

LUIZ ROBERTO COUTINHO MANHÃES JÚNIOR

SURTO DE CRESCIMENTO MÉDIO:

correlação entre a estatura, a maturação óssea e a mineralização dentária
pelo método radiográfico



Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica.

Orientadora Profa. Dra. Mari Eli Leonelli de Moraes

São José dos Campos

2004

7.044
M: 1511
1511

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:

BELLINI, A. B.; SILVA, E. A. **Manual para elaboração de monografias: estrutura do trabalho científico.** São José dos Campos: FOSJC/UNESP, 2003. 82p.

MANHÃES JÚNIOR, L. R. C. **Surto de crescimento médio:** correlação entre a estatura, a maturação óssea e a mineralização dentária pelo método radiográfico. 2004. 104f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal, Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista. São José dos Campos.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Luiz Roberto e Beatris, pela total dedicação e por doarem suas vidas à minha formação. É um orgulho tê-los como pais. Obrigado!

Aos meus irmãos, José Roberto, Luiz Gustavo e Ana Beatris, pelo apoio constante e por sempre estarem ao meu lado.

Aos meus avós, Irani e Wolney, Maria Isabel e José (in memoriam), que sempre acreditaram na minha capacidade. Espero que possa ter dado um pouco de alegria e orgulho com mais esta conquista.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A minha namorada, Marta, meu maior agradecimento por conseguir conciliar distância e relacionamento durante este período que estive ausente, "... você, é algo assim, é tudo pra mim ...".

A Professora Assistente Doutora Mari Eli Leonelli de Moraes, muito obrigado pela orientação, sei que este trabalho não seria o mesmo se não fosse o seu toque especial. Espero ter iniciado positivamente a sua futura carreira como orientadora da Pós-Graduação e que o convívio contigo só enriqueceu minha forma de agir e pensar.

Deus e meu Anjo da Guarda que sempre me protegem e me orientam pelos caminhos a serem seguidos. Tenho certeza que sempre estarão do meu lado e nunca me abandonarão, nem nos momentos tranquilo e muito menos nos conturbados. Sou uma pessoa abençoada por Deus e protegido pelo meu Anjo.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – Unesp, em especial a disciplina de Radiologia, por disponibilizar a realização deste sonho e acreditar em mim. Minha eterna gratidão!

Aos Professores da Disciplina de Radiologia e a Unesp que me deram a oportunidade de realizar este curso de pós-graduação e despejaram em mim total confiança na execução desta etapa.

Meus agradecimentos ao Professor Titular Luiz Cesar de Moraes, por ter acreditado em mim e me escolhido para fazer parte desta família.

Ao Professor Titular Edmundo Medici Filho, meu carinho ao meu primeiro e sempre orientador que me ensinou a analisar as situações pelo lado racional e não emocional.

Ao Professor Assistente Doutor Julio Cezar de Melo Castilho, agradeço sinceramente pela nossa real amizade desenvolvida no período do curso e por ter tido uma atenção especial comigo. Nem sempre os pensamentos e atitudes são iguais, mas quando há a cordialidade, tudo é superado.

À família Takahashi, Dr. Fernando, Elizabeth, Dra. Sabrina e Dr. Daniel, obrigado pela amizade e por ter sido a base da minha estrutura quando cheguei por aqui. Nada é mais caro e valioso do que a verdadeira amizade.

À Ângela, Diretora Técnica dos Serviços de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, estou grato pela sua atenção e correção deste trabalho para que pudesse ser enquadrado às normas aqui vigentes.

Merece minha lembrança, Conceição, funcionária da Disciplina de Radiologia, que se sacrificou em muitas ocasiões e me ajudou na execução desta pesquisa. Pessoas de bom coração tem vida eterna. Aos outros funcionários da Disciplina e da Unesp, meu cordial agradecimento.

Meus colegas de Mestrado, Aline, Cleber, Lawrenne, Luis Roque e Wilton que apesar de nossas diferenças, o convívio me possibilitou um enorme enriquecimento. A experiência adquirida com vocês jamais cairá em esquecimento. Obrigado a todos.

Ao meu companheiro de república, Marquinhos, meu sincero agradecimento pela pacífica convivência. Acredito que não tenha ganhado um amigo e sim, um irmão.

Aos outros colegas de Pós-Graduação, sendo do Doutorado a Elaine Felix, David, Gustavo, Márcia, Marcos, Patrícia, Sandra David e Sandra Santos e do Mestrado a Carol, Evelise e o Luciano pelo convívio diário e ajuda no completar de mais esta importante etapa da minha vida. Vocês todos são uns "mosféticos".

