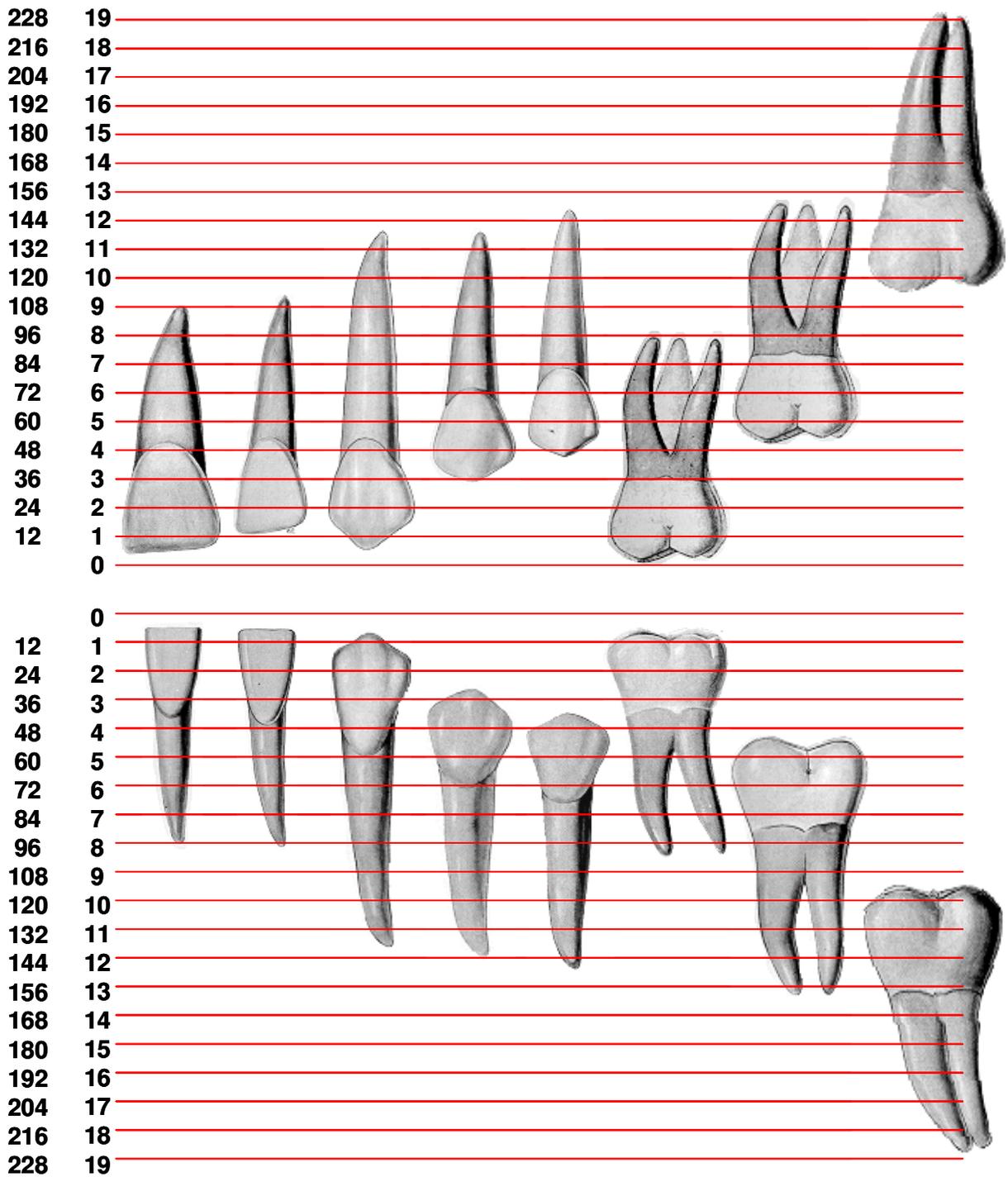


Figura 4 – Esquema de mineralização dentária proposto por Nicodemo; Moraes; Médici Filho

4.2.3.3 Estimativa da idade óssea pelo método de Greulich & Pyle (visual)

As radiografias dos indivíduos da amostra, considerando o gênero, foram comparadas com as pranchas radiográficas padronizadas do Atlas de Greulich & Pyle (1959) (Figuras 5 e 6) até que houvesse uma coincidência de imagens (método visual), determinando-se então a idade óssea.

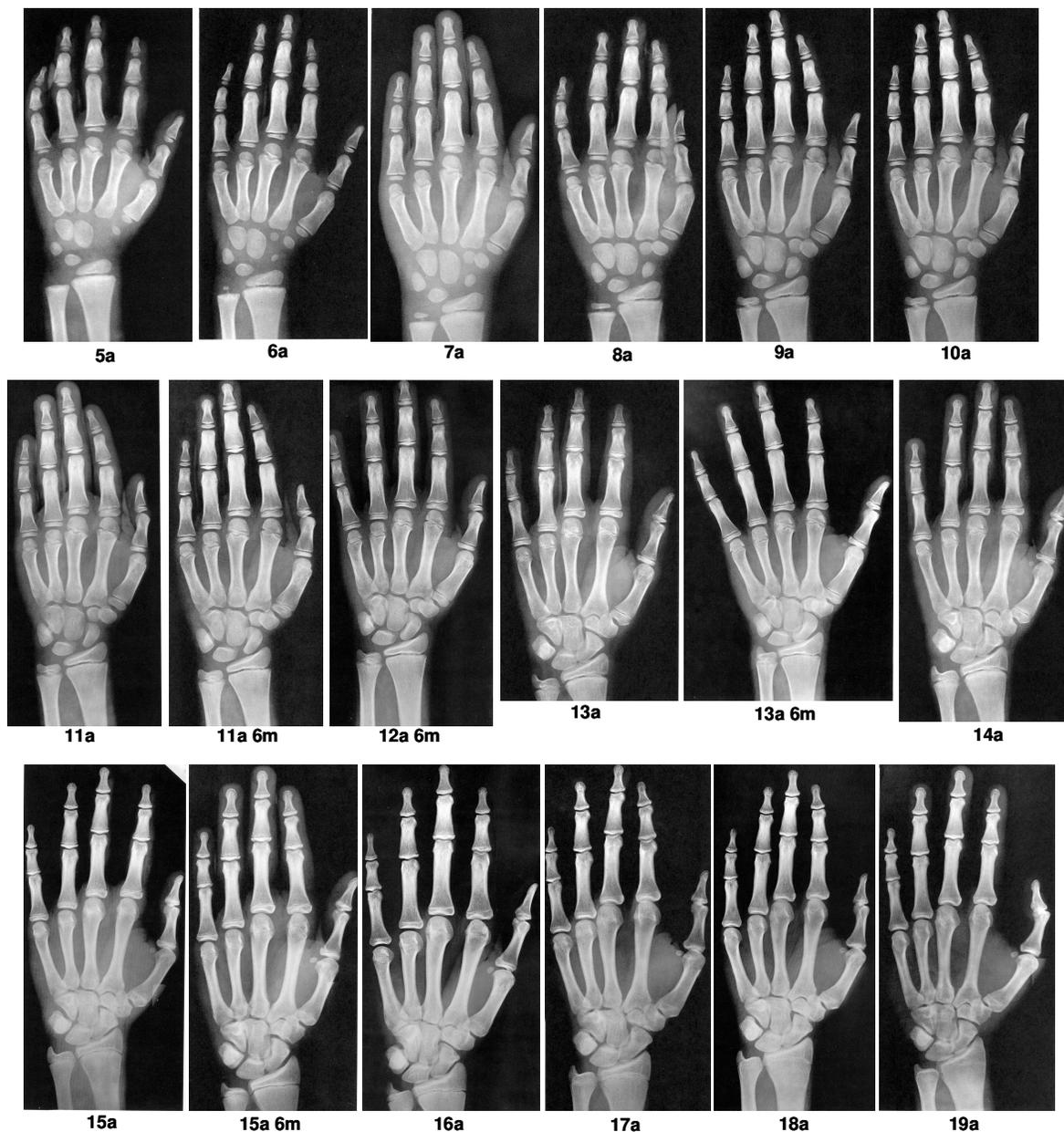


Figura 5 – Imagens de 5 a 19 anos para o gênero masculino, segundo o Atlas de Greulich & Pyle

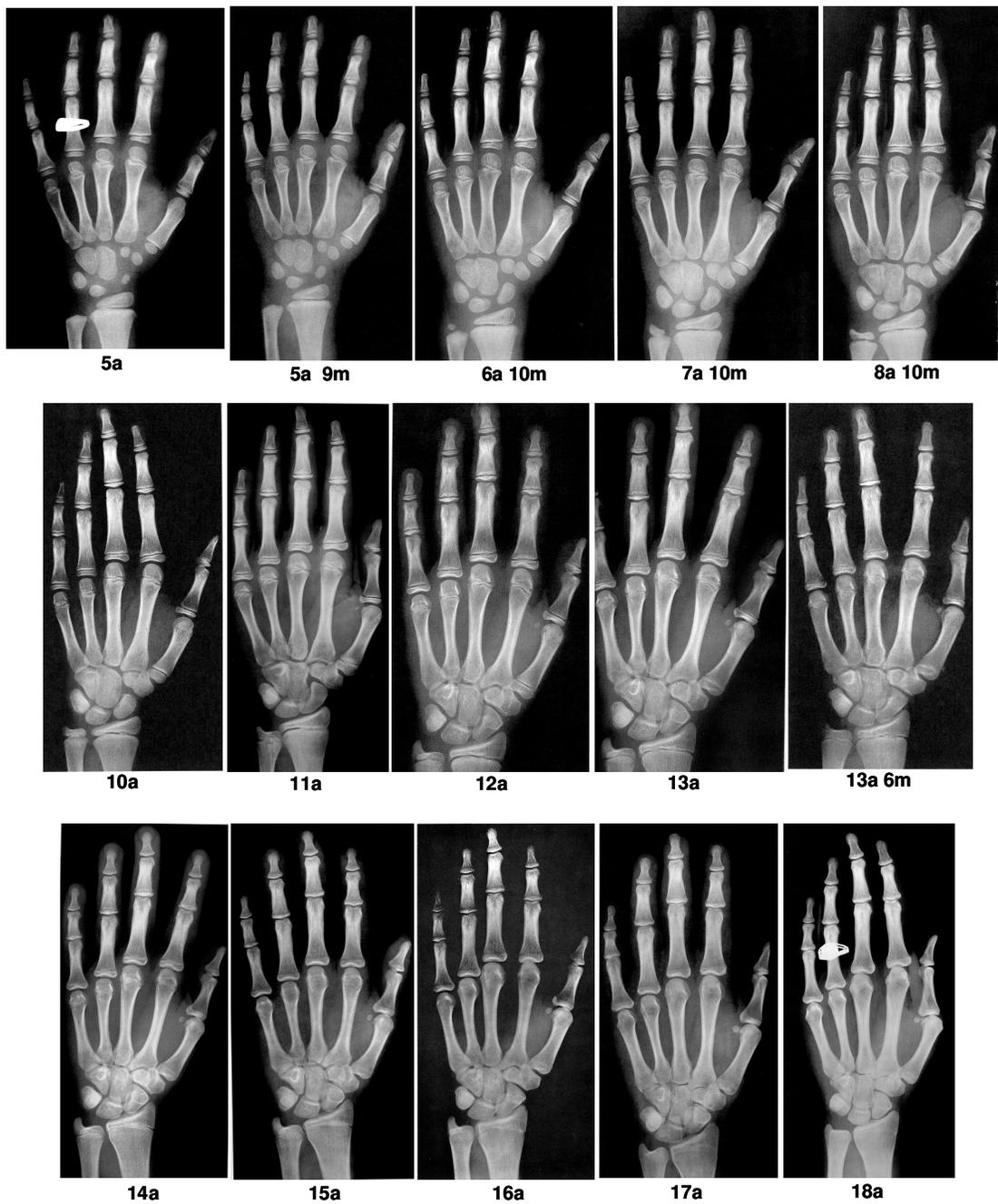


Figura 6 – Imagens de 5 a 18 anos para o gênero feminino, segundo o Atlas de Greulich & Pyle

4.2.3.4 Estimativa da idade óssea pelo método de Tanner & Whitehouse (TW3 - RUS)

No método de TW3 (2001), foram avaliados o Rádio, a Ulna, os Metacarpos I, III e V, Falanges Proximais I, III e V, Falanges Médias III e V e Falanges Distais I, III e V (método RUS). Para cada um dos treze centros de ossificação existem oito ou nove estágios de desenvolvimento (Figuras de 7 a 15). Após a obtenção dos escores individuais (Quadros 3 e 4), estes são somados e o resultado obtido é transformado em idade óssea através das tabelas propostas pelos autores, considerando o gênero em separado (Quadros 5 e 6).

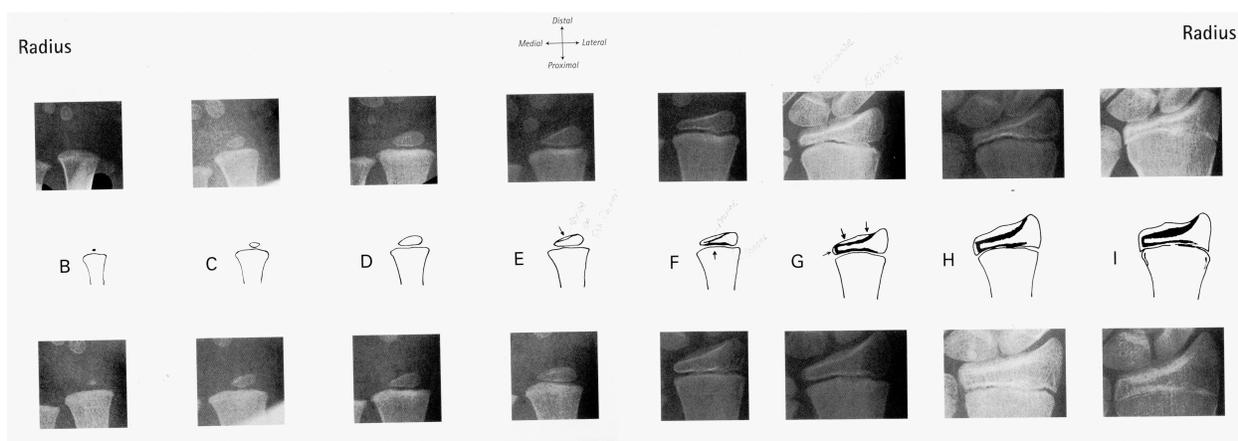


Figura 7 – Estágios de maturação para o Rádio (TW3 – RUS)

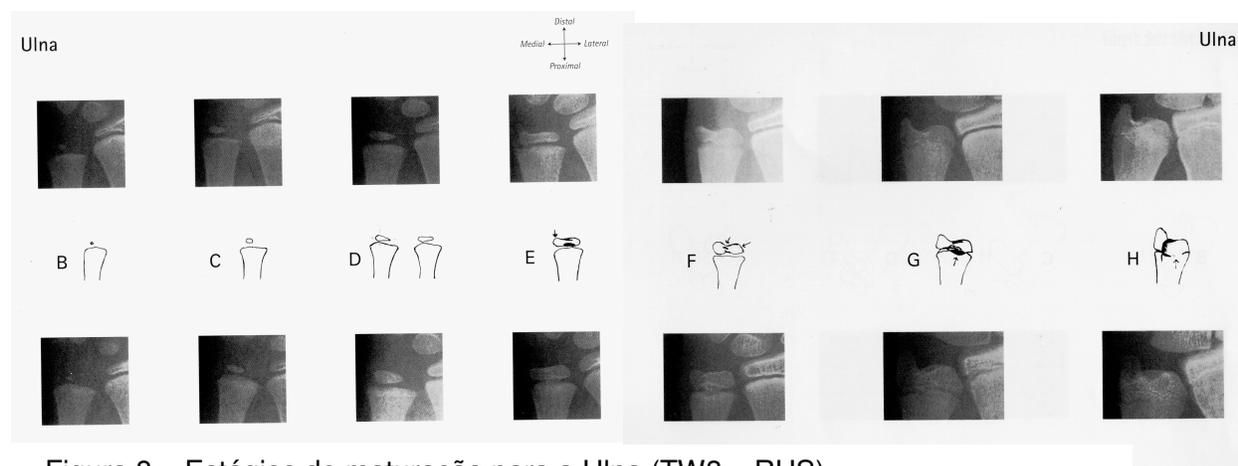


Figura 8 – Estágios de maturação para a Ulna (TW3 – RUS)

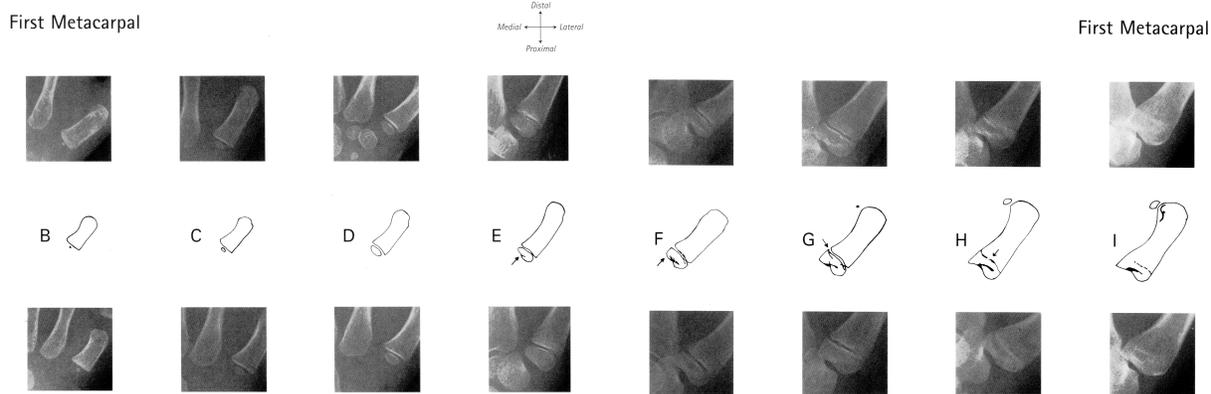


Figura 9 – Estágios de maturação para o Metacarpo I (TW3 – RUS)

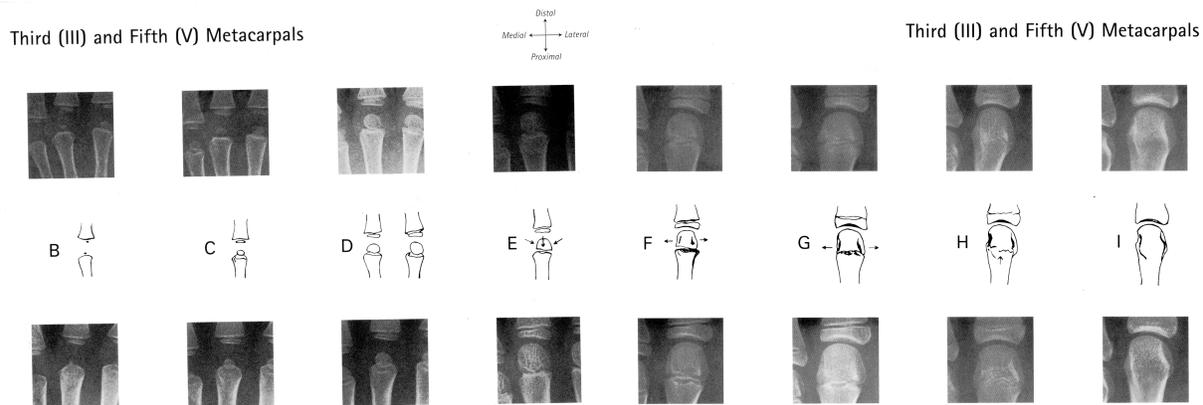


Figura 10 – Estágios de maturação para os Metacarpos III e V (TW3 – RUS)