As amigas Carol bahiana, Fabíola e Marcinha por acreditarem na minha capacidade e competência. A vida nos cria difíceis situações que somente verdadeiros amigos são capazes de tirarmos de lá. Obrigado por tudo que já fizeram por mim.

Minha lembrança ao casal David que mesmo por um tempo curto de convívio, mostraram ser verdadeiros e valiosos amigos. Amigos são positivos de serem escolhidos, obrigado por tê-los.

Agradeço ainda aos meus amigos, que mesmo estando longe, sempre mantiveram a chama da amizade acesa. Não é necessário bajular os verdadeiros, eles realmente já sabem suas importâncias em minha vida. Valeu pela força e espero ter deixado-os orgulhosos com este título.

Não poderia deixar de agradecer meus entes que direta ou indiretamente influenciaram na minha vinda para cá. Obrigado por acreditarem no meu potencial.

Obrigado ao Professor Modesto por ter dedicado seu precioso tempo à correção deste trabalho. É imensurável o respeito que tenho pelo senhor.

Para finalizar, agradeço a todos que me apoiaram e acreditaram em mim. Muito Obrigado!

"Nós poderíamos ser muito melhores se não quiséssemos ser tão bons." (Freud)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	10
RESUMO.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1 Crescimento.....	16
2.2 Maturação óssea.....	26
2.3 Mineralização dentária.....	32
2.4 Correlação entre maturação óssea e mineralização dentária.....	38
3 PROPOSIÇÃO.....	43
4 MATERIAL E MÉTODO.....	44
4.1 Material.....	44
4.1.1 Amostra.....	44
4.2 Métodos.....	46
4.2.1 Fatores.....	46
4.2.1.1 Altura.....	46
4.2.1.2 Maturação óssea.....	46
4.2.1.3 Mineralização dentária.....	49
4.2.2 Análise estatística dos fatores.....	51
4.2.2.1 Altura.....	51
4.2.2.2 Maturação óssea.....	51
4.2.2.3 Mineralização dentária.....	52

4.2.3 Correlação entre os fatores.....	53
5 RESULTADOS.....	54
5.1 Altura.....	54
5.2 Maturação óssea.....	58
5.3 Mineralização dentária.....	66
5.4 Correlação entre os fatores.....	73
6 DISCUSSÃO.....	79
7 CONCLUSÃO.....	90
8 REFERÊNCIAS.....	92
ANEXOS.....	102
<i>ABSTRACT</i>	104

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Esquema dos ossos da mão e punho.....	48
FIGURA 2 – Estágios da cronologia de mineralização utilizados para obter as classificações de cada faixa etária.....	49
FIGURA 3 – Gráfico de distância (altura x idade) das médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo feminino.....	55
FIGURA 4 – Gráfico de distância (altura x idade) das médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo masculino...	56
FIGURA 5 – Gráfico de distância (altura x idade) das médias das alturas do SCM para a amostra agrupada.....	57
FIGURA 6 – Gráfico do SCM correlacionado com a maturação óssea dos indivíduos do sexo feminino.....	60
FIGURA 7 – Gráfico do SCM correlacionado com a maturação óssea dos indivíduos do sexo masculino.....	62
FIGURA 8 – Gráfico do SCM correlacionado com a maturação óssea da amostra agrupada.....	65
FIGURA 9 – Gráfico do SCM correlacionado com a mineralização dentária dos indivíduos do sexo feminino.....	68
FIGURA 10 – Gráfico do SCM correlacionado com a mineralização dentária dos indivíduos do sexo masculino.....	70
FIGURA 11 – Gráfico do SCM correlacionado com a mineralização dentária da amostra agrupada.....	72
FIGURA 12 – Gráfico final do SCM com todos os fatores correlacionados para os indivíduos do sexo feminino.....	73
FIGURA 13 – Gráfico final do SCM com todos os fatores correlacionados para os indivíduos do sexo masculino..	74
FIGURA 14 – Gráfico final do SCM com todos os fatores correlacionados para a amostra agrupada, sem diferenciação de sexo.....	75
FIGURA 15 – Radiografias de mão e punho e panorâmica com os estágios indicativos do início do SCM para os indivíduos do sexo feminino (78 – 83 meses) e masculino (84 – 89 meses).....	76
FIGURA 16 – Radiografias de mão e punho e panorâmica com os estágios indicativos do início do SCM para os indivíduos do sexo feminino (96 – 101 meses) e masculino (102–107 meses).....	77
FIGURA 17 - Radiografias de mão e punho e panorâmica com os estágios indicativos do início do SCM para os indivíduos do sexo feminino (102–107 meses de idade) e masculino (108–113 meses de idade).....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo feminino.....	55
Tabela 2 – Médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo masculino.....	56
Tabela 3 – Médias das alturas do SCM para amostra agrupada.....	57
Tabela 4 – Resultados dos testes estatísticos aplicados às fases de maturação óssea dos indivíduos do sexo feminino....	59
Tabela 5 – Resultados dos testes estatísticos aplicados às fases de maturação óssea dos indivíduos do sexo masculino.	61
Tabela 6 – Resultados dos testes estatísticos aplicados à amostra agrupada.....	63
Tabela 7 – Resultados dos testes estatísticos aplicados aos estágios de mineralização dentária dos indivíduos do sexo feminino.....	67
Tabela 8 – Resultados dos testes estatísticos aplicados aos estágios de mineralização dentária dos indivíduos do sexo masculino.....	69
Tabela 9 – Resultados dos testes estatísticos aplicados aos estágios de mineralização dentária da amostra agrupada.....	71

MANHÃES JÚNIOR, L.R.C. **Surto de Crescimento Médio: correlação entre a altura, maturação óssea e mineralização dentária pelo método radiográfico.** 2004. 104f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal, Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2004.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é a elaboração da curva de crescimento, pelo gráfico de distância, do surto de crescimento médio (SCM) e a correlação com a maturação óssea de mão e punho e mineralização do segundo molar inferior. A amostra é constituída de 193 radiografias de mão e punho e 168 radiografias panorâmicas de crianças, sendo 104 de indivíduos do sexo feminino e 89 de masculino, com idade entre 72 a 119 meses. Os prontuários são divididos por sexo e em oito grupos etários. As análises estatísticas são realizadas separadamente para cada grupo e unidas ao final para se obter a correlação dos três fatores. Considerando a altura, não há diferença estatisticamente significativa entre os sexos, mas graficamente é verificada uma precocidade no pico do SCM em seis meses para os indivíduos do sexo feminino. O SCM para os indivíduos do sexo feminino é compreendido no intervalo que fica entre 78 a 107 meses de idade, enquanto para os do masculino, é entre 84 a 113 meses. Verifica-se que estão no pico quando a epífise do osso ulna está igual à diáfise para os dois sexos. Na mineralização dentária, é notada uma fase de transição entre coroa completa e início de formação radicular para os indivíduos do sexo feminino e, para os do masculino, observa-se início de formação radicular quando estão no pico. Conclui-se que os indivíduos do sexo feminino, ao final do SCM já iniciam o surto de crescimento puberal (SCP), embora os indivíduos do sexo masculino entrem num período de latência de aproximadamente um ano.

PALAVRAS-CHAVE: Crescimento, surto médio; estatura; maturação,; osso; mineralização óssea; dente.

1 INTRODUÇÃO

O estudo dos eventos relacionados ao crescimento é muito válido para a Ortodontia clínica. Para se realizar um plano de tratamento adequado é necessário conhecer o desenvolvimento de cada paciente. É importante realçar que para se obter estas informações relacionam-se alguns parâmetros a fim de se obter a situação atual do paciente frente à média de desenvolvimento de uma população. Para se conseguir essa média populacional, deve-se considerar a forma pela qual a amostra é selecionada.

Segundo Cederquist⁸ (1993), existem três tipos de levantamento, a saber: longitudinal, no qual se acompanha a criança realizando mensurações de tempo em tempo por um período longo que envolva anos; vertical, no qual se retira informação apenas uma vez num tempo pré-determinado e, por fim, o estudo semi-longitudinal, em que se realiza um estudo por períodos curtos de tempo.

No estudo do crescimento é possível realizar alguns tipos de representações gráficas em decorrência do tipo de amostra colhida. Por exemplo, quando se relaciona a idade cronológica com a altura, dá-se o nome de curva de distância (gráfico de altura alcançada). Procura-se trabalhar com a altura uma vez que é, sem dúvida, o fator mais importante, se comparado com outros índices como o peso, gordura corporal e comprimento dos membros (MOYERS⁴⁸, 1991; CEDERQUIST⁸, 1993).