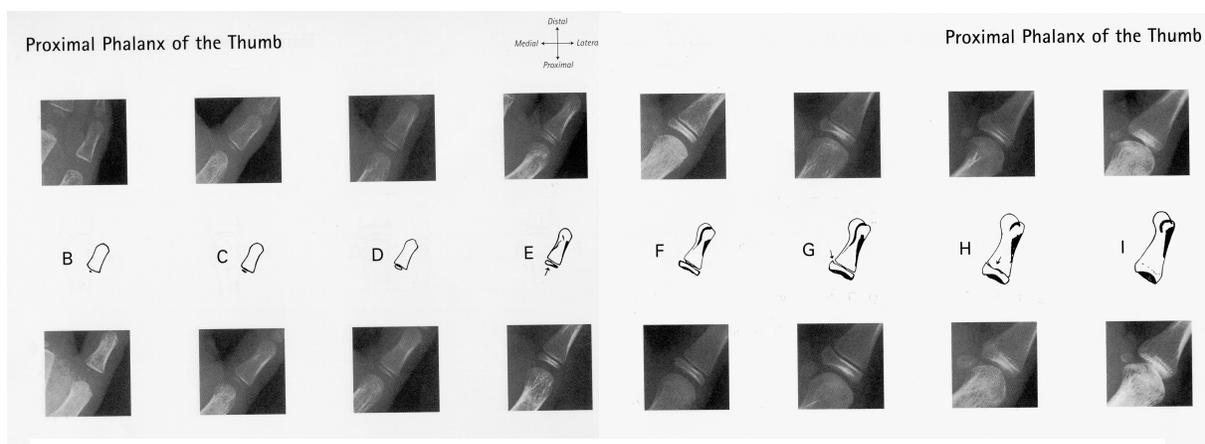


Figura 11 – Estágios de maturação para a Falange Proximal I (TW3 – RUS)

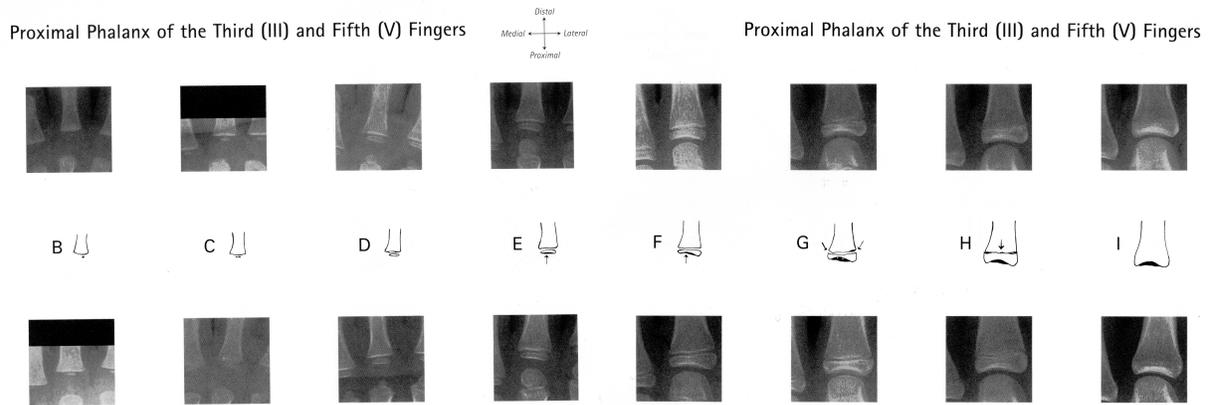


Figura 12 – Estágios de maturação para as Falanges Proximais III e V (TW3 – RUS)

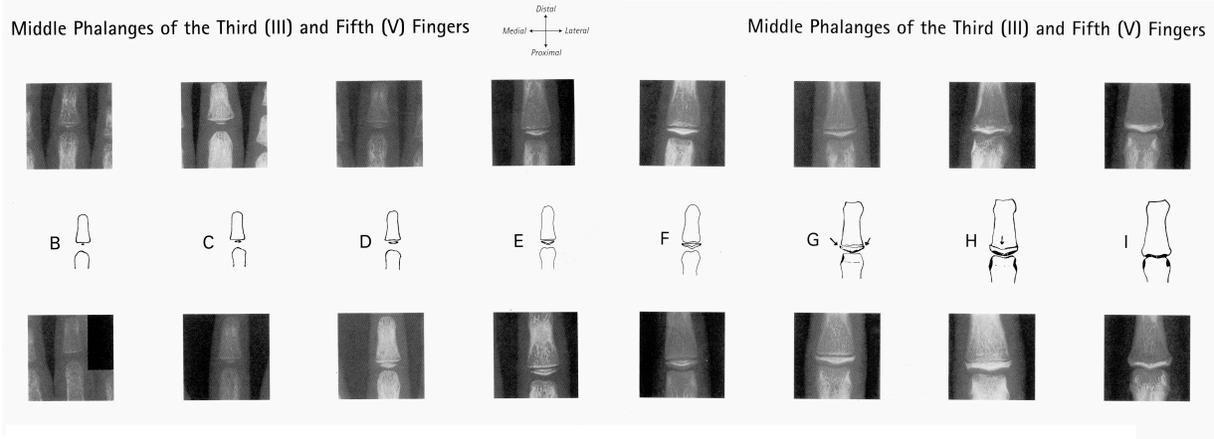


Figura 13 – Estágios de maturação para as Falanges Médias III e V (TW3 – RUS)

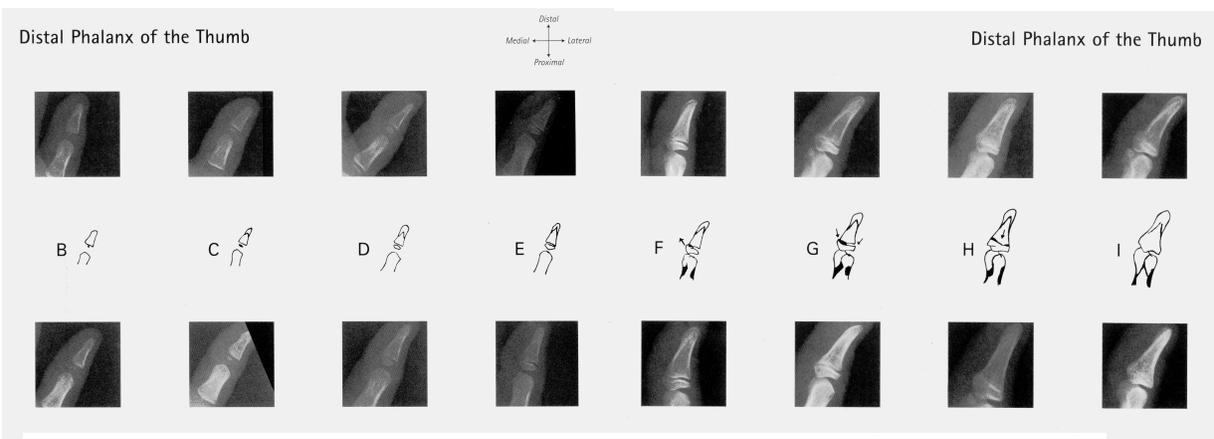


Figura 14 – Estágios de maturação para a Falange Distal I (TW3 – RUS)

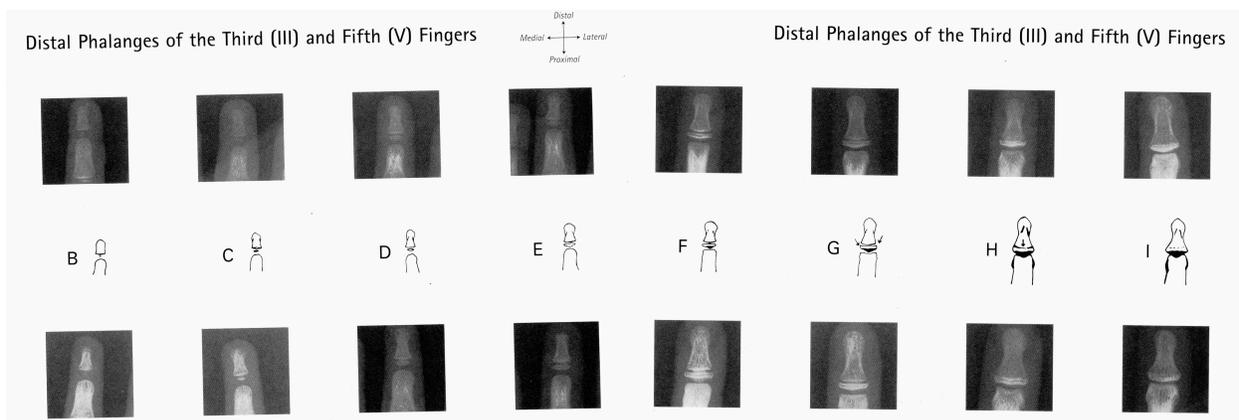


Figura 15 – Estágios de maturação para as Falanges Distais III e V (TW3 – RUS)

Quadro 3 – Valores de TW3 - RUS para os escores obtidos para o gênero masculino

Escore	Radio/Ulna		Metacarpos			Falanges Proximais			Falanges Médias		Falanges Distais		
	Radio	Ulna	MC I	MC III	MC V	Fp I	Fp III	Fp V	Fm III	Fm V	Fd I	Fd III	Fd V
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	16	27	6	4	4	7	4	4	4	6	5	4	5
C	21	30	9	5	6	8	4	5	6	7	6	6	6
D	30	32	14	9	9	11	9	9	9	9	11	8	9
E	39	40	21	12	14	17	15	15	15	15	17	13	13
F	59	58	26	19	18	26	23	21	22	23	26	18	18
G	87	107	36	31	29	38	31	30	32	32	38	28	27
H	138	181	49	43	43	52	40	39	43	42	46	34	34
I	213		67	52	52	67	53	51	52	49	66	49	48

Quadro 4 – Valores de TW3 - RUS para os escores obtidos para o gênero feminino

Escore	Radio/Ulna		Metacarpos			Falanges Proximais			Falanges Médias		Falanges Distais		
	Radio	Ulna	MC I	MC III	MC V	Fp I	Fp III	Fp V	Fm III	Fm V	Fd I	Fd III	Fd V
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	23	30	8	5	6	9	5	6	6	7	7	7	7
C	30	33	12	8	9	11	7	7	8	8	9	8	8
D	44	37	18	12	12	14	12	12	12	12	15	11	11
E	56	45	24	16	17	20	19	18	18	18	22	15	15
F	78	74	31	23	23	31	27	26	27	28	33	22	22
G	114	118	43	37	35	44	37	35	36	35	48	33	32
H	160	173	53	47	48	56	44	42	45	43	51	37	36
I	218		67	53	52	67	54	51	52	49	68	49	47

Quadro 5 – Idade óssea estimada através da soma dos valores dos escores de maturação de TW3 – RUS para o gênero masculino

Escore de Maturação	Idade óssea (anos)		Escore de maturação	Idade óssea (anos)		Escore de Maturação	Idade óssea (anos)
42	2.0		214	7.0		427	12.0
46	2.1		216	7.1		434	12.1
50	2.2		219	7.2		441	12.2
55	2.3		222	7.3		448	12.3
60	2.4		225	7.4		455	12.4
66	2.5		228	7.5		462	12.5
70	2.6		231	7.6		470	12.6
75	2.7		234	7.7		478	12.7
80	2.8		237	7.8		485	12.8
86	2.9		240	7.9		493	12.9
91	3.0		243	8.0		501	13.0
94	3.1		246	8.1		511	13.1
98	3.2		250	8.2		520	13.2
101	3.3		253	8.3		530	13.3
105	3.4		256	8.4		540	13.4
108	3.5		259	8.5		550	13.5
112	3.6		262	8.6		560	13.6
116	3.7		265	8.7		570	13.7
120	3.8		268	8.8		581	13.8
124	3.9		272	8.9		592	13.9
129	4.0		275	9.0		603	14.0
132	4.1		279	9.1		615	14.1
134	4.2		283	9.2		628	14.2
137	4.3		287	9.3		641	14.3
140	4.4		291	9.4		655	14.4
143	4.5		295	9.5		668	14.5
146	4.6		299	9.6		682	14.6
149	4.7		303	9.7		697	14.7
152	4.8		308	9.8		711	14.8
155	4.9		312	9.9		726	14.9
158	5.0		316	10.0		741	15.0
161	5.1		321	10.1		755	15.1
164	5.2		325	10.2		769	15.2
166	5.3		330	10.3		783	15.3
169	5.4		334	10.4		798	15.4
172	5.5		339	10.5		813	15.5
175	5.6		344	10.6		828	15.6
177	5.7		348	10.7		843	15.7
180	5.8		353	10.8		859	15.8
183	5.9		358	10.9		875	15.9
186	6.0		363	11.0		891	16.0
189	6.1		369	11.1		912	16.1
191	6.2		375	11.2		933	16.2
194	6.3		381	11.3		955	16.3
197	6.4		387	11.4		977	16.4
200	6.5		394	11.5		1000	16.5
202	6.6		400	11.6			
205	6.7		406	11.7			
208	6.8		413	11.8			
211	6.9		420	11.9			

Quadro 6 – Idade óssea estimada através da soma dos valores dos escores de maturação de TW3 – RUS para o gênero feminino

Escore de Maturação	Idade óssea (anos)		Escore de maturação	Idade óssea (anos)		Escore de Maturação	Idade óssea (anos)
126	2.0		335	7.1		695	12.2
130	2.1		339	7.2		705	12.3
134	2.2		343	7.3		714	12.4
139	2.3		347	7.4		724	12.5
143	2.4		351	7.5		735	12.6
148	2.5		355	7.6		745	12.7
153	2.6		359	7.7		755	12.8
158	2.7		363	7.8		766	12.9
163	2.8		367	7.9		776	13.0
168	2.9		372	8.0		787	13.1
174	3.0		377	8.1		798	13.2
178	3.1		382	8.2		809	13.3
182	3.2		387	8.3		820	13.4
186	3.3		393	8.4		832	13.5
191	3.4		398	8.5		843	13.6
195	3.5		404	8.6		855	13.7
200	3.6		409	8.7		867	13.8
204	3.7		415	8.8		879	13.9
209	3.8		421	8.9		891	14.0
214	3.9		427	9.0		902	14.1
219	4.0		434	9.1		912	14.2
222	4.1		441	9.2		923	14.3
225	4.2		448	9.3		933	14.4
228	4.3		455	9.4		944	14.5
231	4.4		462	9.5		955	14.6
234	4.5		470	9.6		966	14.7
238	4.6		478	9.7		978	14.8
241	4.7		485	9.8		989	14.9
244	4.8		493	9.9		1000	15.0
248	4.9		501	10.0			
251	5.0		509	10.1			
255	5.1		518	10.2			
258	5.2		526	10.3			
262	5.3		535	10.4			
265	5.4		543	10.5			
269	5.5		552	10.6			
273	5.6		561	10.7			
277	5.7		570	10.8			
281	5.8		579	10.9			
284	5.9		589	11.0			
288	6.0		597	11.1			
292	6.1		605	11.2			
296	6.2		614	11.3			
301	6.3		622	11.4			
305	6.4		631	11.5			
309	6.5		640	11.6			
313	6.6		649	11.7			
318	6.7		658	11.8			
322	6.8		667	11.9			
327	6.9		676	12.0			
331	7.0		685	12.1			

4.2.3.5 Estimativa da idade óssea pelo método de Eklöf & Ringertz (computadorizado)

Para o método de Eklöf & Ringertz (1967), foram avaliados oito centros de ossificação, obtendo-se dez valores lineares de comprimento e/ou largura (Figura 17). Para aplicação do método, foi utilizado o programa Radiocef 2000 (Figura 16), da Empresa Radio Memory, que compara os valores obtidos com tabelas que apresentam os valores mínimos e máximos das medidas propostas pelos autores (Quadros 7 e 8), fornecendo diretamente a idade óssea estimada.

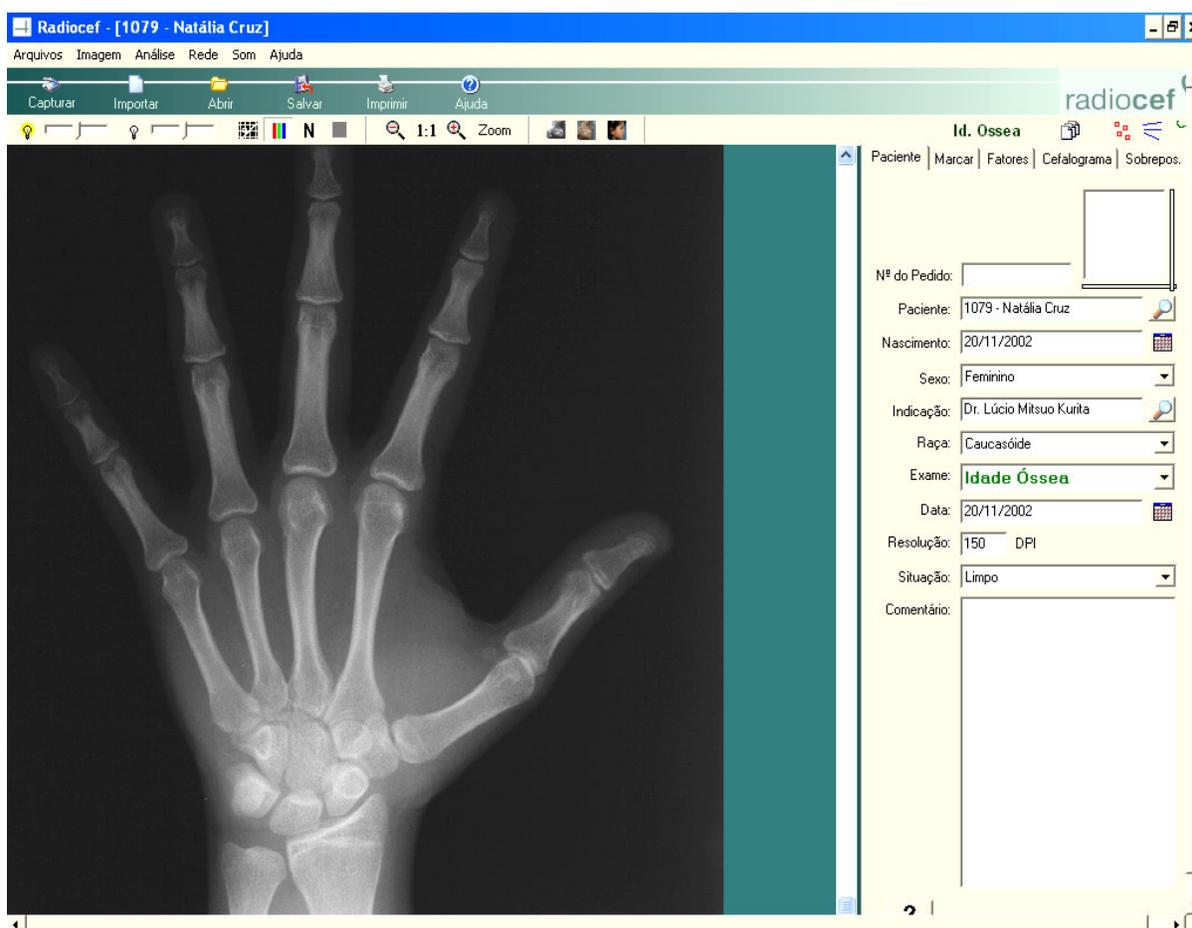
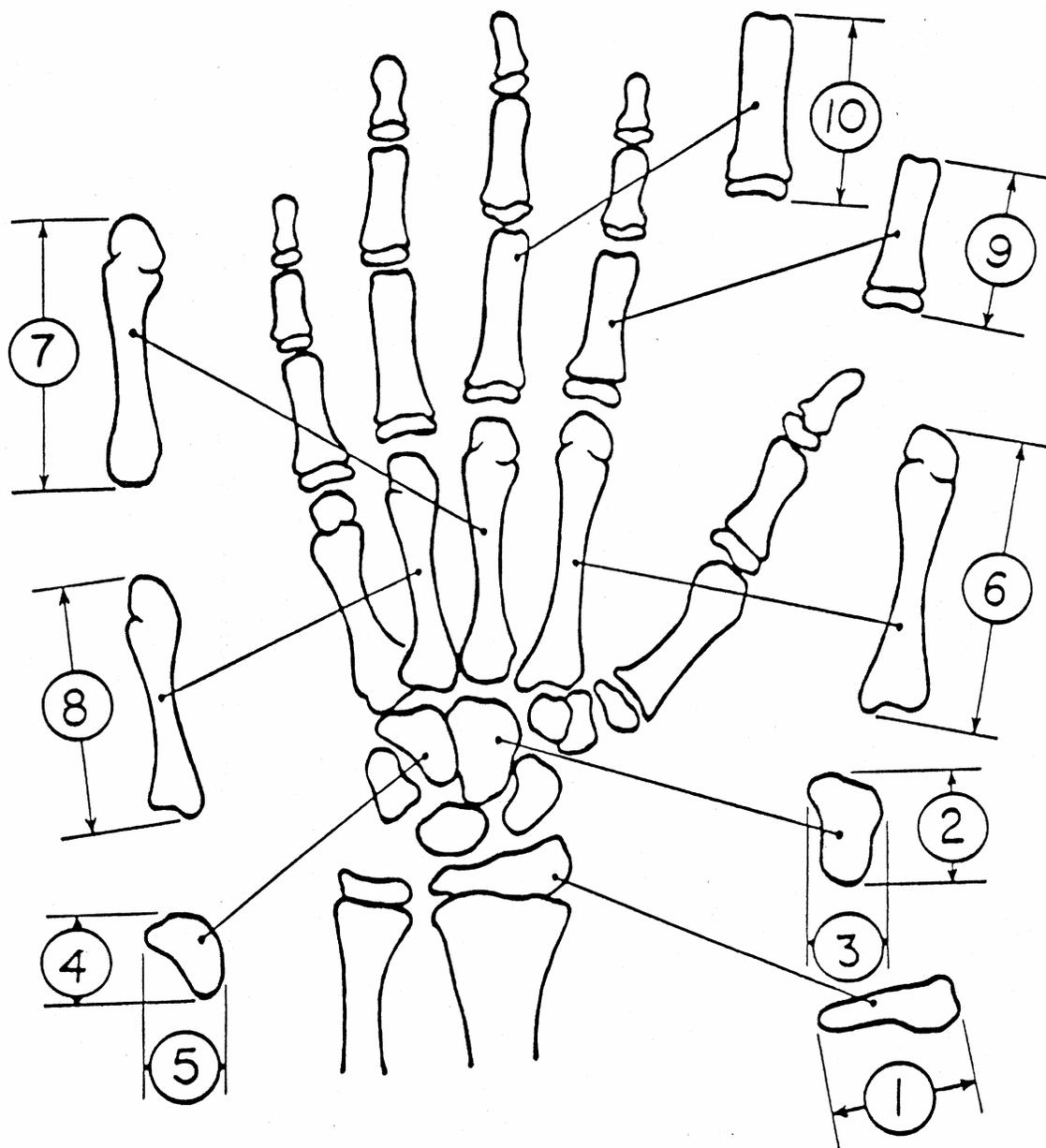