Quando se trata de crescimento, logo se relaciona ao surto de crescimento puberal (SCP) que ocorre no período caracterizado como adolescência. No entanto, deve-se destacar que os seres humanos crescem

por meio de pequenos surtos dentre os quais dois são mais evidentes. O surto de crescimento infantil (SCI) é aquele que ocorre no período que envolve os dois primeiros anos de vida e o médio (SCM) acontece num período pós-infância, com duração de aproximadamente dois anos, geralmente na época entre seis e nove anos de idade, sendo caracterizado pela etapa pré-puberal, ou seja, antes da adolescência. Pouco se sabe a respeito deste último que tem sua importância destacada principalmente no diagnóstico precoce de problemas ortodônticos, pois sendo iniciado o tratamento nesta fase, possibilitará melhores planejamentos e resultados.

É importante destacar a correlação positiva que há entre os padrões de crescimento e desenvolvimento, envolvendo principalmente a altura, a maturação óssea e a mineralização dentária. Tem-se pesquisado (GREULICH & PYLE²⁷, 1959; EKLÖF & RIGERTZ¹⁶, 1967; GUIMARÃES et al.²⁹, 1979/80; MARCONDES⁴³, 1980; TAVANO et al.⁶⁷, 1982; LEWIS⁴⁰, 1990; DIAS et al.¹⁴, 1996/96; ROSSI et al.⁵⁹, 1999) muito os métodos de avaliação de idade óssea por acreditarem que representa o melhor registro da idade cronológica. Sabe-se que o desenvolvimento humano é representado pelos estágios de maturação óssea corporal que se inicia durante a vida fetal.

Dá-se, hoje em dia, preferência pela análise da mão e punho, devido à facilidade de execução da técnica radiográfica, pelo elevado número de centros de ossificação que há nessa região e também por abranger todo o período de crescimento e desenvolvimento desde da infância até o final da maturidade. A análise dos trintas centros de ossificação da mão e punho possibilita verificar desde o aparecimento das epífises até a fusão com as diáfises, criando um subsídio na predição do crescimento e desenvolvimento de uma criança. A velocidade de ossificação é um traço hereditário e vários autores (MARCONDES⁴³, 1980; DIAS et al.¹⁴, 1996/97; ROSSI et al.⁵⁹, 1999) apontam a diferença entre os sexos como

um importante fator a ser considerado, já que é comprovado o fato de que as meninas apresentam maturação esquelética mais cedo em relação aos meninos durante todo o período de crescimento.

A idade cronológica também pode ser relacionada com os estágios de mineralização dos dentes sendo esse método de grande confiabilidade em decorrência da proximidade entre esses dois parâmetros. A verificação da mineralização dentária se dá principalmente pelo método radiográfico que utiliza tabelas padronizadas com a finalidade de se verificar a normalidade, em média, do desenvolvimento humano, mas pode ser analisado clinicamente com a erupção dentária (SATAKE & SILVA⁶¹, 1990; BOSCO & SILVA⁴, 1992) embora não seja um método muito confiável. Há trabalhos (MARCONDES⁴³, 1980; MORAES et al.⁴⁷, 1998; ROSSI et al.⁵⁹, 1999) que confirmaram que a mineralização dentária e a maturação óssea apresentam um ciclo de desenvolvimento semelhante.

Acredita-se que a cronologia de mineralização dentária seja mais estável na seqüência de formação dos elementos dentários do que os eventos de ossificação os quais são mais sujeitos a sofrerem com problemas de nutrição, endócrinos e outros distúrbios orgânicos. Segundo o estudo de Médici Filho⁴⁵ (1974) e a tabela elaborada por Nicodemo et al.⁵⁰⁻¹ (1974 e 1992) para os padrões brasileiros, a mineralização do segundo molar inferior começa em torno dos quatro anos e dois meses e atinge o estágio inicial de calcificação radicular aos nove anos e isso possibilita correlacioná-la com o SCM, pois ambos ocorrem na mesma época. Há pesquisas em que a mineralização dentária é discrepante entre os sexos no estágio de término apical, notando-se precocidade para o feminino, porém insignificante se comparada com o surto que se inicia por volta dos seis anos e termina aos nove anos em média.

Dada a importância do SCM, nesta pesquisa serão criados três gráficos de distância - masculino, feminino e agrupado - os quais

permitirão a análise do surto e a realização das correlações desse com as fases de desenvolvimento ósseo e dentário, uma vez que acontecem simultaneamente. Sabe-se que na literatura nacional específica, a curva do SCM é inédita o que valoriza a execução desta pesquisa e cria novos subsídios à realização de futuros trabalhos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para facilitar o entendimento, preferiu-se abordar os assuntos separadamente em quatro tópicos, levando-se em conta as possíveis associações entre os fatores.