Figura 16 – Programa Radiocef 2000 (Radio Memory)



- | | |
|-----|--|
| 1- | Largura da Epífise Distal do Rádio |
| 2- | Comprimento do Capitato |
| 3- | Largura do Capitato |
| 4- | Comprimento do Hamato |
| 5- | Largura do Hamato |
| 6- | Comprimento do Metacarpo II |
| 7- | Comprimento do Metacarpo III |
| 8- | Comprimento do Metacarpo IV |
| 9- | Comprimento da Falange Proximal do II |
| 10- | Comprimento da Falange Proximal do III |

Figura 17 – Esquematização dos oito centros ósseos que devem ser medidos segundo o índice de Eklöf & Ringertz.

Quadro 7 – Valores mínimos e máximos das dez medidas obtidas de acordo com Eklöf & Ringertz – gênero masculino

idade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.00	1.5 12.2	3.7 11.1	3.1 8.0	2.2 8.2	2.8 7.4	21.3 36.7	10.0 33.9	17.1 30.4	13.5 24.1	15.2 26.7
1.25	2.0 12.7	4.1 11.4	3.3 8.2	2.2 8.4	3.0 7.6	22.0 37.0	19.7 34.6	17.7 31.0	13.9 24.5	15.6 27.1
1.50	2.5 13.2	4.4 11.8	3.5 8.4	2.5 8.7	3.2 7.8	22.7 37.7	20.5 35.3	18.4 31.6	14.3 24.9	16.0 27.5
1.75	3.0 13.7	4.7 12.1	3.7 8.6	2.8 9.0	3.4 8.1	23.5 38.4	21.2 36.1	19.0 32.3	14.7 25.2	16.5 27.9
2.00	3.5 14.2	5.1 12.4	3.9 8.8	3.1 9.3	3.6 8.3	24.2 39.2	21.9 36.8	19.6 32.9	15.1 25.7	16.9 28.4
2.25	4.0 14.7	5.4 12.8	4.1 9.0	3.4 9.6	3.8 8.5	25.0 39.9	22.6 37.3	20.2 33.5	15.5 26.1	17.3 28.8
2.50	4.5 15.2	5.7 13.1	4.3 9.2	3.6 9.8	4.1 8.7	25.7 40.7	23.3 38.7	20.9 34.1	15.8 26.4	17.8 29.2
2.75	5.0 15.7	6.1 13.4	4.5 9.4	3.9 10.1	4.3 8.9	26.4 41.4	24.1 38.9	21.5 34.0	16.2 26.8	18.2 29.6
3.00	5.5 16.2	6.4 13.7	4.7 9.6	4.2 10.4	4.5 9.1	27.2 42.1	24.8 39.6	22.1 35.4	16.6 27.2	18.6 30.1
3.25	6.0 16.7	6.7 14.1	4.9 9.8	4.5 10.7	4.7 9.4	27.9 42.9	25.5 40.4	22.7 36.0	17.0 27.6	19.0 30.5
3.50	6.5 17.2	7.1 14.4	5.0 10.0	4.8 11.0	4.9 9.6	28.7 43.6	26.2 41.1	23.4 36.6	17.4 28.0	19.5 30.9
3.75	7.0 17.7	7.4 14.7	5.2 10.1	5.0 11.2	5.2 9.8	29.4 44.4	26.9 41.0	24.0 37.3	17.8 28.3	19.9 31.3
4.00	7.5 18.2	7.7 15.1	5.4 10.3	5.3 11.5	5.4 10.0	30.2 45.1	27.6 42.5	24.6 37.9	18.1 28.7	20.3 31.8
4.25	8.0 18.7	8.1 15.4	5.6 10.5	5.6 11.8	5.6 10.2	30.9 45.8	28.4 43.2	25.2 38.5	18.5 29.1	20.7 32.2
4.50	8.5 19.2	8.4 15.7	5.8 10.7	5.9 12.1	5.8 10.4	31.6 46.6	29.1 43.9	25.9 39.1	18.9 29.5	21.2 32.6
4.75	9.0 19.7	8.7 16.1	6.0 10.9	6.2 12.4	6.0 10.7	32.4 47.3	29.8 44.7	26.5 39.6	19.3 29.9	21.6 33.0
5.00	9.5 20.2	9.1 16.4	6.2 11.1	6.5 12.6	6.2 10.9	33.1 48.1	30.5 45.4	27.1 40.4	19.7 30.3	22.0 33.5
5.25	10.0 20.7	9.4 16.7	6.4 11.3	6.7 12.9	6.5 11.1	33.9 48.8	31.2 46.1	27.7 41.0	20.1 30.6	22.5 33.9
5.50	10.5 21.2	9.7 17.1	6.6 11.5	7.0 13.2	6.7 11.3	34.6 49.5	32.0 46.8	28.4 41.6	20.4 31.0	22.9 34.3
5.75	11.0 21.7	10.1 17.4	6.8 11.7	7.3 13.5	6.9 11.5	35.3 50.3	32.7 47.5	29.0 42.3	20.8 31.4	23.3 34.0
6.00	11.5 22.2	10.4 17.7	7.0 11.9	7.6 13.8	7.1 11.7	36.1 51.0	33.4 48.3	29.6 42.9	21.2 31.8	23.7 35.2
6.25	12.0 22.7	10.7 18.0	7.2 12.1	7.9 14.0	7.3 12.0	36.8 51.8	34.1 49.0	30.2 43.5	21.6 32.2	24.2 35.6
6.50	12.5 23.2	11.0 18.4	7.3 12.2	8.1 14.3	7.5 12.2	37.6 52.5	34.6 49.7	30.9 44.1	22.0 32.5	24.6 36.0
6.75	13.0 23.7	11.4 18.7	7.5 12.4	8.4 14.6	7.8 12.4	38.3 53.2	35.6 50.4	31.5 44.8	22.4 32.9	25.0 36.5
7.00	13.4 24.2	11.7 19.0	7.7 12.6	8.7 14.9	8.0 12.6	39.1 54.0	36.3 51.1	32.1 45.4	22.7 33.3	25.4 36.9
7.25	13.9 24.7	12.0 19.4	7.9 12.8	9.0 15.2	8.2 12.8	39.8 54.7	37.0 51.8	32.7 46.0	23.1 33.7	25.9 37.3
7.50	14.4 25.2	12.4 19.7	8.1 13.0	9.3 15.4	8.4 13.0	40.5 55.5	37.7 52.6	33.4 46.6	23.5 34.1	26.3 37.7
7.75	14.9 25.7	12.7 20.0	8.3 13.2	9.5 15.7	8.6 13.3	41.3 56.2	38.4 53.3	34.0 47.3	23.9 34.5	26.7 38.2
8.00	15.4 26.2	13.0 20.4	8.5 13.4	9.8 16.0	8.8 13.5	42.0 56.9	39.1 54.0	34.6 47.9	24.3 34.8	27.2 35.6
8.25	15.9 26.7	13.4 20.7	8.7 13.6	10.1 16.3	9.1 13.7	42.8 57.7	39.9 54.7	35.2 48.5	24.7 35.2	27.6 39.0
8.50	16.4 27.2	13.7 21.0	8.9 13.8	10.4 16.6	9.3 13.9	43.5 58.4	40.6 55.4	35.9 49.1	25.0 35.6	28.0 39.4
8.75	16.9 27.7	14.0 21.4	9.1 14.0	10.7 16.8	9.5 14.1	44.2 59.2	41.3 56.1	36.5 49.8	25.4 36.0	28.4 39.9
9.00	17.4 28.2	14.4 21.7	9.3 14.2	10.9 17.1	9.7 14.3	45.0 59.9	42.0 56.9	37.1 50.4	25.8 36.4	28.9 40.3
9.25	17.9 28.7	14.7 22.0	9.5 14.4	11.2 17.4	9.9 14.6	45.7 60.7	42.7 57.6	37.7 51.0	26.2 36.8	29.3 40.7
9.50	18.4 29.2	15.0 22.4	9.6 14.6	11.5 17.1	10.2 14.8	46.5 61.4	43.4 58.3	38.4 51.6	26.6 37.1	29.7 41.2
9.75	18.9 29.7	15.4 22.7	9.8 14.7	11.8 18.0	10.4 15.0	47.2 62.1	44.2 59.0	39.0 52.3	27.0 37.5	30.1 41.6
10.00	19.4 30.2	15.7 23.0	10.0 14.9	12.1 18.2	10.6 15.2	47.9 62.9	44.9 59.7	39.6 52.9	27.3 37.9	30.6 42.0
10.25	19.9 30.7	16.0 23.3	10.2 15.1	12.3 18.5	10.8 15.4	48.7 63.6	45.6 60.5	40.2 53.5	27.7 38.3	31.0 42.4
10.50	20.4 31.2	16.3 23.7	10.4 15.3	12.6 18.8	11.0 15.6	49.4 64.4	46.3 61.2	40.9 54.1	28.1 38.7	31.4 42.9
10.75	20.9 31.7	16.7 24.0	10.6 15.5	12.9 19.1	11.2 15.9	50.2 65.1	47.0 61.9	41.5 54.0	28.5 39.1	31.0 43.3
11.00	21.4 32.2	17.0 24.3	10.8 15.7	13.2 19.4	11.5 16.1	50.9 65.8	47.6 62.6	42.1 55.4	28.9 39.4	32.3 43.7
11.25	21.9 32.6	17.3 24.7	11.0 15.9	13.5 19.6	11.7 16.3	51.6 66.6	48.5 63.3	42.7 56.0	29.2 39.8	32.7 44.1
11.50	22.4 33.1	17.7 25.0	11.2 16.1	13.7 19.9	11.9 16.5	52.4 67.3	49.2 64.0	43.4 56.6	29.6 40.2	33.1 44.6
11.75	22.9 33.6	18.0 25.3	11.4 16.3	14.0 20.2	12.1 16.7	53.1 68.1	49.9 64.8	44.0 57.3	30.0 40.6	33.5 45.0
12.00	23.4 34.1	18.3 25.7	11.6 16.5	14.3 20.5	12.3 17.0	53.9 68.9	50.6 65.5	44.6 57.9	30.4 41.0	34.0 45.4
12.25	23.9 34.6	18.7 26.0	11.8 16.7	14.5 20.8	12.5 17.2	54.6 69.6	51.3 66.2	45.2 58.5	30.8 41.4	34.4 45.9
12.50	24.4 35.1	19.0 26.3	11.9 16.9	14.9 21.0	12.8 17.4	55.4 70.0	52.1 66.9	45.9 59.1	31.2 41.7	34.8 46.3
12.75	24.9 35.6	19.3 26.7	12.1 17.0	15.1 21.3	13.0 17.6	56.1 71.0	52.8 67.6	46.5 59.8	31.5 42.1	35.3 46.7
13.00	25.4 36.1	19.7 27.0	12.3 17.2	15.4 21.6	13.2 17.8	56.8 71.8	53.5 68.4	47.1 60.4	31.9 42.5	35.7 47.1
13.25	25.9 36.6	20.0 27.3	12.5 17.4	15.7 21.9	13.4 18.0	57.6 72.5	54.2 69.1	47.7 61.0	32.3 42.9	36.1 47.6
13.50	26.4 37.1	20.3 27.7	12.7 17.6	16.0 22.2	13.6 18.3	58.3 73.3	54.9 69.9	48.4 61.7	32.7 43.3	36.5 48.0
13.75	26.9 37.6	20.6 28.0	12.9 17.8	16.3 22.4	13.8 18.5	59.1 74.0	55.6 70.5	49.0 62.3	33.1 43.7	37.0 48.4
14.00	27.4 38.1	21.0 28.3	13.1 18.0	16.5 22.7	14.1 18.7	59.8 74.7	56.4 71.2	49.6 62.9	33.4 44.0	37.4 48.8
14.25	27.9 38.6	21.3 28.7	13.3 18.2	16.8 23.0	14.3 18.9	60.5 75.5	57.1 72.0	50.2 63.5	33.8 44.4	37.8 49.3
14.50	28.4 39.1	21.6 29.0	13.5 18.4	17.1 23.6	14.5 19.1	61.3 76.2	57.8 72.7	50.9 64.2	34.2 44.0	38.2 49.7
14.75	28.9 39.6	22.0 29.3	13.7 18.6	17.4 23.6	14.7 19.3	62.0 77.0	58.5 73.4	51.5 64.8	34.6 45.2	38.7 50.1
15.00	29.4 40.1	22.3 29.6	13.9 18.8	17.7 23.9	14.9 19.6	62.7 77.7	59.2 74.1	52.1 65.4	35.0 45.6	39.1 50.6

Quadro 8 – Valores mínimos e máximos das dez medidas obtidas de acordo com Eklöf & Ringertz – gênero feminino