2.1 Crescimento

Niswander & Sujaku⁵² (1960) compararam os dados da erupção dentária, estatura e peso de crianças de Hiroshima de 1951 com os dados coletados entre 1958 e 1959. Foi notado o decréscimo destas mensurações e vários fatores foram discutidos como responsáveis. Áreas específicas nas quais trabalhos futuros de erupção dentária podem ser promissores foram excluídos.

Kantero & Tiisala³⁵ (1971) realizaram um estudo longitudinal de 74 pacientes desde do nascimento até os dez anos de idade. O objetivo foi verificar a velocidade de crescimento com respeito à altura e ao peso. Começaram medindo em intervalos de tempo menores e, com o crescimento, aumentou-se o intervalo da mensuração. Verificaram que os indivíduos de cada sexo tiveram a velocidade de crescimento menor que sete cm/ano. Concluíram que seus resultados tinham uma relação positiva com os estudos britânicos e suecos.

Perry & Damico⁵⁴ (1972) estudaram o crescimento e verificaram que clinicamente é de vital importância a determinação de

quando ocorre o crescimento facial em intensidade suficiente para ter repercussão no tratamento ortodôntico. Destacaram que, caso se conhecesse essa época, teriam identificado o momento ideal para o início desse tratamento. A época de ocorrência do surto de crescimento é relacionada ao grau de maturação óssea do indivíduo, devendo-se ter em mente que a maturação esquelética nem sempre guarda estreita relação com a idade cronológica do paciente. A velocidade de crescimento está relacionada com a idade cronológica, ocorrendo nos casos acelerado e retardado uma desarmonia dessa relação. Salientaram ainda que com a idade esquelética, o ortodontista poderá avaliar a possibilidade de contar com o potencial de crescimento durante o tratamento e verificar a velocidade de crescimento previsto e previsão da ocorrência do surto. Concluíram que o crescimento facial tem maior relação com a idade esquelética do que com a idade dentária e que diagnóstico e planejamento de casos ortodônticos são influenciados pelo potencial de crescimento.

Infante & Owen³⁴ (1973) estudaram 273 crianças caucasianas com idade entre um a três anos para determinar se os dentes decíduos têm relação com a altura, peso e circunferência da cabeça. O coeficiente de associação foi positivo para todas as comparações. Análise Chi-quadrado demonstrou associação significativa entre o número total de dentes presentes e os parâmetros nos masculinos, sendo no feminino apenas significativa na relação dente altura. Os achados indicaram que os tempos do surgimento dos dentes decíduos são significantes em relação com o crescimento somático geral e talvez com o *status* nutricional.

Anderson et al.¹ (1975) estudaram longitudinalmente a correlação entre os estágios de maturação óssea, mineralização dentária, altura e peso de 232 crianças, sendo de quatro a 14 anos de idade. A amostra era composta por 111 indivíduos do sexo feminino e 121 indivíduos do sexo masculino. Relataram que o desenvolvimento ósseo é mais correlato

com a idade cronológica e que o desenvolvimento dentário é mais relacionado com a maturidade morfológica. Verificaram que nas meninas, a maturação óssea e mineralização dos segundos molares têm forte ligação ao peso do que a altura para os pacientes com sete anos. Concluíram que tanto na pré-adolescência quanto na adolescência, há uma alta correlação entre os desenvolvimentos ósseo e dentário com o corporal.

Hägg & Taranger³² (1982) investigaram longitudinalmente o desenvolvimento dentário, ósseo e puberal de 212 pacientes desde do nascimento à fase adulta. Destacaram que a estatura não é um indicador de maturidade e que na ortodontia é mais relevante avaliar a maturação de cada paciente em relação ao seu próprio surto de crescimento. Observaram que há uma diferença de dois anos em idade entre o início, pico e fim do SCP e a altura. Concluíram que o desenvolvimento dentário é mais avançado no sexo masculino quando em SCP e que o esquelético tem o início e o pico mais avançados nos indivíduos do sexo feminino, sendo o inverso ao final do surto.

Damante et al.¹² (1982) procuraram determinar, em um estudo vertical, a influência de alguns eventos pubertários sobre os *parâmetros idade estatural, ponderal, óssea e dentária, sendo selecionadas 734 crianças leucodermas do sexo feminino com idades variando entre seis a 16 anos. A divisão por faixa etária ocorreu de tal forma que não se obteve menos do que trinta indivíduos em cada grupo. Relataram que no período de seis a sete anos, as meninas estariam no SCM, tendo uma desaceleração do crescimento estatural no período de oito a 11 anos.*

Demirjian et al.¹³ (1985) avaliaram o inter-relacionamento entre cinco mensurações da maturidade fisiológica de cinquenta meninas canadenses com ascendência francesa. As médias das idades diferiram significativamente entre a menarca e 90% da mineralização dentária que mostrou pouca variabilidade. Idades do pico de velocidade de crescimento,

menarca e 75% da maturidade esquelética tiveram correlação significativa. Idade da menarca foi maior correlata com o pico. O aparecimento do osso sesamóide ulnar teve alta relação com os 75% de maturidade esquelética, sendo ambos igualmente correlatos com a idade do pico e da menarca. A idade na qual as meninas canadenses apresentaram 90% do seu desenvolvimento dentário não demonstrou relação significativa com os outros indicadores de maturidade. Os resultados atestaram que o mecanismo de desenvolvimento dentário é independente dos somáticos e/ou maturidade sexual.

Gasser et al.²² (1985) analisaram o crescimento em altura de 45 meninos e 45 meninas entre um mês de vida a vinte anos, utilizando a estimativa estatística kernel. Os tempos do SCM e do SCP foram determinados pelo modo de curvas de aceleração individual, junto com a altura, porcentagem de crescimento, velocidade e aceleração de cada idade. Salientaram ainda que o SCM é um fenômeno consistente com pico nos 6.4 anos para os dois sexos em aceleração e de 7.7 anos para o masculino e 7.5 anos para o feminino em velocidade. Não houve diferença significativa entre os sexos no que tange à intensidade. Nas mulheres, o SCP vem logo após o SCM e nos homens há um período entre os surtos de crescimento. Foi novamente verificado que o tempo e o tamanho do pico puberal eram diferentes entre os sexos. Novos resultados foram relatados na assimetria do SCP que é mais pronunciado em mulheres. Na primeira fase do SCP, meninos e meninas não diferiram em tempo, mas apenas na intensidade da desaceleração.

Gasser et al.²³ (1985) exploraram a correlação entre os parâmetros quantificados de altura do SCM e do SCP. Os parâmetros foram definidos com a curva individual de aceleração, velocidade e distância que era obtida pelo resultado da estimativa estatística kernel. O SCM mostrou ser um fenômeno largamente independente do SCP. Intensidade, tempo e

duração do SCP são também mecanismos independentes de crescimento. A altura adulta depende mais da velocidade de crescimento pré-adolescente.

Karlberg et al.³⁶ (1987) estudaram longitudinalmente 157 crianças saudáveis usando o modelo de crescimento ICP (Infancy, Childhood and Puberty) com objetivo principal de verificar a aplicabilidade desse modelo para a descrição e avaliação do padrão de crescimento individual, com ênfase na variação individual no tempo e na forma do surto puberal. O uso do modelo para avaliar o crescimento longitudinal tanto para períodos curtos como longos foi também um esboço. Valores base referentes ao ICP aproximado tiveram um número de vantagens em comparação com os padrões verticais. No padrão pré-puberal ICP, a contribuição para a puberdade foi omitida. Os padrões podem ser aplicados em bases individuais para avaliar o crescimento pré-puberal e começo de puberal, independentemente do tempo da puberdade. A análise revelou um novo nome para a altura final que foi o termo HAPO (Height Adjusted for Pubertal Onset). Esta nomenclatura foi baseada na idade e tamanho alcançado no começo da puberdade – o início da linha regressiva.

Carvalho et al.⁷ (1990) avaliaram o desenvolvimento dos dentes permanentes de crianças brasileiras para estimar as idades dentárias em comparação com altura e massa corpórea. Foram estudadas 156 crianças entre 84 e 131 meses de idade, sendo divididas em quatro grupos segundo a idade cronológica. Encontraram precocidade na cronologia de formação dentária nas crianças do sexo feminino, sendo valores médios de idade dentária maiores que o masculino e maiores que a idade cronológica.

Satake & Silva⁶¹ (1990) examinaram 254 crianças de uma escola particular e 1020 de escolas municipais, com idades entre quatro anos completos a oito incompletos com objetivo de estudar a relação de crescimento e desenvolvimento físico e erupção dentária. Utilizaram para isso, medidas antropométricas de estatura e peso, verificando a época de

erupção dos primeiros molares permanentes. Constataram que para os dois sexos e em todas as idades houve uma relação positiva entre crescimento e as medidas antropométricas. Verificaram ainda que as crianças da escola particular apresentaram médias de estatura e peso mais elevadas do que as das escolas municipais, assim como maiores porcentagens de primeiros molares permanentes irrompidos.