idade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.00	3.4 12.7	4.5 11.8	3.4 8.3	2.8 8.7	3.3 7.8	22.5 36.2	20.7 34.4	18.6 31.2	14.8 23.1	16.5 25.4
1.25	3.9 13.2	4.8 12.1	3.6 8.5	3.1 9.0	3.5 8.0	23.2 36.9	21.4 35.1	19.2 31.8	15.2 23.5	16.9 25.9
1.50	4.4 13.6	5.1 12.4	3.8 8.7	3.3 9.3	3.7 8.2	24.0 37.7	22.1 35.8	19.8 32.4	15.6 23.9	17.3 26.3
1.75	4.8 14.1	5.4 12.7	3.9 8.8	3.6 9.5	3.9 8.4	24.7 38.4	22.8 36.5	20.4 33.0	16.0 24.3	16.0 24.3
2.00	5.3 14.5	5.7 13.0	4.1 9.0	3.9 9.8	4.1 8.6	25.5 39.2	23.5 37.2	21.0 33.6	16.4 24.7	18.2 27.2
2.25	5.7 15.0	6.0 13.3	4.3 9.2	4.1 10.0	4.3 8.8	26.2 39.9	24.2 37.9	21.6 34.2	16.0 25.1	18.7 27.6
2.50	6.2 15.4	6.3 13.6	4.5 9.4	4.4 10.3	4.5 9.0	26.9 40.7	24.9 38.6	22.2 34.8	17.2 25.5	19.1 28.1
2.75	6.6 15.9	6.6 13.9	4.7 9.5	4.6 10.6	4.7 9.2	27.7 41.4	25.6 39.3	22.6 35.4	17.5 25.9	19.5 28.5
3.00	7.1 16.4	6.9 14.2	4.8 9.7	4.9 10.8	4.9 9.4	28.4 42.1	26.3 40.0	23.4 35.9	17.9 26.3	20.0 28.9
3.25	7.5 16.8	7.2 14.5	5.0 9.9	5.2 11.1	5.1 9.6	29.2 42.9	27.0 40.7	24.0 36.5	18.3 26.6	20.4 29.4
3.50	8.0 17.3	7.5 14.8	5.2 10.1	5.4 11.4	5.3 9.8	29.9 43.6	27.7 41.4	24.6 37.1	18.7 27.0	20.9 29.8
3.75	8.5 17.7	7.8 15.1	5.4 10.2	5.7 11.6	5.5 10.0	30.7 44.4	28.4 42.1	25.2 37.7	19.1 27.4	21.3 30.3
4.00	8.9 18.2	8.1 15.4	5.5 10.4	6.0 11.9	5.7 10.2	31.4 45.1	29.1 42.8	25.8 38.3	19.5 27.8	21.7 30.7
4.25	9.4 18.6	8.4 15.7	5.7 10.6	6.2 12.1	5.9 10.4	32.2 45.9	29.8 43.5	26.4 38.9	19.9 28.2	22.2 31.1
4.50	9.8 19.1	8.7 16.0	5.9 10.8	6.5 12.4	6.1 10.6	32.9 46.6	30.6 44.2	27.0 39.5	20.3 28.6	22.6 31.6
4.75	10.3 19.5	9.0 16.3	6.1 10.9	6.8 12.7	6.3 10.8	33.6 47.3	31.3 44.9	27.6 40.1	20.7 29.0	23.0 32.0
5.00	10.7 20.0	9.3 16.6	6.3 11.1	7.0 12.9	6.5 11.0	34.4 48.1	32.0 45.6	28.2 40.7	21.1 29.4	23.5 32.4
5.25	11.2 20.4	9.6 16.9	6.4 11.3	7.3 13.2	6.7 11.2	35.1 48.8	32.7 46.3	28.6 41.3	21.5 29.8	23.9 32.9
5.50	11.7 20.9	9.9 17.2	6.6 11.5	7.5 13.5	6.9 11.4	35.9 49.6	33.4 47.0	29.4 41.9	21.9 30.2	24.4 33.3
5.75	12.1 21.4	10.2 17.4	6.8 11.7	7.8 13.7	7.1 11.6	36.6 50.3	34.1 47.7	30.0 42.5	22.3 30.6	24.8 33.8
6.00	12.6 21.8	10.5 17.7	7.0 11.8	8.1 14.0	7.3 11.8	37.4 51.1	34.8 48.5	30.6 43.1	22.7 31.0	25.2 34.7
6.25	13.0 22.3	10.8 18.0	7.1 12.0	8.3 14.2	7.5 11.0	38.1 51.6	35.5 49.2	31.2 43.7	23.1 31.4	25.7 34.6
6.50	13.5 22.7	11.1 18.3	7.3 12.2	8.6 14.5	7.7 12.2	38.9 52.5	36.2 49.9	31.8 44.3	23.5 31.8	26.1 35.1
6.75	13.9 23.2	11.4 18.6	7.5 12.4	8.9 14.8	7.9 12.4	39.6 53.3	36.9 50.6	32.4 44.9	23.9 32.2	26.6 35.5
7.00	14.4 23.6	11.7 18.9	7.7 12.5	9.1 15.0	8.1 12.6	40.3 54.0	37.6 51.3	33.0 45.5	24.3 32.6	27.0 36.0
7.25	14.8 24.1	12.0 19.2	7.8 12.7	9.4 15.3	8.3 12.8	41.1 54.8	38.3 52.0	32.6 46.1	24.7 33.0	27.4 36.4
7.50	15.3 24.5	12.3 19.5	8.0 12.9	9.6 15.6	8.5 13.0	41.8 55.5	39.0 52.7	34.2 46.7	25.0 33.3	27.9 36.2
7.75	15.6 25.6	12.6 19.8	8.2 13.1	9.9 15.8	8.7 13.2	42.6 56.3	39.7 53.4	34.8 47.3	25.4 33.7	28.3 37.3
8.00	16.2 25.5	12.9 20.1	8.4 13.2	10.2 16.1	8.9 13.4	43.3 57.0	40.4 54.1	35.4 47.9	25.0 34.1	28.7 37.7
8.25	16.7 25.9	13.2 20.4	8.6 13.4	10.4 16.3	9.1 13.6	44.1 57.7	41.1 54.8	36.0 48.5	26.2 34.5	29.2 38.1
8.50	17.1 26.4	13.5 20.7	8.7 13.6	10.7 16.6	9.3 13.8	44.8 58.5	41.8 55.5	36.6 49.1	26.5 34.9	29.6 38.6
8.75	17.6 26.8	13.8 21.0	8.9 13.8	11.0 16.9	9.5 14.0	45.5 59.1	42.5 56.2	37.2 49.7	27.0 35.3	30.1 37.0
9.00	18.0 27.3	14.1 21.3	9.1 13.9	11.2 17.1	9.7 14.2	46.3 60.0	43.2 56.9	37.8 50.3	27.4 35.7	30.5 39.5
9.25	18.5 27.7	14.4 21.6	9.3 14.1	11.5 17.4	9.9 14.4	47.0 60.7	43.9 57.6	38.4 50.9	27.8 36.1	30.9 29.9
9.50	18.9 28.2	14.7 21.9	9.4 14.0	11.7 17.7	10.1 14.6	47.8 61.5	44.6 58.3	39.0 51.5	28.2 36.5	31.4 40.3
9.75	19.4 28.6	15.0 22.2	9.6 14.5	12.0 17.9	10.3 14.8	48.5 62.2	45.3 59.0	39.6 52.1	28.6 36.9	31.8 40.8
10.00	19.9 29.1	15.3 22.5	9.8 14.7	12.3 18.2	10.5 15.0	49.3 63.0	46.0 59.7	40.2 52.7	29.0 37.3	32.3 41.2
10.25	20.3 29.6	15.6 22.8	10.0 14.8	12.5 18.4	10.7 15.2	50.0 63.7	47.7 60.4	40.8 53.3	29.4 37.7	32.7 41.7
10.50	20.6 30.0	15.9 23.1	10.1 15.0	12.8 18.7	10.9 15.4	50.7 64.4	47.4 61.1	41.4 53.9	29.8 38.1	33.1 42.1
10.75	21.2 30.5	16.2 23.4	10.3 15.2	13.1 19.0	11.1 15.6	51.5 65.2	48.1 61.8	42.0 54.5	30.2 38.5	33.6 42.5
11.00	21.7 30.9	16.5 23.7	10.5 15.4	13.3 19.2	11.3 15.8	52.2 65.9	48.8 62.5	42.6 55.1	30.6 38.9	34.0 43.0
11.25	22.1 31.4	16.6 24.0	10.7 15.5	13.6 19.5	11.5 16.0	53.0 66.7	49.5 63.2	43.2 55.7	31.0 39.3	34.4 43.4
11.50	22.6 31.8	17.1 24.3	10.8 15.7	13.8 19.8	11.7 16.2	53.7 67.4	50.2 63.9	43.0 56.3	31.4 39.7	34.9 43.8
11.75	23.8 32.3	17.4 24.6	11.0 15.9	14.1 20.0	11.9 16.4	54.5 68.2	50.9 64.5	44.4 56.9	31.7 40.0	35.3 44.3
12.00	23.5 32.7	17.7 24.9	11.2 16.1	14.4 20.3	12.1 16.6	55.2 68.9	51.6 65.3	45.0 57.5	32.1 40.4	35.6 44.7
12.25	23.5 33.2	17.9 25.2	11.4 16.2	14.6 20.5	12.3 16.8	55.9 69.6	52.3 66.0	45.6 58.1	32.5 40.8	36.2 45.2
12.50	24.4 33.7	18.2 25.5	11.6 16.4	14.9 20.8	12.5 17.0	56.7 70.4	53.0 66.7	46.2 58.7	32.9 41.2	36.4 45.6
12.75	24.5 34.1	18.5 25.8	11.7 16.6	15.1 21.1	12.7 17.2	57.4 71.1	53.7 67.4	46.7 59.3	33.3 41.6	37.1 45.0
13.00	25.3 34.6	18.8 26.1	11.9 16.8	15.4 21.3	12.9 17.4	58.2 71.9	54.4 68.1	47.3 59.9	33.7 42.0	37.5 45.5
13.25	25.8 35.0	19.1 26.4	12.1 17.0	15.7 21.6	13.1 17.6	58.9 72.6	55.2 66.6	47.9 60.5	34.1 42.4	37.9 45.9
13.50	26.2 35.5	19.4 26.7	12.3 17.1	15.9 21.9	13.3 17.8	59.7 73.4	55.9 69.6	48.5 61.1	34.5 42.8	38.4 47.4
13.75	26.7 35.9	19.7 27.0	12.4 17.3	16.2 22.1	13.5 18.0	60.4 74.1	56.6 70.3	49.1 61.7	34.9 43.2	38.8 47.8
14.00	27.1 36.4	20.0 27.3	12.6 17.5	16.5 22.4	13.7 18.2	61.1 74.9	57.3 71.0	49.7 62.3	35.3 43.6	39.0 48.2
14.25	27.6 36.9	20.3 27.6	12.8 17.7	16.7 22.6	13.9 18.4	61.9 75.5	58.0 71.7	50.3 62.9	35.7 44.0	39.7 48.7
14.50	28.0 37.3	20.6 27.9	13.0 17.8	17.0 22.9	14.1 18.6	62.9 76.3	58.7 72.4	50.9 63.5	36.1 44.4	40.1 49.1
14.75	28.5 37.8	20.9 28.2	13.1 18.0	17.2 23.2	14.3 18.8	63.4 77.1	59.4 73.6	51.5 64.1	36.5 44.8	40.6 49.6
15.00	28.9 38.2	21.2 28.5	13.3 18.2	17.5 23.4	14.5 19.0	64.1 77.8	60.1 73.8	52.1 64.7	36.9 45.2	41.0 50.0

4.3 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Após a obtenção dos dados, os valores foram tabulados e submetidos à análise estatística. Através do programa BioEstat 2.0 (2000) foram realizados o teste de Student-Neuman-Keuls e os coeficientes de correlação de Pearson. As médias, desvios-padrão, gráficos de dispersão e equações de regressão foram obtidos através do programa Excel 2002 (Microsoft).

5 RESULTADOS

Neste estudo foram avaliadas as relações entre as idades cronológicas, idades dentárias e idades ósseas estimadas para cada método, em cada gênero e em cada faixa etária estudada, assim como, na amostra total, por meio da análise das médias e desvios padrão das mesmas (Quadros 9 e 10).

Quadro 9

Médias e desvios padrão, em meses, para a idade cronológica, as idades dentárias estimadas pelos métodos de Nicodemo; Moraes; Médici Filho e Nolla, e, as idades ósseas estimadas pelos métodos de Eklöf & Ringertz, Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse 3 (RUS), por faixa etária, para o gênero masculino.

Faixa Etária Meses	Id Cronológica		Nicodemo		Nolla		Eklof & Ringertz		Greulich & Pyle		TW3	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
82 - 87	85.30	2.01	82.80	8.49	86.40	8.00	94.00	17.41	81.30	18.76	92.30	11.06
88 - 93	90.60	1.71	86.40	9.47	92.40	5.80	99.50	18.25	88.80	12.90	96.00	10.41
94 - 99	96.40	1.69	91.60	6.05	96.00	7.59	102.30	15.99	96.50	21.87	100.40	11.92
100 - 105	102.00	1.70	94.80	8.89	94.80	3.79	104.40	13.81	87.60	17.02	99.50	10.07
106 - 111	108.70	1.64	100.80	14.09	103.20	6.20	108.20	17.07	97.20	23.63	106.20	14.72
112 - 117	114.00	1.99	98.70	10.00	99.60	8.49	106.70	11.29	98.40	10.39	102.30	6.12
118 - 123	120.50	1.69	116.70	14.29	112.40	11.09	121.70	10.43	117.80	17.45	115.20	11.53
124 - 129	126.80	1.66	128.70	31.79	113.50	12.43	127.60	15.70	120.50	25.38	115.60	14.62
130 - 135	131.90	1.10	122.40	11.03	118.80	13.21	133.60	13.47	128.40	14.20	124.80	10.15
136 - 141	139.10	1.83	131.10	8.76	129.40	11.70	138.10	18.43	138.90	14.48	134.10	15.08
142 - 147	144.80	1.54	137.50	11.61	132.90	18.63	144.20	16.46	145.80	14.98	140.50	16.56
148 - 153	150.60	1.43	133.20	19.14	132.00	24.00	149.80	14.39	151.80	10.22	152.90	15.86
154 - 159	156.50	1.75	138.50	27.55	145.10	25.43	149.20	20.42	154.40	18.02	150.20	19.72
160 - 165	162.20	1.87	153.60	13.62	150.00	12.96	153.80	11.99	159.60	11.73	156.60	12.95
166 - 171	169.00	1.83	160.00	6.00	156.00	14.70	161.30	7.49	168.60	13.45	163.10	14.33
172 - 177	174.30	1.68	151.60	9.71	149.50	9.84	170.50	6.93	178.90	14.40	175.80	10.35
178 - 183	179.30	1.64	162.00	6.32	163.20	18.93	170.30	6.29	180.60	21.62	176.90	13.81
184 - 189	186.30	0.95	174.00	14.14	170.40	19.43	174.00	6.51	198.00	17.89	189.30	12.63
Geral	135,94	30,40	125,87	29,51	125,30	28,63	134,55	29,10	134,01	38,19	133,46	32,49

Quadro 10

Médias e desvios padrão, em meses, para a idade cronológica, as idades dentárias estimadas pelos métodos de Nicodemo; Moraes; Médici Filho e Nolla, e, as idades ósseas estimadas pelos métodos de Eklöf & Ringertz, Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse 3 (RUS), por faixa etária, para o gênero feminino.

Faixa Etária	Id Cronológica		Nicodemo		Nolla		Eklof & Ringertz		Greulich & Pyle		TW3	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
82 - 87	83.80	1.99	93.60	15.80	87.60	17.02	97.50	20.54	86.90	14.90	89.80	20.82
88 - 93	91.20	1.66	88.40	6.05	84.00	7.59	94.90	16.91	87.40	10.02	89.50	15.80
94 - 99	96.20	2.22	101.30	10.58	92.00	13.42	104.10	10.28	91.30	10.00	94.60	11.17
100 - 105	102.30	1.82	96.00	5.12	90.00	6.27	100.70	10.20	96.00	8.61	91.80	11.43
106 - 111	108.80	1.77	101.50	11.61	99.70	9.01	111.60	13.18	106.60	10.63	105.80	14.93
112 - 117	114.20	1.48	113.30	16.00	108.00	14.70	123.10	8.75	116.70	8.89	115.20	15.25
118 - 123	120.50	1.83	117.00	9.05	107.00	8.02	110.30	17.10	109.00	17.00	108.30	13.96
124 - 129	125.60	1.69	127.60	8.09	116.70	5.61	131.60	20.19	124.00	14.11	127.30	19.14
130 - 135	132.60	1.69	124.40	9.71	117.80	10.49	129.50	11.06	130.70	12.91	136.60	13.88
136 - 141	138.80	2.23	135.30	12.11	125.50	12.43	136.60	11.72	139.60	9.71	141.20	9.25
142 - 147	144.40	1.78	136.80	14.09	129.60	12.39	144.30	15.87	151.20	19.56	148.40	15.99
148 - 153	150.70	1.42	146.40	9.47	136.80	8.39	149.20	10.61	156.00	13.56	155.60	12.84
154 - 159	156.00	1.49	153.60	17.71	139.20	15.18	147.30	14.58	170.40	19.22	163.80	13.78
160 - 165	162.40	2.40	160.00	21.63	148.00	19.90	157.60	6.80	164.00	16.97	161.30	15.75
166 - 171	168.40	1.91	160.00	14.84	152.00	19.74	154.60	12.74	179.00	12.39	174.60	10.18
172 - 177	174.70	2.10	161.50	18.87	146.20	12.94	160.50	10.32	178.40	9.33	177.00	5.92
178 - 183	180.30	2.00	162.00	12.96	153.60	13.62	154.80	12.23	178.20	11.33	174.20	8.82
184 - 189	186.40	1.51	173.30	23.32	162.70	20.00	155.70	11.01	186.00	13.42	178.00	5.29
Geral	135,97	30,83	130,71	29,95	122,15	27,87	131,39	26,06	136,78	36,70	135,66	34,93

Através da análise destes quadros, verificou-se que as idades estimadas por todos os métodos foram menores que a idade cronológica para o gênero masculino, sendo mais evidente nos métodos usados para determinação da idade dentária. Já no gênero feminino, com exceção dos valores de GP, todos também obtiveram médias abaixo da idade cronológica, com valores mais distintos no método de Nolla.

Após a aplicação do teste estatístico de Student-Newman-Keuls foi constatada a existência de uma diferença estatisticamente significativa entre os diversos métodos utilizados (Quadros 11 e 12). Entretanto, aplicando-se o coeficiente de correlação de Pearson, adotando nível de significância de 5% ($p < 0,05$) observou-se uma alta correlação entre as variáveis (Quadros 11 e 12).

Quadro 11

Correlação entre a idade cronológica, idades dentárias e idades ósseas para o gênero masculino

	IC (a)	Nicodemo(b)	Nolla (b)	ER (a)	GP (a)	TW3 (a)
IC	1.000					
Nicodemo	0.899*	1.000				
Nolla	0.870*	0.933*	1.000			
ER	0.877*	0.854*	0.825*	1.000		
GP	0.900*	0.867*	0.833*	0.924*	1.000	
TW3	0.907*	0.865*	0.845*	0.925*	0.965*	1.000

Observação: grupos seguidos por letras distintas diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls
* estatisticamente significativo $p < 0,05$

Quadro 12

Correlação entre a idade cronológica, idades dentárias e idades ósseas para o gênero feminino

	IC (a)	Nicodemo(b)	Nolla (c)	ER (b)	GP (a)	TW3 (a)
IC	1.000					
Nicodemo	0.894*	1.000				
Nolla	0.888*	0.940*	1.000			
ER	0.840*	0.821*	0.834*	1.000		
GP	0.930*	0.877*	0.879*	0.881*	1.000	
TW3	0.917*	0.865*	0.872*	0.903*	0.973*	1.000

Observação: grupos seguidos por letras distintas diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls
* estatisticamente significativo $p < 0,05$

Com base nos dados do teste estatístico de Student-Newman-Keuls, podemos notar, no gênero masculino, não haver diferença estatisticamente significativa entre os valores das idades ósseas e das idades cronológicas. Enquanto que, os valores das idades dentárias possuem diferença estatística quando comparados às idades dentárias e cronológicas, mas não diferem entre si. Em relação ao gênero feminino, apenas os valores de GP e TW3 não possuíram diferença estatística com as idades cronológicas. É importante notarmos que os valores das idades dentárias de Nolla e Nicodemo; Moraes e Médici Filho diferem entre si.

Nos quadros 11 e 12 podemos observar, também, os valores dos coeficientes de correlação de Pearson, que se apresentaram altos e estatisticamente significativos ($p < 0,05$), demonstrando uma boa associação entre as variáveis estudadas. Quando correlacionados à idade cronológica, os métodos que obtiveram maiores valores foram GP e TW3 para ambos os gêneros.

As figuras de 18 a 21 demonstram a correlação das idades cronológicas com as idades dentárias e ósseas estimadas, com distinção por gênero e por faixa etária.

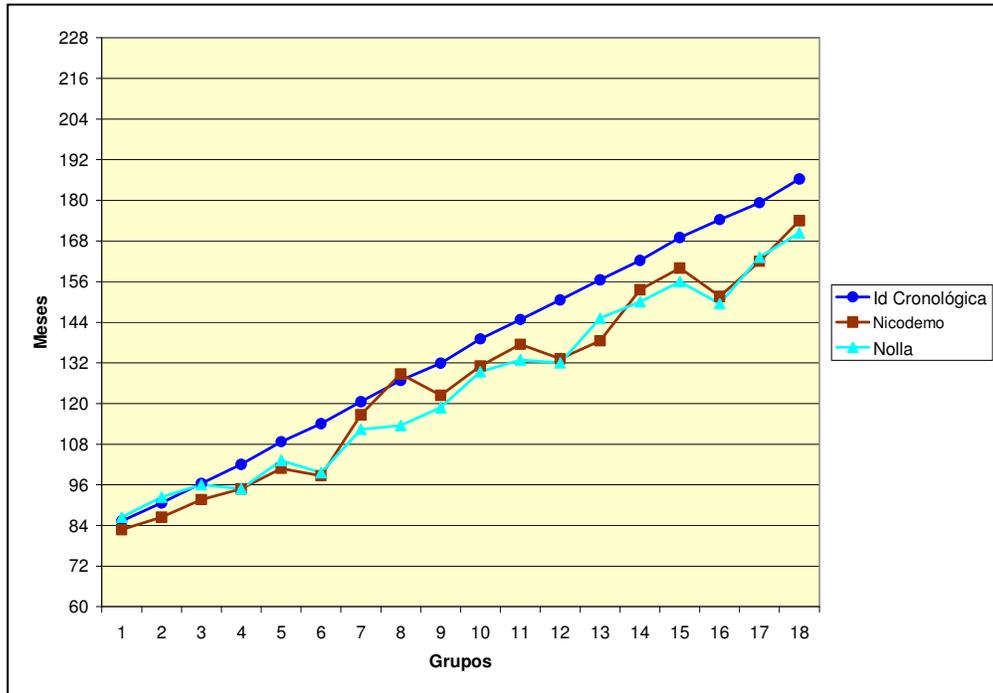


Figura 18 - Correlação entre a idade cronológica e as estimativas de idade dentária pelos métodos de Nolla e Nicodemo; Moraes; Médici Filho - gênero masculino

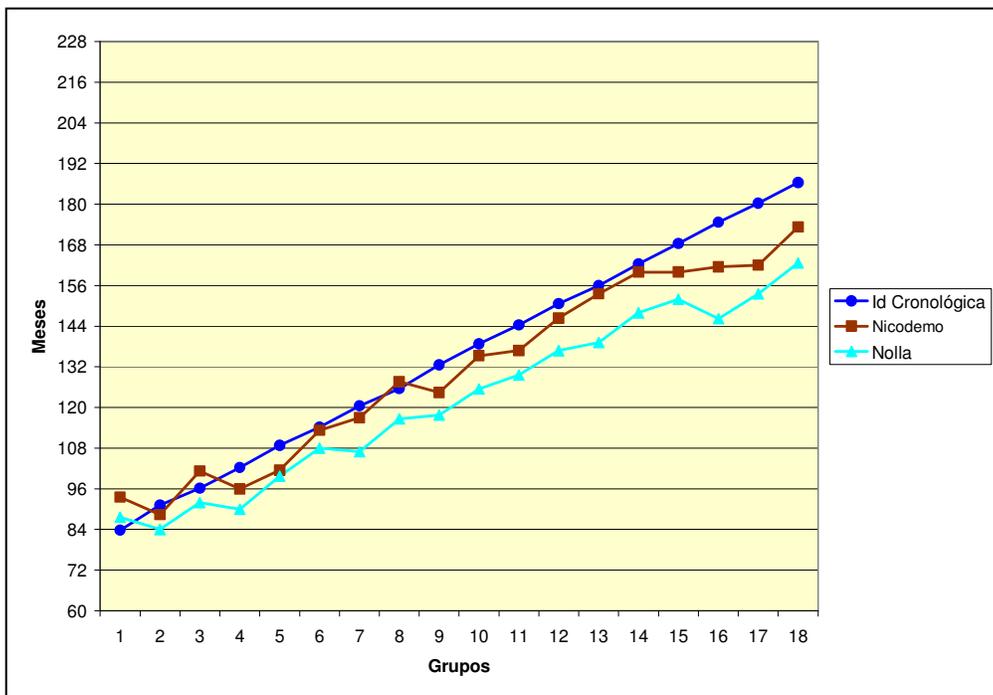


Figura 19 - Correlação entre a idade cronológica e as estimativas de idade dentária pelos métodos de Nolla e Nicodemo; Moraes; Médici Filho - gênero feminino

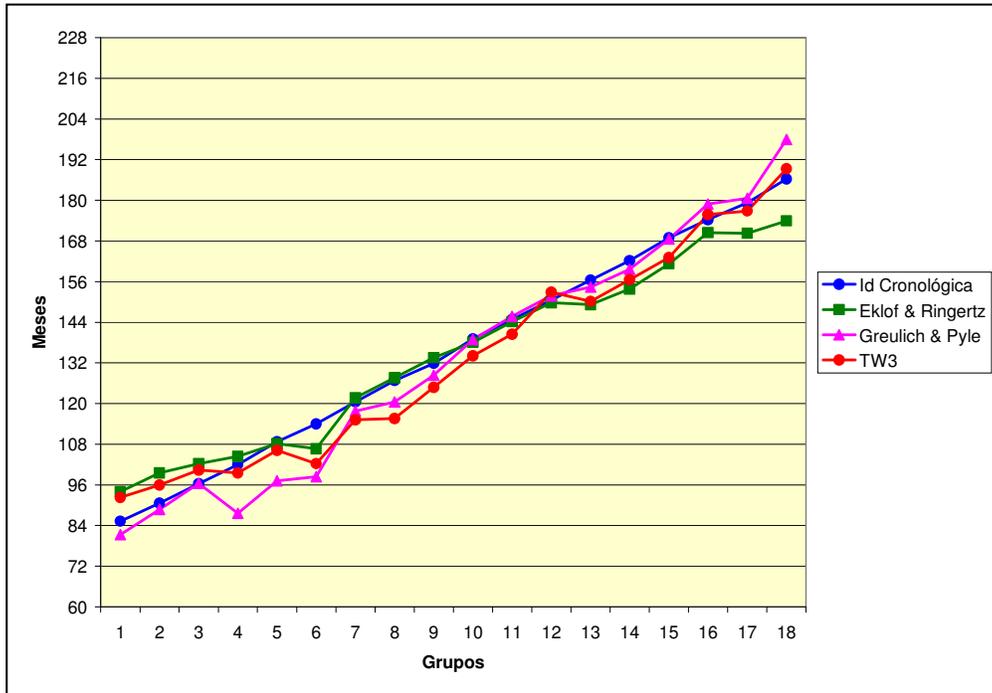


Figura 20 - Correlação entre a idade cronológica e as estimativas de idades ósseas pelos métodos de Eklöf & Ringertz, Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse (TW3 - RUS) - gênero masculino

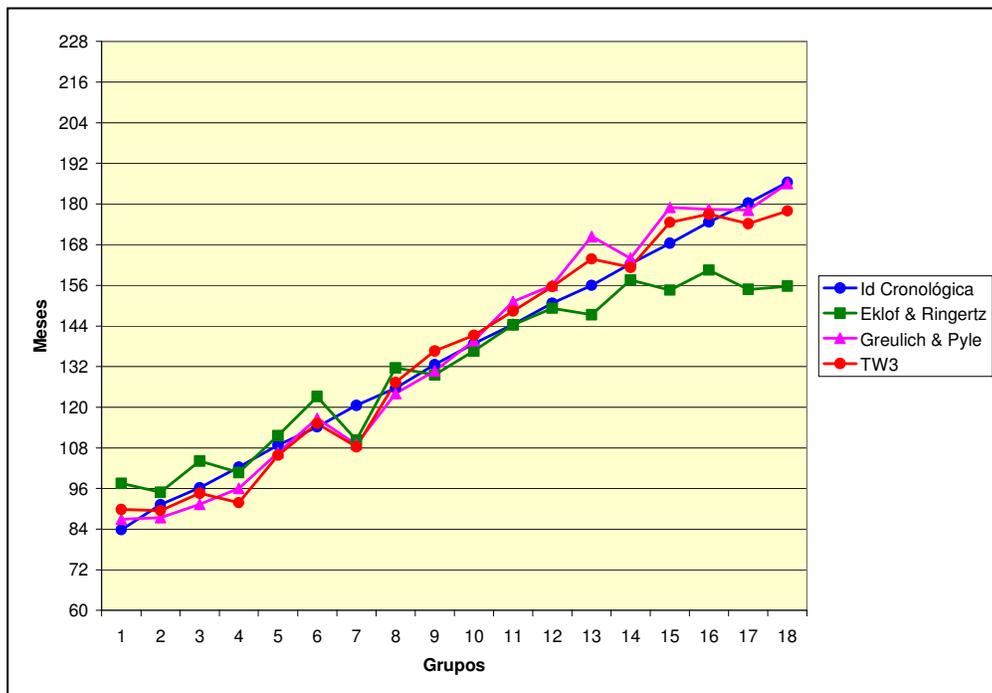


Figura 21 - Correlação entre a idade cronológica e as estimativas de idades ósseas pelos métodos de Eklöf & Ringertz, Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse (TW3 - RUS) - gênero feminino

Nos gráficos de correlação das idades cronológicas com as idades dentárias, podemos notar no gênero masculino, que ambos os métodos tiveram uma sub-estimativa em quase todas as faixas etárias, sendo mais acentuada nos grupos de faixas etárias mais avançadas. Na maior parte dos grupos os valores dos dois métodos estiveram muito próximos. No gênero feminino, para o método de Nolla, também houve uma sub-estimativa em quase todos os grupos. Enquanto que, apesar de serem inferiores na maior parte dos grupos, os valores das idades estimadas através do método de Nicodemo; Moraes; Médici Filho estão mais próximos às idades cronológicas, quando comparamos com o gênero masculino.

Na comparação dos valores das idades ósseas com as idades cronológicas, observamos que os métodos de Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse (TW3 – RUS) possuíram valores semelhantes e que se aproximaram bastante da idade cronológica em ambos os gêneros. Os valores do método de Eklöf & Ringertz demonstraram uma superestimativa nas menores idades, uma coincidência nos grupos intermediários e uma sub-estimativa nas idades mais avançadas em ambos os gêneros, com maior evidência no feminino.

As figuras de 22 a 31 mostram os diagramas de dispersão e as retas e curvas ajustadas pelas equações de regressão entre as idades estimadas (X) e as idades cronológicas (Y), para cada método e gênero estudado. Podemos observar, também, os respectivos coeficientes de determinação (R^2), que representam a quantidade de variação total explicada pelo método, e as equações de regressão que devem ser usadas para tornar o método aplicável a população estudada.

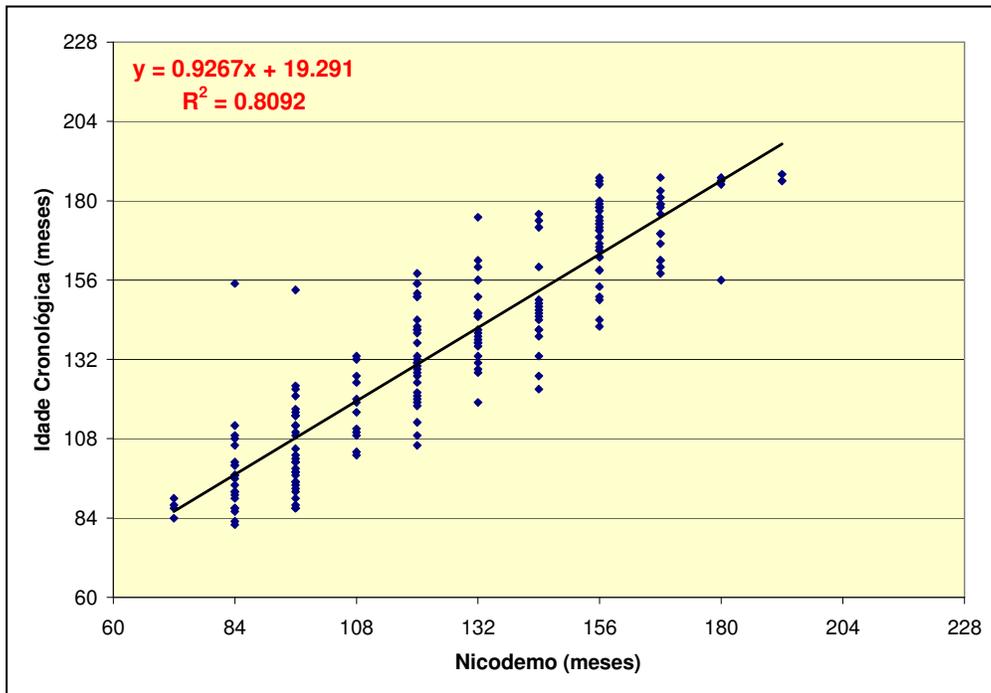


Figura 22 - Diagrama de dispersão e reta ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade dentária obtida pelo método de Nicodemo (X) - gênero masculino

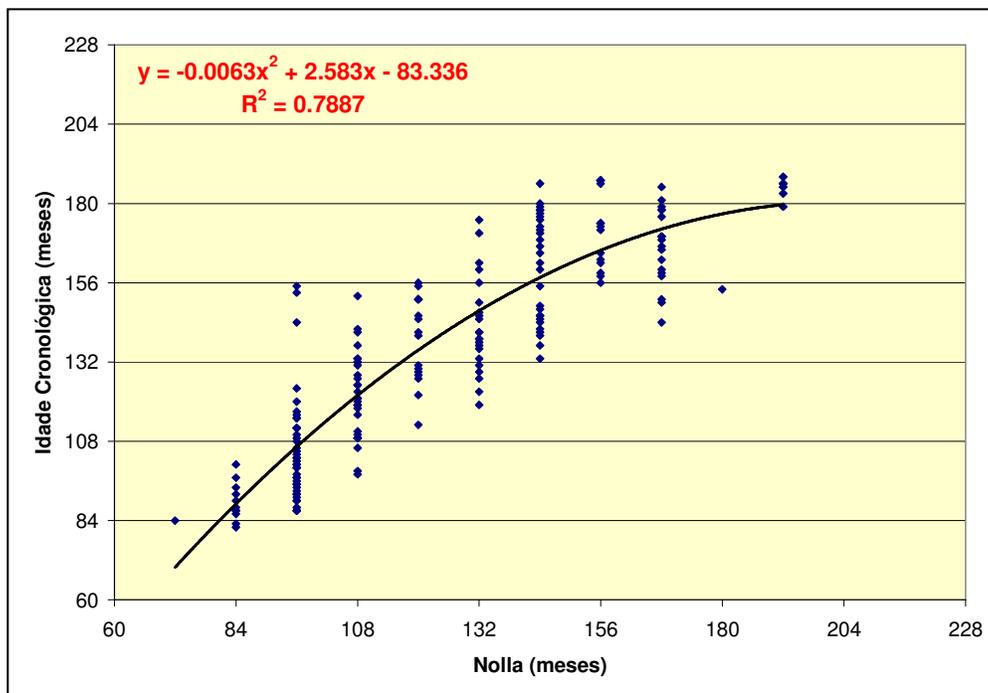


Figura 23 - Diagrama de dispersão e curva ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade dentária obtida pelo método de Nolla (X) - gênero masculino

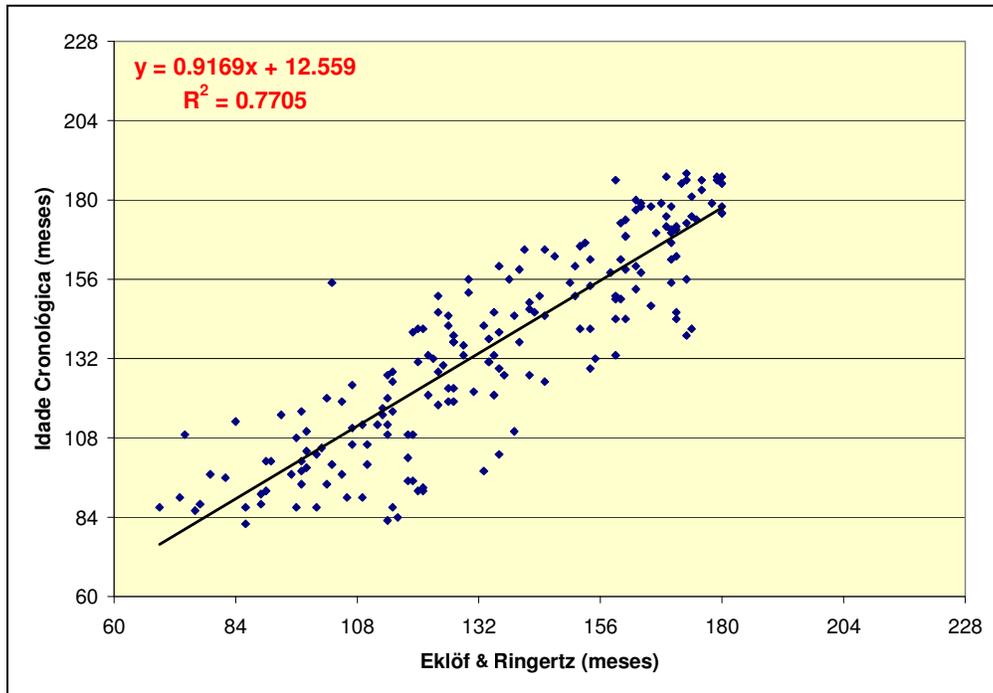


Figura 24 - Diagrama de dispersão e reta ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade óssea obtida pelo método de Eklöf & Ringertz (X) - gênero masculino

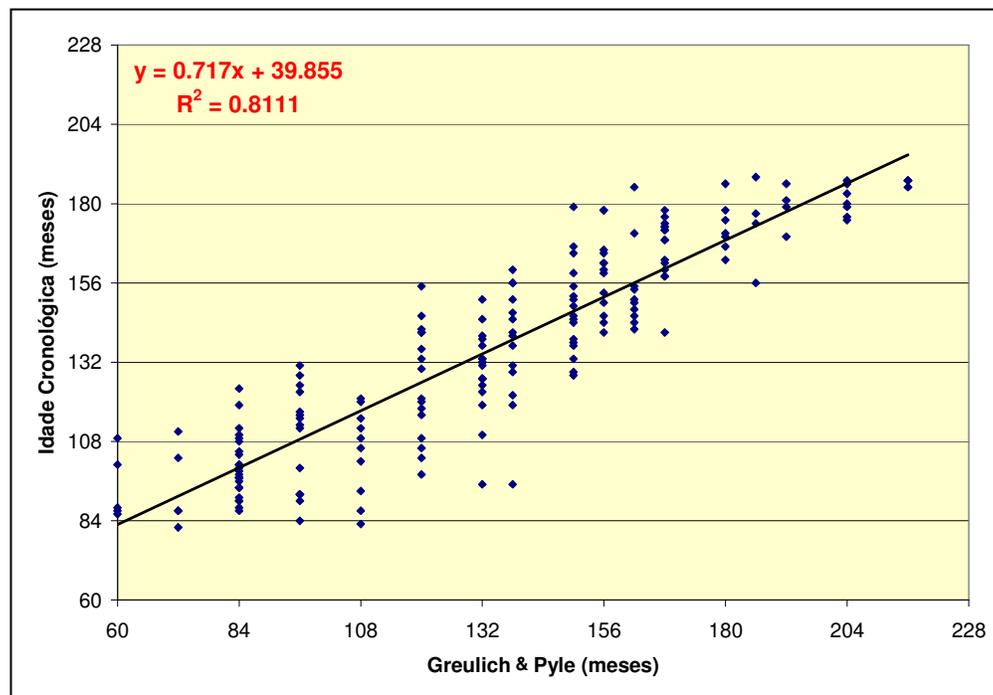


Figura 25 - Diagrama de dispersão e reta ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade óssea obtida pelo método de Greulich & Pyle (X) - gênero masculino

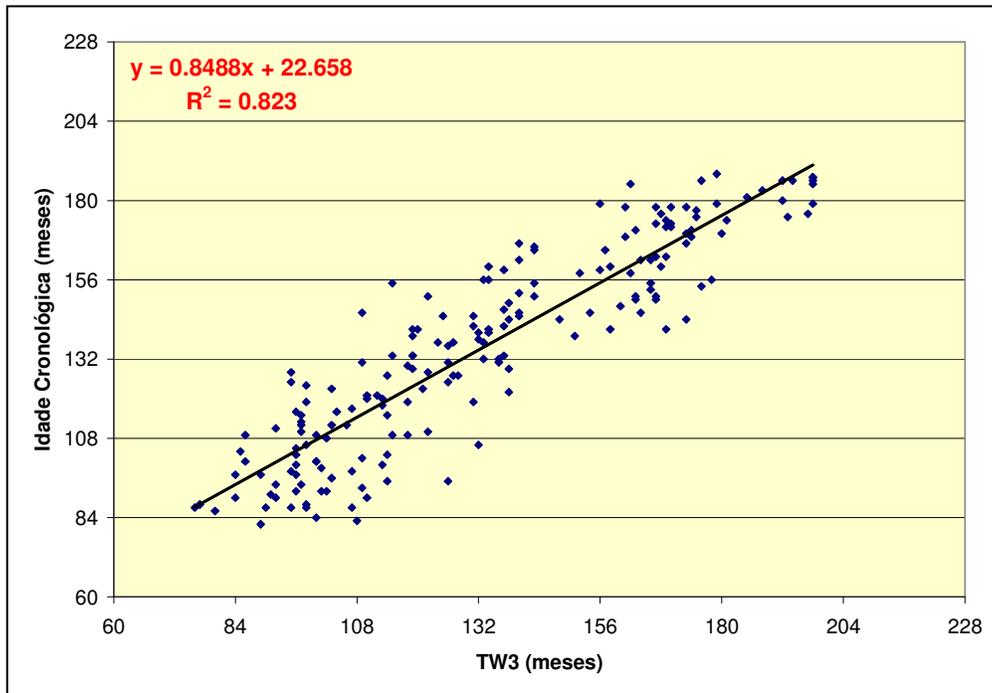


Figura 26 - Diagrama de dispersão e reta ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade óssea obtida pelo método TW3 - RUS (X) - gênero masculino