Gasser et al.²⁵ (1991) salientaram que a dinâmica e a intensidade de crescimento da largura dos ossos úmero e ilíaco e do diâmetro do úmero e fêmur foram estudadas, comparadas e as diferenças entre os sexos foram estabelecidas. A análise foi baseada numa nova ferramenta de estatística, a estrutura média da curva de distância em velocidade e aceleração.

Gasser et al.²⁴ (1991) realizaram o primeiro estudo longitudinal de Zurique no qual os objetos de estudo foram o crescimento corporal da perna, do tronco e do tamanho do braço, desde o nascimento até a fase adulta, utilizando para isso a curva de estrutura média. Com as médias longitudinais foram obtidas a velocidade, aceleração e distância de crescimento. Várias fases do crescimento foram analisadas não somente graficamente, mas com parâmetros descritivos dos termos de tempo, intensidade e duração. Essas fases se encontram no SCP, SCM e SCI. No sexo feminino, o SCP ocorre imediatamente após o SCM, enquanto no masculino, um período de crescimento latente de velocidade constante precede o SCP por dois anos antes, sendo mais intenso que nas mulheres. Não houve diferença significativa entre os sexos quando se refere ao SCM, mas o SCP ocorre mais tarde e mais intenso no sexo masculino, o que justifica o menor tamanho adulto do sexo feminino.

Moyers⁴⁸ (1991) discorreu sobre o crescimento e desenvolvimento dentário. Afirmou que alguns fatores interferem na variação da velocidade, intensidade e tempo de crescimento. Dentre os fatores

destacou a hereditariedade, nutrição, enfermidade, raça, efeito sazonal, nível sócio-econômico, exercício físico e alterações psicológicas. Na formação dentária, descreveu desde a formação primordial do elemento dentário até a erupção total, entrando em oclusão. Salientou que os indivíduos do sexo feminino são cinco meses anteriores no irrompimento dos dentes permanentes em relação os do masculino e a correlação entre a mineralização dentária e outros fatores como altura, peso e maturação óssea raramente são significantes.

Bosco & Silva⁴ (1992) examinaram 475 meninos e 525 meninas de cinco anos completos a oito anos incompletos de escola particular nas quais foram analisadas as medidas antropométricas de peso e estatura e a erupção de primeiros molares, incisivos centrais e laterais permanentes superiores e inferiores. O objetivo foi verificar as possíveis relações entre crescimento e desenvolvimento físicos e a erupção dentária. Concluíram que podem ser aceitas as relações lineares entre peso-erupção e estatura-erupção dos dentes permanentes pesquisados, sendo a relação estatura-erupção mais adequada.

Cederquist⁸ (1993) relatou sobre o crescimento e desenvolvimento geral do corpo, abordando principalmente a forma pela qual é possível se colher uma amostra de um estudo. Destacou alguns fatores que interferem e prejudicam a dinâmica de crescimento. Exemplificou, claramente, as representações gráficas que se pode utilizar quando se obtém dados dos pacientes e suas interpretações do significado de cada gráfico.

Carvalho⁵ (1993) comparou a idade óssea, em radiografias carpais de 156 crianças entre sete a dez anos de idade, com a idade cronológica, dentária, massa corporal e altura. Observou boa homogeneidade nos valores da amostra com os resultados obtidos, sendo os valores da idade óssea significativamente menores que a idade cronológica

para os dois sexos e precocidade na formação dos dentes permanentes no sexo feminino.

Elgoyhen¹⁷ (1994) relatou sobre o crescimento facial e seu interesse na Ortodontia, considerando alguns aspectos do crescimento e desenvolvimento facial. Descreveu o crescimento normal e suas variações, a possibilidade de se fazer uma estimativa do indivíduo, como também as mudanças no ritmo e velocidade durante o período de desenvolvimento. Salientou as controvérsias que há sobre a melhor época de se iniciar o tratamento ortodôntico.

Benemann et al.² (1997) analisaram várias formas de se avaliar o verdadeiro estágio de desenvolvimento do paciente como a idade dentária, idade óssea, crescimento corporal, menarca e mudança de voz ao em vez de se utilizar a idade cronológica. Destacaram que a idade esquelética é definida através da avaliação do estágio em que se encontram os diferentes centros de ossificação. Para a idade mental, salientaram que é reflexo da maturidade psicológica do indivíduo envolvendo os estágios de desenvolvimento emocional e cognitivo. No caso da idade morfológica, destacaram a estatura que sofre uma acentuada aceleração do crescimento, conhecida como surto de crescimento estatural a qual tem a duração de dois anos. Este fenômeno é constante em todos os indivíduos tendo variação na intensidade e duração. Concluíram que a idade esquelética pode ser a mais precisa em relação à idade biológica e que a idade dentária é rejeitada no que tange à maturidade biológica pela grande exposição a alteração ambientais.