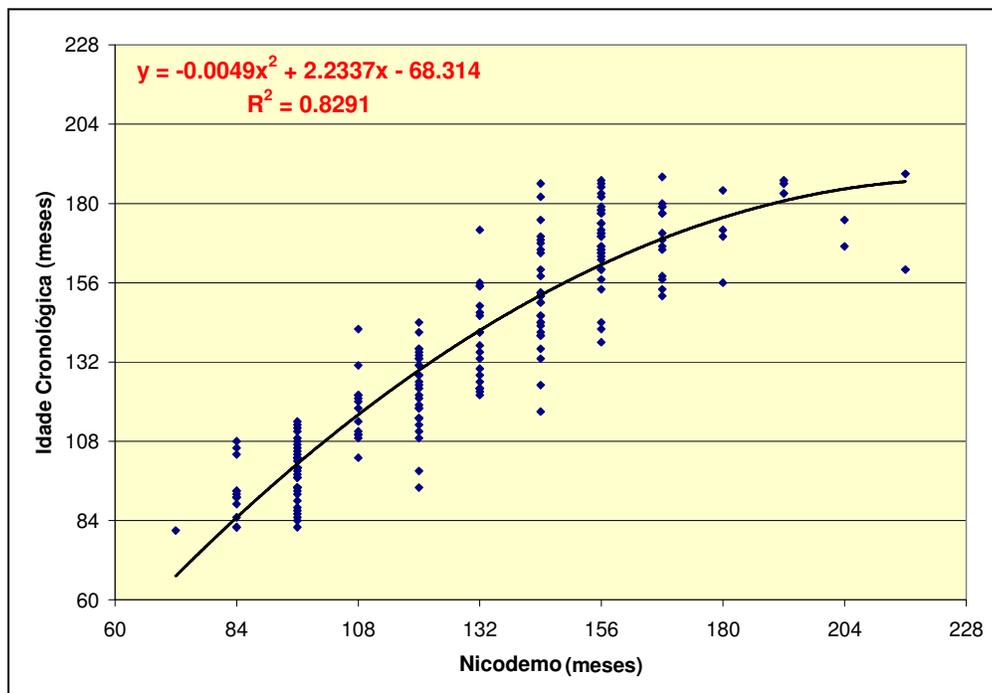


Figura 27 - Diagrama de dispersão e curva ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade dentária obtida pelo método de Nicodemo (X) - gênero feminino

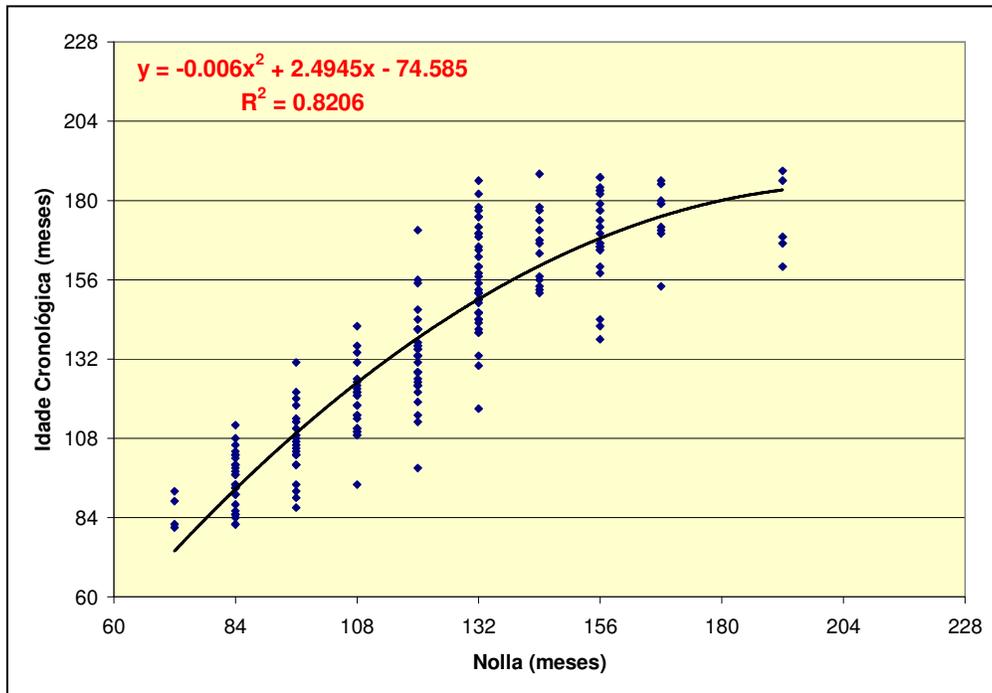


Figura 28 - Diagrama de dispersão e curva ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade dentária obtida pelo método de Nolla (X) - gênero feminino

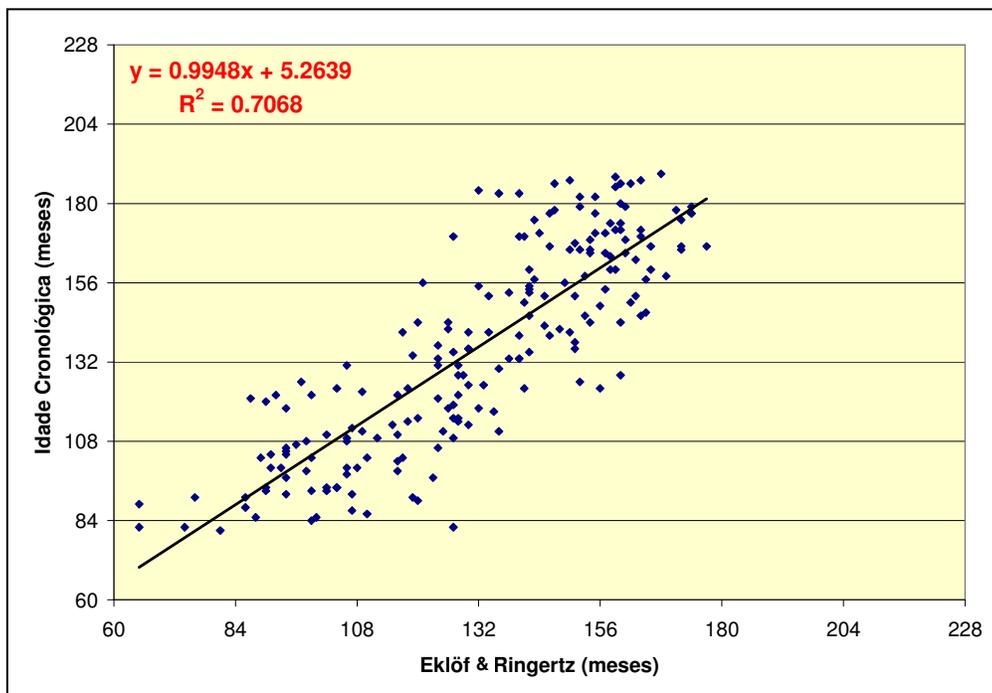


Figura 29 - Diagrama de dispersão e reta ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade óssea obtida pelo método de Eklöf & Ringertz (X) - gênero feminino

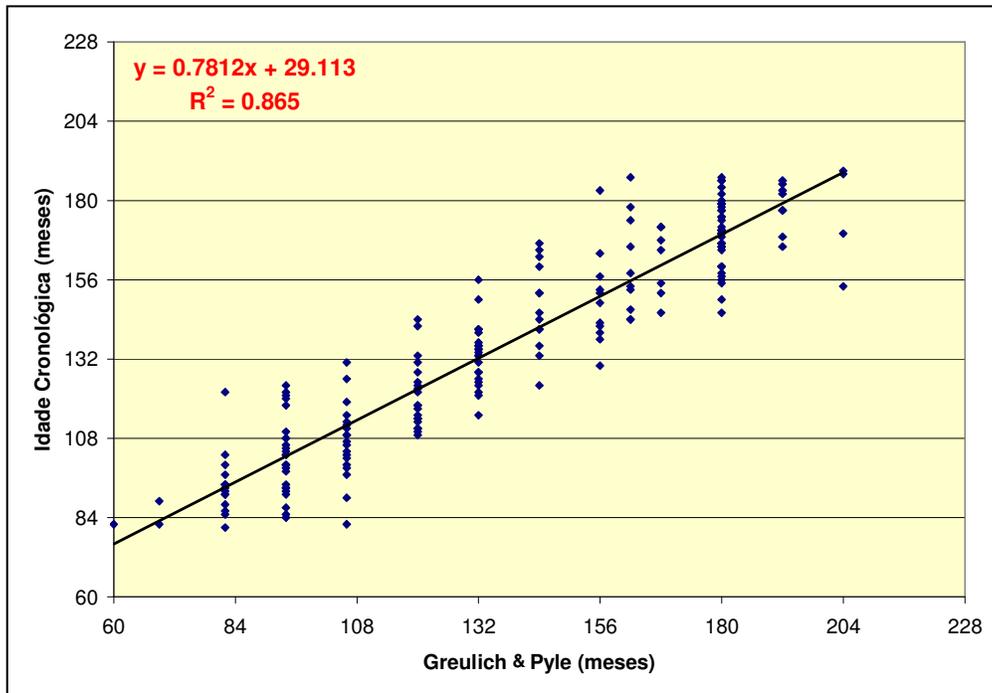


Figura 30 - Diagrama de dispersão e reta ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade óssea obtida pelo método de Greulich & Pyle (X) - gênero feminino

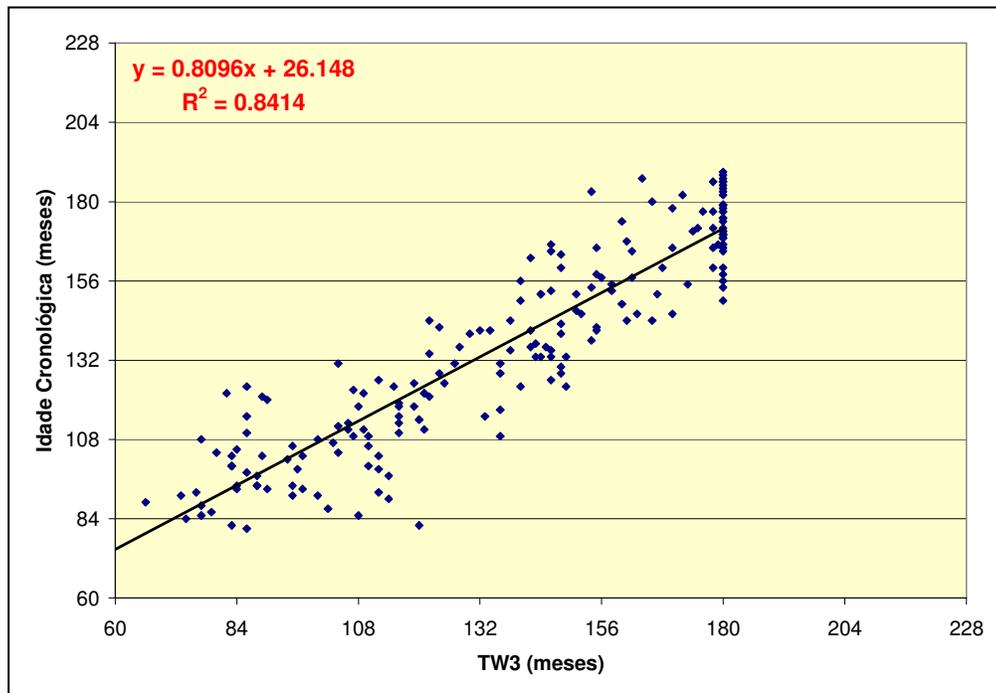


Figura 31 - Diagrama de dispersão e reta ajustada pela equação de regressão entre a idade cronológica (Y) e a idade óssea obtida pelo método TW3 - RUS (X) - gênero feminino

6 DISCUSSÃO

É reconhecido que a idade cronológica nem sempre reflete o verdadeiro grau de crescimento e desenvolvimento, visto que, jovens com a mesma idade podem manifestar diferentes graus de maturidade, levando à necessidade da utilização de outros parâmetros para sua avaliação. A avaliação do desenvolvimento ósseo é a forma mais empregada para estimar o grau de maturação biológica de um indivíduo, além de outros índices, como o desenvolvimento dentário, altura, peso e características sexuais secundárias.

É importante observarmos também, que o desenvolvimento do indivíduo pode ser influenciado por fatores genéticos, raciais, climáticos, sócio-econômicos, ambientais, hormonais e nutricionais (Schour & Massler, 1940; Lewis & Garn, 1960; Garino, 1960; Acheson, 1966; Eveleth, 1966; Biggerstaff, 1977; Marcondes, 1980; Moraes, 1990). Devido a este fato, autores como Nanda e Chawla (1966); Roche *et al.* (1971); Marcondes (1980) e Mora *et al.* (2000) ressaltam a importância de cuidado na aceitação de parâmetros comuns de uma região para outra.

Com base nas diferenças populacionais existentes em um país com as dimensões territoriais que tem o Brasil, seria de grande contribuição o estabelecimento de parâmetros específicos para cada região. Nesta investigação avaliou-se a aplicabilidade de métodos de determinação de idades dentárias e ósseas em uma população brasileira da região nordeste.

6.1 METODOLOGIA UTILIZADA

6.1.1 Avaliação do desenvolvimento dentário

Diferentes tipos de radiografias têm sido utilizados em estudos sobre o desenvolvimento dentário, dentre elas, temos as radiografias periapicais, as telerradiografias em norma lateral e a radiografia de mandíbula em norma lateral oblíqua, porém, as radiografias panorâmicas utilizadas neste estudo têm sido adotadas pela maioria dos autores (Médici Filho, 1974; Moraes, 1974; Chertkow, 1980; Sierra, 1987; Carvalho *et al.*, 1990; Carvalho, 1993; Ferreira Júnior *et al.*, 1993; Gomes, 1993; Stefanac-Papic *et al.*, 1998; Araújo, 2000), devido à facilidade de obtenção e da possibilidade de visualização de todos os elementos dentários. Tamayo (1993) comparou as técnicas radiográficas panorâmica e periapical do paralelismo, obtendo resultados semelhantes na verificação do desenvolvimento dentário.

Quanto aos dentes avaliados, no presente trabalho, optou-se pela análise do grupo inferior devido a maior facilidade de visualização na radiografia panorâmica. Autores como Nolla (1960), Nanda & Chawla (1966), Moraes (1974), Daito *et al.* (1989), Carvalho *et al.* (1990) e Araújo (2000) indicam que não há diferenças significantes entre as épocas de mineralização dos dentes dos lados direito e esquerdo das arcadas. Desta forma, a análise foi feita apenas do lado esquerdo, com finalidade de padronização, visto que, as radiografias carpais pela prática antropométrica usual são obtidas da mão esquerda.

Os métodos de avaliação do desenvolvimento dentário utilizados neste trabalho foram:

- escala proposta por Nolla, em 1960, que tem sido a mais utilizada ao longo dos anos (Green, 1961; Sierra, 1987; Ferreira Júnior *et al.*, 1993; Holtgrave *et al.*, 1997; Costa, 1999);
- tabela proposta por Nicodemo *et al.*, em 1974, visto que foi desenvolvida com base em dados de uma parte da população brasileira e tem sido aplicada em outras partes de nosso país (Araújo, 2000).

6.1.2 Avaliação da maturação óssea

A avaliação da maturação óssea é um dado radiográfico útil, prático, viável e de grande aplicação clínica para a determinação do estágio de desenvolvimento do indivíduo, sendo a radiografia de mão e punho, a área mais utilizada na avaliação desse índice biológico (Severson, 1922; Todd, 1937; Greulich & Pyle, 1959; Schmid & Moll, 1960; Eklöf & Ringertz, 1967; Tanner & Whitehouse, 2001)

Neste estudo foram utilizados os métodos de:

- Greulich & Pyle - elaborado em 1959 para indivíduos leucodermas americanos, publicado sob forma de um atlas, que tem sido o mais utilizado em diversos estudos sobre idade óssea (Andersen, 1971; Roche *et al.*, 1971; Haavikko & Kilpinen, 1973; Prakash, 1975; Tavano, 1976; Nápoli, 1985; Moraes *et al.*, 1994; Jimenez Castellanos *et al.*, 1996; Rikhasor *et al.*, 1999; Guzzi & Carvalho, 2000; Koc *et al.*, 2001; Van Rijn *et al.*, 2001; Amaral *et al.*, 2002; Villalobos, 2003). A avaliação foi feita através do método visual, que Leite (1997) e Haiter Neto (2000) demonstraram ter alta correlação com a avaliação completa.

- Tanner & Whitehouse (TW3 RUS) – elaborado inicialmente em 1959 com base em uma amostra britânica, que além de ser largamente utilizado (Tavano, 1976; Van Venrooij-Ysselmuiden & Van Ipenborg, 1978; Birkbeck & Herbert, 1980; Takai *et al.*, 1984; Cole *et al.*, 1988; Beunen *et al.*, 1990; Takai, 1993; Lejarraja *et al.*, 1997; Vignolo, *et al.*, 1999; Villalobos, 2003), sofreu algumas alterações recentes como o intuito de melhorar o sistema de escores e as idades ósseas (Tanner *et al.*, 2001);
- Eklöf & Ringertz - elaborado em 1967 para indivíduos suecos, baseia-se em medidas lineares, e, por isso, acredita-se que seja menos subjetivo que os métodos anteriores, além de autores como Tavano (1976) e Haiter Neto (1995) terem demonstrado que tem grande utilidade quando aplicado a alguns grupos da população brasileira. A versão computadorizada utilizada neste trabalho demonstrou não possuir diferenças significativas em relação ao método manual (Haiter Neto, 1995).

6.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Tendo em vista que alguns autores citados no capítulo de revisão da literatura trabalharam com amostras diversas e metodologias diferentes das utilizadas no presente trabalho, nem sempre é possível a comparação dos resultados obtidos. Os fatos observados nesta investigação serão comentados nos tópicos que se seguem, buscando estabelecer parâmetros de comparação quando possível.

6.2.1 Relação entre o desenvolvimento dentário e a idade cronológica

O presente estudo encontrou uma alta correlação de ambos os métodos (Nolla e Nicodemo; Moraes; Médici Filho) com a idade cronológica, para ambos os gêneros (Quadros 11 e 12)

Analisando os quadros 9 e 10 e as figuras 18 e 19, podemos observar no gênero masculino, que ambos os métodos tiveram uma sub-estimativa em quase todas as faixas etárias, sendo mais acentuada nos grupos de faixas etárias mais avançadas. Na maior parte dos grupos, os valores dos dois métodos estiveram muito próximos.

No gênero feminino, para o método de Nolla, também houve uma sub-estimativa em quase todos os grupos. Enquanto que, apesar de serem inferiores na maior parte dos grupos, os valores das idades estimadas através do método de Nicodemo; Moraes; Médici Filho estão mais próximos às idades cronológicas quando comparamos com o gênero masculino. Este fato ocorreu, provavelmente, devido a este método utilizar os mesmos parâmetros para ambos os gêneros, demonstrando que em nossa amostra houve precocidade do gênero feminino em relação ao masculino. Esta precocidade do gênero feminino também ocorreu nos trabalhos de Gleiser & Hunt Júnior (1955), Garn *et al.* (1959), Garino (1960), Nolla (1960), Demirjian & Levesque (1980), Daito *et al.* (1989), Carvalho *et al.* (1990); Ferreira Júnior (1993) e Costa (1999). Apenas Moraes (1974) e Araújo (2000) relataram não haver diferença significativa entre os gêneros.

A sub-estimativa das idades dentárias encontrada em nossa amostra não foi observada por autores como Souza Freitas (1970), que utilizando a escala de Nolla, relatou uma superestimativa nas menores idades e uma sub-estimativa nas idades mais avançadas em crianças brasileiras da região sudeste, Davis & Hagg (1994), que numa amostra de crianças chinesas encontraram precocidade

no desenvolvimento dentário, Moraes (1974), que relatou atraso nas fases iniciais e precocidade nas fases finais de desenvolvimento dentário, e Holtgrave *et al.* (1997) que, no gênero feminino, não observaram nenhuma diferença em relação aos valores propostos por Nolla, e, no gênero masculino, uma precocidade no desenvolvimento dentário, sendo esta mais aparente nas menores idades.

Apenas Araújo (2000) utilizando o método proposto por Nicodemo; Moraes; Médici Filho em uma amostra de crianças maranhenses, relatou atraso no desenvolvimento dentário quando comparado à idade cronológica. Isto pode ter ocorrido devido ao fato das condições, climáticas, nutricionais e sócio-econômicas das crianças maranhenses serem semelhantes a amostra deste estudo.

6.2.1.1 Análise de Regressão

Castilho (1994), Tompkins (1996) e Stefanac-Papic *et al.* (1998) relatam em seus trabalhos, existir diferenças no desenvolvimento dentário entre grupos étnicos diferentes, e Moorrees (1963), Nanda & Chawla (1966), Moraes (1974), Nyström *et al.* (1988) e Costa (1999) ressaltam a importância do não estabelecimento de padrões universais, realizando adaptações para cada região específica. Por isso, foram estabelecidos fatores de correção, para tornar os métodos de Nolla e Nicodemo; Moraes; Médici Filho aplicáveis à população estuda (Figuras 22, 23, 27 e 28).

6.2.2 Relação entre o desenvolvimento ósseo e a idade cronológica

Nos quadros de 9 a 12 e nas figuras 20 e 21, podemos observar a relação entre as idades ósseas estimadas e a idade cronológica.

6.2.2.1 Método de Greulich & Pyle (visual)

As médias das idades estimadas através do método de Greulich & Pyle ficaram muito próximas às médias das idades cronológicas, sendo que houve uma sub-estimativa em torno de 2 meses no gênero masculino e uma superestimativa de menos de um mês no gênero feminino. Podemos observar também, que os valores obtidos estão muito próximos às idades cronológicas em praticamente todas as faixas etárias.

Como citado anteriormente, diferentes populações podem apresentar diferentes resultados. Andersen (1971) avaliando crianças dinamarquesas encontrou uma sub-estimativa nas menores idades e uma maior coincidência de valores apenas nas idades médias; Prakash (1975) observou uma precocidade no desenvolvimento de crianças indianas; Tavano (1976) obteve, para ambos os gêneros, precocidades das crianças brasileiras nas menores idades, ocorrendo o inverso para os adolescentes; Moraes *et al.* (1994) demonstraram um atraso na idade óssea para ambos os gêneros em uma amostra brasileira da região sudeste; Rikhasor *et al.* (1999) observaram em crianças paquistanesas, médias de idades ósseas menores até os 15 anos nos meninos e 13 anos nas meninas e após a puberdade idades ósseas mais elevadas; Koc *et al.* (2001) encontraram que as idades ósseas estavam mais atrasadas em relação às idades cronológicas nos indivíduos de 7 a 13 anos, e que, os valores foram avançados dos 14 aos 17 anos de idade em crianças turcas.

Em 2000, Guzzi & Carvalho através da análise de crianças brasileiras, observaram que a idade óssea estimada foi superior a idade cronológica nos indivíduos do gênero feminino e inferior no gênero masculino, resultados estes, semelhantes aos encontrados neste estudo.

Os índices de correlação que obtivemos entre o método de Greulich & Pyle e a idade cronológica foram semelhantes aos observados por Tavano (1976)

que verificaram coeficientes de 0,98 para o gênero masculino e 0,97 para o feminino, Nápoli & Saraiva (1985) com 0,98 para ambos os gêneros, Cole *et al.* (1988) com 0,96 para o gênero masculino e 0,93 para o feminino, Freitas *et al.* (1990) com 0,93 para o gênero masculino e 0,95 para o feminino, Moraes *et al.* (1994) com 0,98 para ambos os gêneros, Leite (1997) com 0,96 para o gênero masculino e 0,97 para o feminino, Van Rijn *et al.* (2001) com 0,97 para ambos os gêneros, Amaral *et al.* (2002) com 0,85 para o gênero masculino e 0,89 para o gênero feminino e Villalobos (2003) com valores de 0,87 para ambos os gêneros.

6.2.2.2 Método de Tanner & Whitehouse (TW3 – RUS)

As médias das idades estimadas através do método TW3 – RUS, também ficaram muito próximas às médias das idades cronológicas, sendo que, houve uma sub-estimativa em torno de 2 meses no gênero masculino e uma semelhança muito grande da média das idades estimadas com a média das idades cronológicas no gênero feminino. Podemos observar que os valores obtidos estão muito próximos às idades cronológicas em praticamente todas as faixas etárias.

Resultados diferentes foram encontrados por Roche *et al.* (1971) que observaram uma superestimativa em crianças australianas; Tavano (1976) que para o gênero masculino, observou precocidade no desenvolvimento ósseo nas menores idades e atraso nas maiores e o inverso para o gênero feminino; Kimura (1977), que observou que em crianças japonesas, a idade óssea foi igual ou menor até os 8 anos e depois foi avançada em relação à idade cronológica; Van Venrooij-Ysselmuiden & Van Ipenborg (1978) que observaram atraso no desenvolvimento de crianças holandesas entre os 10 e 13 anos para os meninos e entre os 8 e 10 anos para as meninas; Takai (1993) que mostrou precocidade no desenvolvimento ósseo das crianças japonesas; Lejarraja *et al.* (1997) que demonstraram idades ósseas maiores em relação à idade cronológica em

crianças argentinas; Vignolo *et al.* (1999) que observaram uma superestimativa da idade cronológica em 0,4 a 0,8 anos após os 8 anos em crianças italianas.

Em contrapartida, Birkbeck & Herbert (1980) e Wenzel & Melsen (1982) obtiveram resultados semelhantes aos descritos neste estudo.

Já Beunen *et al.* (1990), em uma amostra de crianças belgas, relatou resultados semelhantes aos deste trabalho para o gênero masculino e discordância em relação ao gênero feminino, que apresentavam uma precocidade no desenvolvimento.

Os índices de correlação obtidos entre o método de Tanner & Whitehouse e a idade cronológica foram semelhantes aos observados por Tavano (1976) com 0,97 para ambos os gêneros, Cole *et al.* (1988) com 0,93 para ambos os gêneros, Leite (1997) com 0,96 para o gênero masculino e 0,97 para o feminino e Villalobos (2003) com 0,85 para o gênero masculino e 0,86 para o feminino. Silva *et al.* (2000), encontraram coeficientes de correlação inferiores aos desta pesquisa, sendo 0,74 para o gênero masculino e 0,76 para o feminino.

Devemos ressaltar que algumas diferenças nos resultados obtidos podem estar relacionadas à versão do método de Tanner & Whitehouse, uma vez que, no presente trabalho, foi utilizada a última versão denominada pelos autores de TW3.

6.2.2.3 Método de Eklöf & Ringertz (computadorizado)

As médias das idades estimadas através do método Eklöf & Ringertz, ficaram abaixo das médias das idades cronológicas, sendo que houve uma sub-estimativa em torno de um mês e meio no gênero masculino e uma sub-estimativa mais acentuada, em torno de quatro meses e meio, para o gênero feminino. Quando analisamos os grupos das faixas etárias de forma isolada, observamos uma superestimativa nas menores idades, uma coincidência nos grupos intermediários e uma sub-estimativa nas idades mais avançadas, em ambos os gêneros, com maior evidência no feminino. Entre todos os métodos de estimativa da idade óssea, este foi o único que apresentou diferença estatisticamente significativa com a idade cronológica (apenas no gênero feminino).

Nossos resultados são semelhantes aos encontrados por Haiter Neto (1995) e distintos dos relatados por Tavano (1976), que observou para ambos os gêneros, atraso no desenvolvimento ósseo nas menores idades, ocorrendo o inverso para os adolescentes.

Os índices de correlação obtidos entre o método de Eklöf & Ringertz e a idade cronológica foram inferiores aos observados por Tavano (1976) com 0,98 para o gênero masculino e 0,97 para o feminino e Haiter Neto (1995) com 0,93 para o gênero masculino e 0,94 para o feminino.

6.2.2.4 Análise de Regressão

Acheson *et al.* (1966), Biggerstaff (1977), Malina & Little (1981) Beunen *et al.* (1990), Mappes *et al.* (1992), Loder *et al.* (1993) e Mora *et al.* (2001) ressaltam a importância da influência das variações étnicas e de fatores externos na maturação óssea. Devido a este fato, Roche *et al.* (1971), Marcondes (1980), Tavano *et al.* (1982), Haiter Neto (1995), Lejarraja *et al.* (1997) e Villalobos (2003)

sugerem adaptações para uma melhor aplicação a uma população específica. Por isso, foram estabelecidos fatores de correção para tornar os métodos de Greulich & Pyle, Tanner & Whitehouse e Eklöf & Ringertz aplicáveis à população estudada (Figuras 24, 25, 26, 29, 30 e 31).

6.2.3 Relação entre desenvolvimento dentário e desenvolvimento ósseo

Os índices de correlação significantes encontrados neste trabalho (Quadros 11 e 12) sustentam os achados de Gomes (1993) e Anderson *et al.* (1975), que sugerem que, os eventos de maturação óssea e dentária ocorrem intimamente ao longo do desenvolvimento do indivíduo, e estando também de acordo com Green (1961), Souza Freitas (1975) e Souza Freitas *et al.* (1990), que encontraram correlações altas entre as idades óssea, dentária e cronológica. Já Silveira (1991) afirma que não existe uma relação absoluta entre idade dentária e idade óssea.

Chertkow (1980) e Sierra (1987) também encontraram índices de correlação significantes quando relacionaram a maturação esquelética com os estágios de desenvolvimento dentário.

Nossos resultados mostraram que os métodos de estimativa de idade óssea são levemente superiores aos métodos de estimativa de idade dentária, quando utilizados para determinação da idade cronológica. Autores como Green (1961) Marcondes *et al.* (1965), Moraes (1990), Silva *et al.* (2000) e Goldner *et al.* (2002), descrevem que na estimativa da idade cronológica, os métodos de obtenção da idade dentária são mais precisos que os métodos de obtenção da idade óssea. Apenas Lewis (1991) teve resultados semelhantes aos deste estudo, indicando uma discreta superioridade da idade óssea em relação à dentária.

7 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a metodologia empregada neste trabalho permitem concluir que :

- Correlação entre as idades dentárias e a idade cronológica
 - Para o gênero masculino, houve um alto índice de correlação entre os valores obtidos, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os métodos, porém, havendo entre estes e a idade cronológica.
 - Para o gênero feminino, também houve um alto índice de correlação entre os valores obtidos, havendo diferença estatisticamente significativa entre os métodos e destes com a idade cronológica.

- Correlação entre as idades ósseas e a idade cronológica
 - Para o gênero masculino, houve um alto índice de correlação entre os valores obtidos, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os métodos e destes com a idade cronológica.
 - Para o gênero feminino, também houve um alto índice de correlação entre os valores obtidos, mas o método de Eklöf & Ringertz apresentou diferença estatisticamente significativa com a idade cronológica e com os outros métodos.

- Foram estabelecidos, para cada método estudado, os valores dos fatores de correção (equações de regressão) que devem ser utilizados para melhor aplicação na população estudada.

REFERÊNCIAS*

1. Acheson RM. A method of assessing skeletal maturity from radiographs: a report from the Oxford Child Health Survey. **J Anat.** 1954; 88(4): 498-508.
2. Acheson RM. The oxford method of assessing skeletal maturity. **Clin Orthop.** 1957; 4(10): 19-39.
3. Acheson RM, Vinicius JH, Fowler GB. Studies in the reliability of assessing skeletal maturity from x-rays. Part III. Greulich-Pyle Atlas and Tanner-Whitehouse method contrasted. **Hum Biol.** 1966; 38(3): 204-18.
4. Abdo RCC. **Estudo antropométrico, dentário e ósseo de brasileiros brancos, portadores de fissura transforame incisivo** [tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru / Universidade de São Paulo. 1979.
5. Amaral TMP *et al.* Estimativa da idade óssea das crianças brasileiras utilizando o atlas de Greulich & Pyle [resumo 314]. **Pesqui Odontol Bras.** 2002; 16: 254.
6. Andersen E. Comparison of Tanner-Whitehouse and Greulich-Pyle methods in a large scale Danish survey. **Am J Phys Anthropol.** 1971; 35(3): 373-6.
7. Anderson DL, Thompson GW, Popovich F. Interrelationships of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years. **Growth.** 1975; 39(4): 453-62.
8. Araújo MMA. **Cronologia da mineralização dos dentes canino, pré-molares e segundo molar permanentes inferiores, entre maranhenses de seis a quatorze anos de idade.** [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos / Universidade Estadual Paulista; 2000.
9. Ashizawa K, Asami T, Anzo M, Matsuo N, Matsuoka H, Murata M *et al.* Standard RUS skeletal maturation of Tokio children. **Ann Hum Biol.** 1996; 23(6): 457-69.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline

10. Bambha JK, Van Natta P. A longitudinal study of occlusion and tooth eruption in relation to skeletal maturation. **Am J Orthodont.** 1959; 45(11): 847-55.
11. Bayley N, Pinneau SR. Tables for predicting adult height from skeletal age: revised for use with the Greulich-Pyle hand standards. **J Pediatr.** 1952; 40(4): 423-41.
12. Beunen G, Lefevre J, Oostyn M, Renson R, Simons J, Van Gerven D. Skeletal maturity in Belgian youths assessed by Tanner-Whitehouse method (TW2). **Ann Hum Biol.** 1990; 17(5): 355-76.
13. Biggerstaff RH. Forensic dentistry and the assessment of skeletal age using hand-wrist film standards. **Dent Clin North Am.** 1977; 21(1): 159-66.
14. Birkbeck JA, Herbert CM. Skeletal maturity in seven year old Dunedin children. **N Z Med J.** 1980; 92(670): 312-3.
15. Bjork A, Helm S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. **Angle Orthod.** 1967; 37(2): 134-43.
16. Carvalho AAF. Estimativa de valores médios de crescimento em crianças com idade cronológica variando de 84 a 131 meses. **Rev Odontol UNESP.** 1993; 22: 293-301.
17. Carvalho AAF, Carvalho AA, Santos Pinto MC. Estudo radiográfico do desenvolvimento da dentição permanente de crianças brasileiras com idade cronológica variando entre 84 a 131 meses. **Rev Odontol UNESP.** 1990; 19: 31-9.
18. Castilho JCM. **Estudo da cronologia de mineralização dos dentes caninos, pré-molares e segundo molar permanentes inferiores, em descendentes de japoneses (niseis) na faixa etária 7 a 14 anos** [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia; 1994.
19. Cerveira ARP *et. al.* Avaliação da idade óssea em adolescentes do sexo masculino na faixa etária de 10 a 12 anos. **Odonto Cienc.** 1990; (10): 36-46.

20. Chertkow S. Tooth mineralization as an indicator of the puberal growth spurt. **Am J Orthodont.** 1980; 77(1): 79-91.
21. Cole AJ, Webb L, Cole J. Bone age estimation; a comparison of methods. **Br J Radiol.** 1988; 61(728): 683-6.
22. Costa W. **Cronologia de mineralização do primeiro molar inferior permanente e sua relação com a idade cronológica em crianças da região de Belém – Pará.** [tese]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas / Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 1999.
23. Daito M, Kawahara S, Tanaka M, Imai G, Nishihara G, Hieda T. Calcification of the permanent first molars observed in panoramic radiographs. **J Osaka Dent Univ.** 1989; 23(1): 45-55.
24. Davis PJ, Hagg U. The accuracy and precision of the “Demirjian System” when used for age determination in Chinese children. **Swed Dent J.** 1994; 18(3): 113-116.
25. Demirjian A, Levesque GY. Sexual differences in dental development and prediction of emergence. **J Dent Res.** 1980; 59(7): 1110-1122.
26. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. **Hum Biol.** 1973; 45(2): 211-27.
27. Eklof O, Ringertz HA. A method for assessment of skeletal maturity. **Ann Radiol.** 1967; 10 (3): 330-6.
28. Eveleth PB. The effects of climate on growth. **Ann N Y Acad Sci.** 1966; 134(2): 750-759.
29. Ferreira Júnior ER, Santos-Pinto LAM dos, Santos-Pinto R dos. Estágio de mineralização dental: 1. Análise comparativa entre sexos. **Rev Odont UNESP.** 1993; 22(2): 303-13.
30. Fishman LS. Radiograph evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. **Angle Orthod.** 1982; 52(2): 88-112.

31. Frisch H, Riedl S, Waldhor T. Compute-aided estimation of skeletal age and comparison with bone age evaluations by the method of Greulich-Pyle and Tanner-Whitehouse. **Pediat Radiol.** 1996; 26(3): 226-31.
32. Gardner E, Gray DJ, O´Rahilly R. **Anatomia** : estudo regional do corpo humano. 3 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan; 1971.
33. Garino RR. Sistema dentário. *In*: Aprile H, Figùn ME. **Anatomia Odontológica.** 3. ed. Buenos Aires: El Ateneo; 1960. p. 445-447.
34. Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. Genetic, nutritional, and maturational correlates of dental development. **J Dent Res.** 1965; 44: 228-42.
35. Garn SM, Lewis AB, Polacheck DL. Variability of tooth formation. **J Dent Res.** 1959; 38(1): 135-148.
36. Garn SM, Lewis AB, Shoemaker DW. The sequence of calcification of the mandibular molar and premolar teeth. **J Dent Res.** 1956; 35(4): 555-5561.
37. Gleiser I, Hunt Junior EE. The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay. **Am J Phys Anthropol.** 1955; 13(2): 253-284.
38. Goldner MTA *et al.* Avaliação comparativa da idade óssea, dentária e cronológica em pacientes saudáveis e portadores de cardiopatias. **Pesqui Odontol Bras.** 2002; 16: 172.
39. Gomes HS. Estudo do desenvolvimento dentário, comparativo com o desenvolvimento da mão e punho. **Rev Naval Odontol.** 1993; 27-31.
40. Grave KC, Brown T. Carpal radiographs in orthodontic treatment. **Am J Orthod.** 1979; 75(1): 27-45.
41. Green LJ. The interrelationships among height, weight and chorological, dental and skeletal ages. **Angle Orthod.** 1961; 31: 189-93.
42. Greulich WW, Pyle SI. **Radiograph atlas of skeletal development of the hand and wrist.** Stanford: Stanford University Press; 1950.
43. Greulich WW, Pyle SI. **Radiograph atlas of skeletal development of the hand and wrist.** 2. ed. Stanford: Stanford University Press; 1959.

44. Guzzi BSS, Carvalho LS. Estudo da maturação óssea em pacientes jovens de ambos os sexos através de radiografias de mão e punho. **Ortodontia**. 2000; 33(3): 49-58.
45. Haavikko K, Kilpinen E. Skeletal development of Finnish children in the light of hand-wrist roentgenograms. **Proc Finn Dent Soc**. 1973; 69(5): 182-90.
46. Haiter Neto F. **Análise comparativa, manual e computadorizada da estimativa da idade óssea pelo índice de Eklöf & Ringertz** [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia; 1995.
47. Haiter Neto F, Tavano O. Análise comparativa da estimativa da idade óssea pelo índice de Eklöf & Ringertz com a idade cronológica pelos métodos manual e computadorizado. **Ortodontia**. 1997; 30(1): 31-8.
48. Haiter Neto F, Almeida SM, Leite CC. Estudo comparativo dos métodos de estimativa da idade óssea de Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse. **Pesqui Odontol Bras**. 2000; 14(4): 378-84.
49. Harris EF, Mckee JH. Tooth mineralization standards for Black and Whites from the middle Southern United States. **J Forensic Sci**. 1990; 35(4): 859-872.
50. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 1995; 107(1): 58-66.
51. Hess AF, Lewis JM, Roman B. A radiographic study of calcification of the teeth from birth to adolescence. **Dent Cosmos**. 1932; 74(11): 1053-1061.
52. Holtgrave EA, Kretschmer R, Muller R. Acceleration in dental development: fact or fiction. **Eur J Orthod**. 1997; 19(6): 703-10.
53. Jimenez-Castellanos J, Carmona A, Catalina-Herrera CJ, Vinuales M. Skeletal maturation of wrist and hand ossification centers in normal Spanish boys and girls: a study using the Greulich-Pyle method. **Acta Anat**. 1996; 155(3): 206-11.
54. Johnston FE. The use of the Greulich-Pyle method in a longitudinal growth study. **Am J Phys Anthropol**. 1971; 35(3): 353-7.

55. Kimura K. Skeletal maturity of the hand and wrist in Japanese children in Sapporo by the TW2 method. **Ann Hum Biol.** 1977; 4(5): 449-53.
56. Koc A, Karaoglanoglu M, Erdogan M, Kosecik M, Cesur Y. Assessment of bone ages: is the Greulich-Pyle method sufficient for Turkish boys? **Pediatr Int.** 2001; 43(6): 662-5.
57. Leite CC. **Estudo comparativo entre os métodos de estimativa da idade óssea de Greulich e Pyle e Tanner e Whitehouse** [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas / Faculdade de odontologia de Piracicaba, 1997.
58. Lejarraga H, Guimarey L, Orazi V. Skeletal maturity of the hand and wrist of healthy argentinian children aged 4-12 years, assessed by the TWII method. **Ann Hum Biol.** 1997; 24(3): 257-61.
59. Van Lenthe FJ, Kemper HC, Van Mechelen W. Skeletal maturation in adolescence: a comparison between the Tanner-Whitehouse II and Fels method. **Eur J Pediatr.** 1998; 157(10): 798-801.
60. Lewis AB. Comparisons between dental and skeletal ages. **Angle Orthod.** 1991; 61(2): 87-91.
61. Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturational factors. **Angle Othod.** 1960; 30(2): 70-77.
62. Loder RT, Estle DT, Morrison K, Eggleston D, Fish DN, Greenfield ML *et al.* Applicability of the Greulich and Pyle skeletal age standards to black and white children of today. **Am J Dis Child.** 1993; 147(12): 1329-33.
63. Logan, WJG, Kronfeld, R. Development of the human jaws and surrounding structures from the birth to the age of fifteen years. **J Am Dent Assoc.** 1933; 3: 379-427.
64. Malina RM, Little BB. Comparison of TW1 and TW2 skeletal age differences in American black and white and in Mexican children 6-13 years of age. **Ann Hum Biol.** 1981; 8(6): 543-8.

65. Mappes MS, Harris EF, Behrents RG. An example of regional variation in the times of tooth mineralization and hand-wrist ossification. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 1992; 101(2): 145-51.
66. Marcondes E. Idade óssea em pediatria. **Pediatria.** 1980; 2: 297-311.
67. Marcondes E, Rumel A, Schwartsman S. Determinação da idade óssea e dental, pelo exame radiográfico, em crianças de meio sócio-econômico baixo. **Rev Odontol Univ São Paulo.** 1965; 3(1): 185-91.
68. Medici Filho E. **Cronologia da mineralização dos caninos, pré-molares e segundos molares, pelo método radiográfico** [tese]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Odontologia de São José dos Campos; 1973.
69. Medici Filho E. Cronologia da mineralização dos caninos, pré-molares e segundos molares permanentes entre brasileiros leucodermas. **Rev Fac Odont São José dos Campos.** 1974; 3(1): 57-64.
70. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. **J Dent Res.** 1963; 42(6): 1490-502.
71. Mora S, Boechat MI, Pietka E, Huang HK, Gilsanz V. Skeletal age determinations in children of European and African descent: applicability of the Greulich and Pyle standards. **Pediatr Res.** 2001; 50(5): 624-8.
72. Moraes LC. **Cronologia da mineralização dos incisivos e primeiros molares permanentes, pelo método radiográfico** [tese]. São José dos Campos Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Odontologia de São José dos Campos; 1973.
73. Moraes LC. Cronologia da mineralização dos incisivos e primeiros molares permanentes entre leucodermas brasileiros da região sudeste. **Rev Fac Odont São José dos Campos.** 1974; 3(1): 65-71.
74. Moraes LC. **Estudo comparativo da fidelidade de alguns indicadores de desenvolvimento na estimativa da idade** [tese]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Odontologia de São José dos Campos; 1990.

75. Moraes LC *et al.* Idade Óssea. Considerações a respeito de sua estimativa. **RGO**. 1994; 42(4): 201-3.
76. Nanda RS, Chawla TN. Growth and development of dentitions in Indian Children. I. Development of permanent teeth. **Am J Orthod**. 1966; 52(11): 837-853.
77. Nápoli MMM, Saraiva PAP. Idade óssea. **Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo**. 1985; 40(5): 210-5.
78. Nicodemo RA. **Contribuição para o estudo da cronologia da mineralização dos terceiros molares, pelo método radiográfico, em leucodermas, brasileiros, residentes no Vale do Parnaíba** [tese]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista / Faculdade Odontologia de São José dos Campos; 1967.
79. Nicodemo RA, Moraes LC, Médici FE. Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. **Rev Fac Odont São José dos Campos**. 1974; 3(1): 55-56.
80. Nolla CM. The development of permanent teeth. **J Dent Child**. 1960; 27(4): 254-266.
81. Nystrom M, Ranta R, Kataja M, Silvola H. Comparisons of dental maturity between the rural community of Kuhmo in northeastern Finland and the city of Helsinki. **Community Dent Oral Epidemiol**. 1988; 16(4): 215-217.
82. Perry JHT, Damico F. Época de tratamento ortodôntico relacionada com o “spurt” de crescimento facial. **Ortodontia**. 1972; 5(3): 123-31.
83. Prakash S. Age and order of appearance of elbow and hand-wrist ossific centers in punjabee children from Rohtak. **Indian J Med Res**. 1975; 63(5): 640-51.
84. Pyle SI, Reed RB, Stuart HC. Patterns of skeletal development in the hand. **Pediatrics**. 1959; 24: 886-903.
85. Rikhasor RM, Qureshi AM, Rathi SL, Channa NA. Skeletal maturity in Pakistani children. **J Anat**. 1999; 195(Pt 2): 305-8.

86. Roche AF, Johnson JMA. Comparison between methods of calculating skeletal age (Greulich & Pyle). **Am J Phys Anthropol.** 1969; 30(2): 221-30.
87. Roche AF, Davila GH, Eyman SL. A comparison between Greulich-Pyle and Tanner-Whitehouse assessment of skeletal maturity. **Radiology.** 1971; 98(2): 273-80.
88. Roche AF, Rohmann CG, French NY, Davila GH. Effect of training on replicability of assessments of skeletal maturity (Greulich-Pyle). **Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.** 1970; 108(3): 511-5.
89. Roo T, Schröder HJ. **Pocket atlas of skeletal age.** Baltimore: The Williams & Wilkins Company; 1977.
90. Rotch TM. Chronologic and anatomic age in early life. **J Am Med Assoc.** 1908; 51(15): 1197-205.
91. Rowland S. **A series of collotype illustrations with descriptive text, illustrating applications of the new photography to medicine and surgery.** London: Redman Publishing; 1896.
92. Schimid F, Moll H. **Atlas dernationalen und pathjologischen handskeleten-twicklung.** Berlin: Springer-Verlag; 1960.
93. Schour I, Massler M. Studies in tooth development: the growth pattern of human teeth (Part II). **J Am Dent Assoc.** 1940; 27(12): 1919-1931.
94. Severson SO. The relation of the anatomical age to the chronological, pedagogical, and mental ages with especial reference for the study on the feebleminded. **Am Assoc Study Feebleminded.** 1922; 46: 150-70.
95. Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity: a new approach. **Angle Orthod.** 1987; 57(3): 194-208.
96. Silva DD *et al.* Idade biológica de pacientes portadores de fissura lábio-palatal estimada pelos índices de Tanner-Whitehouse (idade óssea) e Souza-Freitas (idade dentária). **Rev Abro.** 2000; 1(1): 21-6.
97. Silveira MTX. **Idade cronológica, dental e óssea. estudo em crianças brasileiras, na faixa etária de 6 a 10 anos [dissertação].** Piracicaba:

Universidade Estadual de Campinas / Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 1991.

98. Souza Freitas JA. **Estudo antropométrico, dentário e ósseo de brasileiros de três a dezoito anos de idade, da região de Bauru** [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 1975.
99. Souza Freitas JA, Lopes ES, Tavano O. Correlação entre os métodos de determinação da idade biológica. **J Pediatr.** 1990; 66: 56-60.
100. Souza Freitas JA Tavano O, Álvares LC, Lopes ES. Aplicação odonto-legal de algumas tabelas cronológicas da evolução dental. **Estomatol Cult.** 1970; 4(2): 181-200.
101. Stefanac-Papic J, Alkadri KZ, Legovic M, Galic N. Comparison of dental maturity between two ethnic groups. **Coll Antropol.** 1998; 22: 123-6.
102. Takai S. Velocities for the Tanner-Whitehouse 2 skeletal maturity in northwest Japanese children. **Okajimas Folia Anat Jpn.** 1993; 70(2/3): 119-26.
103. Takai S, Akiyoshi T, Fuchigami A. Skeletal maturity of Japanese children in Amami-Oshima Island. **Ann Hum Biol.** 1984; 11(6): 571-5.
104. Tamayo NCJ. **Comparação entre as técnicas panorâmica e periapical do paralelismo no estudo da calcificação de pré-molares e molares em crianças** [dissertação]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Odontologia de Araraquara; 1993.
105. Tanner JM, Whitehouse RH. **Standards for skeletal age.** Paris, International Children's Centre. 1959.
106. Tanner JM, Oshman D, Bahhage F, Healy M. Tanner-Whitehouse bone age references values for North American children. **J Pediatr.** 1997; 131(1): 34-40.
107. Tanner JM, Whitehouse RH, Healy MJR. **A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist, with standards derives from**

- study of 2.600 healthy British children.** Paris: Centre International de L'Enfance; 1962.
108. Tanner JM, Whitehouse RH, Healy MJR. **Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method).** London: Academic Press, 1975.
 109. Tanner JM, Healy MJR, Goldstein H, Cameron N. **Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method).** 3 ed. London: W.B Saunders, 2001.
 110. Tavano O. **Estudo das principais tabelas de avaliação da idade biológica, através do desenvolvimento ósseo, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru** [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo / Faculdade de Odontologia de Bauru; 1976.
 111. Tavano O, Freitas JAS, Lopes ES. Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse. Comparação entre duas tabelas de avaliação de idade biológica através do desenvolvimento ósseo. **Clin Pediatr.** 1982; 5(6): 7-21.
 112. Todd TW. **Atlas of skeletal maturation. Part I – hand.** St. Louis: 1937.
 113. Tompkins RL. Human population variability in relative dental development. **Am J Phys Anthropol.** 1996; 99(1): 79-102
 114. Van Rijn RR, Lequin MH, Robben SG, Hop WC, Van Kuijk C. Is the Greulich and Pyle atlas still valid for Dutch Caucasian children today? **Pediatr Radiol.** 2001; 31(10): 748-52.
 115. Van Venrooij-Ysselmuiden ME, Van Ipenborg A. Mixed longitudinal data on skeletal age from a group of Dutch children living in Utrecht and surroundings. **Ann Hum Biol.** 1978; 5(2): 359-80.
 116. Vignolo M, Milani S, DiBattista E, Naselli A, Mostert M, Aicardi G.. Modified Greulich-Pyle, Tanner-Whitehouse, and Roche-Wainer-Thissen (knee) methods for skeletal age assessment in a group of Italian children and adolescents. **Eur J Pediatr.** 1990; 149(5); 314-7.

117. Vignolo M, Naselli A, Magliano P, Di Battista E, Aicardi M, Aicardi G. Use of the new US90 standards for TW-RUS skeletal maturity scores in youths from the Italian population. **Horm Res.** 1999; 51(4): 168-72.
118. Villalobos AIO. **Avaliação intra e interobservadores de dois métodos de estimativa da idade óssea: Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse 3** [dissertação]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas / Faculdade de odontologia de Piracicaba, 2003.
119. Wenzel A, Melsen B. Skeletal maturity in 6-16 year old Danish children assessed by the Tanner Whitehouse 2 method. **Ann Hum Biol.** 1982; 9(3): 277-81.

ANEXO 1



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
ENSINANDO E APRENDENDO

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA –COÉTICA

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE DE FORTALEZA

Projeto: Avaliação da aplicabilidade de três métodos de estimativa de idade óssea e dois métodos de estimativa de idade dentária em brasileiros leucodermas, da cidade de Fortaleza-ce, na faixa etária de 6 a 15 anos

Pesquisador: Lúcio Mitsuo Kurita

Orientador: Francisco Haiter Neto

Instituição onde será realizado: Universidade de Fortaleza - Clínica de Radiologia da Faculdade de Odontologia - UNIFOR

Data de apresentação ao CEP: 18/03/002

O projeto Avaliação da aplicabilidade de três métodos de estimativa de idade óssea e dois métodos de estimativa de idade dentária em brasileiros leucodermas, da cidade de Fortaleza-ce, na faixa etária de 6 a 15 anos foi analisado pelos membros do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza em reunião realizada no dia: 22/03/002 e tendo sido aprovado sem alterações.

Vânia Cordeiro de Matos
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa da UNIFOR – COÉTICA

ANEXO 2

Título da Pesquisa: “**AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DE TRÊS MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE IDADE ÓSSEA E DOIS MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE IDADE DENTÁRIA EM BRASILEIROS, CEARENSES, NA FAIXA ETÁRIA DE 7 A 15 ANOS**”

Autores: Lucio Mitsuo Kurita

Prof. Dr. Francisco Haiter Neto (Orientador)

CARTA DE INFORMAÇÃO AO PACIENTE

A presente pesquisa tem como objetivo observar o padrão de mineralização dentária, através de radiografias panorâmicas, e de idade óssea, através de radiografias de mão e punho, em indivíduos na faixa etária de 07 a 15 anos, de ambos os gêneros, naturais da região de Fortaleza – CE. Será observada a aplicabilidade de três formas de avaliação de idade óssea (Greulich & Pyle; Tanner & Whitehouse; Eklöf & Ringertz) e de duas formas de avaliação da idade dentária (Nolla; Médici Filho) e quais delas melhor se aplica à população estudada.

PROCEDIMENTOS

Dos indivíduos que se propuserem a fazer parte da amostra, serão obtidas uma radiografia panorâmica e uma radiografia carpal (mão e punho) através do aparelho Rotograph Plus (Villa), com filmes apropriados. Após o processamento, as radiografias obtidas serão digitalizadas e anexadas ao prontuário do paciente.

DESCONFORTOS E RISCOS ESPERADOS

Embora, para o exame, seja utilizada radiação ionizante, serão realizados todos os procedimentos necessários para a proteção do paciente, o que resultará em uma dose mínima que não trará nenhum risco ao indivíduo. As radiografias panorâmicas e carpais são de fácil realização e não trazem nenhum desconforto para o indivíduo

BENEFÍCIOS ESPERADOS

Esperam-se trazer benefícios no sentido de que poderemos observar qual dos métodos tem a melhor aplicabilidade à população estudada e desta forma, permitir um diagnóstico e planejamento ortodôntico mais apurado.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA

Após a realização das tomadas radiográficas os pacientes serão encaminhados para atendimento nas demais Disciplinas do Curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza

GARANTIA DE ESCLARECIMENTOS

Será garantido ao voluntário esclarecimento sobre qualquer item ou dúvida quanto à realização dos procedimentos, riscos, benefícios e qualquer outro questionamento relacionado à pesquisa. Os pesquisadores assumem o compromisso de prestar informações atuais obtidas durante a pesquisa, mesmo que essas informações possam levar o indivíduo a desistir de participar da amostra, o que será plenamente respeitado. Qualquer dúvida entrar em contato com:
Lucio Mitsuo Kurita – (0xx85) 477-3240
Francisco Haiter Neto - (0xx19) 430-5327 ou 430-5356

RETIRADA DE CONSENTIMENTO

Sua participação nesta pesquisa é **VOLUNTÁRIA**, podendo recusar-se a participar ou interromper sua participação a qualquer momento, não havendo nenhuma penalidade a ser cumprida por sua recusa. Da mesma forma, o pesquisador terá o direito de desligá-lo da amostra, caso seja necessário.

GARANTIA DE SIGILO

Os pesquisadores garantem a total privacidade dos indivíduos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Os dados obtidos na pesquisa têm finalidade exclusivamente científica, sendo assegurada a privacidade e não-estigmatização dos sujeitos da pesquisa.

FORMAS DE RESSARCIMENTO

Não há previsão de ressarcimento de gastos, tendo em vista que os voluntários serão pacientes do Curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza que comparecerem a Disciplina de Radiologia para exame radiográfico de triagem.

FORMAS DE INDENIZAÇÃO

Não há previsão de danos aos indivíduos participantes desta pesquisa, portanto não haverá indenização.

Todas essas normas estão de acordo com o Código de Ética Profissional Odontológico, segundo a resolução C.F.O. 179/93, e com a declaração de Helsinque II.
--



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
Centro de Ciências da Saúde
Curso de Odontologia

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____,
portador da cédula de identidade _____, responsável por _____,
após leitura minuciosa da **CARTA DE INFORMAÇÃO AO PACIENTE**, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**, autorizando o menor sob sua responsabilidade a participação da pesquisa proposta.

Fica claro que, o paciente ou seu representante legal, pode a qualquer momento retirar seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** e deixar de participar desta pesquisa, ciente de que todas as informações prestadas tornaram-se confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (ART. 9º do Código de Ética Odontológico).

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, procure o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza.
Av: Washington Soarez, 1321 – CEP: 60.811-341 – Fortaleza-CE

Por estarem de acordo, assinam o presente termo.

Fortaleza-CE, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Autor

1ª Via: Responsável
2ª Via: Autor

ANEXO 3

AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DE TRÊS MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE IDADE ÓSSEA E DOIS MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE IDADE DENTÁRIA EM BRASILEIROS, CEARENSES, NA FAIXA ETÁRIA DE 7 A 15 ANOS

QUESTIONÁRIO

No. Prontuário: _____

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Endereço: _____

_____ Telefone: _____

Cor: _____ Sexo: _____

Data do exame: ____/____/____

2. DADOS PESSOAIS

Local de nascimento

Cidade: _____

Estado: _____

País: _____

Data de nascimento

Dia/ Mês/ Ano: ____/____/____

Idade atual (meses): _____

Condições de saúde

Alterações sistêmicas prévias? _____

Alterações sistêmicas atuais? _____

Obs: _____

3. DADOS DOS PAIS

Local de nascimento (cidade, estado, país)

Pai: _____

Mãe: _____

Escolaridade e Profissão:

Pai: _____

Mãe: _____

Condições sócio-econômicas

Número de filhos e/ou dependentes: _____

Rendimento familiar

- () Até 2 salários mínimos
- () De 2 a 8 salários mínimos
- () De 8 a 15 salários mínimos
- () acima de 15 salários mínimos

4. NATURALIDADE DOS ANCESTRAIS

Avô paterno: _____

Avó paterna: _____

Avô materno: _____

Avó materna: _____

Nome e assinatura do responsável