Ledford & Cole³⁹ (1998) utilizaram modelos de crescimento para prognosticar a estatura de 496 indivíduos na tentativa de sumarizar o padrão e o tempo de crescimento individual e populacional. Foram comparados alguns modelos matemáticos de crescimento por uso de fórmulas. O JPPS (Jolicoeur-Pontier-Pernin-Sempé) foi estudado com grande

profundidade e com mais variáveis se comparado com o PB1 (Preece-Baines model 1) e SSC (Shohoji-Sasaki modificado por Cole). Os dados da infância e do adulto tiveram boa adaptação quando utilizado o modelo JPPS. Em muitos, verificou-se que a curva de velocidade de crescimento do JPPS era sugestiva do SCM, mas isso não pode ser indicado como surto para todos os dados. O modelo JPPS proveu boa adaptação na curva de estatura infantil.

Gribel²⁸ (1999) salientou que há uma necessidade urgente de se estudar melhor tanto os aspectos quantitativos quanto qualitativos do crescimento na infância, desenvolvendo-se auxiliares de diagnóstico mais apropriados para essa etapa de crescimento. Destacou ainda, que para os tratamentos muito precoces, antes dos seis anos de idade, de más-oclusões com componentes estruturais podem obter maior proveito tanto da quantidade, absoluta e relativa, quanto da qualidade do crescimento na prevenção, correção ou atenuação das alterações de forma e função do sistema estomatognático.

Sheehy et al.⁶³ (1999) realizaram o primeiro estudo de crescimento longitudinal em Zurique-Suíça analisando seis variáveis: largura bi-umeral, largura bi-ilíaca, altura, altura sentado, comprimento da perna e braço. O maior interesse era nas diferenças entre os sexos, as variáveis e em particular, na associação dos dados. Para cada criança e variável, curvas individuais de velocidade e aceleração foram feitas utilizando índices de Kemel. Por estas curvas, para caracterizar os parâmetros do SCM e SCP foram avaliados: tempo, duração e intensidade. O nível da velocidade na infância foi usado para caracterizar o crescimento precoce. O SCM mostrou uma pequena diferença entre as crianças do sexo feminino e masculino, e isto é verdade para a velocidade na infância. Diferenças notadas por meio das variáveis durante o SCM foram muito mais pronunciadas na intensidade do que na duração e tempo. O aumento da largura bi-umeral foi, no SCM, seis vezes mais intenso que a altura. Para todas as variáveis, meninos

tiveram maior intensidade de crescimento no SCP, sendo relacionado à máxima aceleração. As diferenças na intensidade foram marcadas pelas variáveis e estas entre os sexos e as variáveis foram muito menores para a intensidade, caracterizada pela máxima desaceleração.

Rogol et al.⁵⁷ (2000) destacaram que o estudo longitudinal individualmente de uma criança é a declaração da saúde geral dela. As mensurações podem ser realizadas freqüentemente para se detectar alterações no crescimento físico. Quando os pontos do crescimento geral são marcados todo o tempo, pode começar a aparentar em média o crescimento individual, podendo ter uma variação do normal ou patológico. Crescimento linear nos primeiros dois anos de vida geralmente é desacelerado, mas perdura relativamente constante durante a infância até o começo do SCP.

Georgopoulos et al.²⁶ (2001) estudaram longitudinalmente a relação da progressão da velocidade de crescimento em altura e a maturação óssea de 104 ginastas rítmicas profissionais com idade entre 12 e 23 anos. Destacaram que níveis de estresse psicológico e treinamento intenso contribuem para um decréscimo no desenvolvimento puberal e na maturação esquelética. Fatores como a altura, o peso e a maturação óssea foram utilizados para a avaliação da amostra. Constataram que ginastas são mais altas e magras do que a média da população na idade delas e que têm um crescimento perdurado até 18 anos. Verificaram ainda que há uma queda na maturação óssea por volta dessa idade compensada pela aceleração e velocidade do final da puberdade. Concluíram que essas atletas compensam a perda do surto de crescimento pela aceleração tardia do crescimento linear.

Rogol et al.⁵⁸ (2002) discorreram sobre o crescimento abordando a importância dos fatores que interferem no desenvolvimento humano. *Crescimento somático e maturação são influenciados pelo número*

de fatores que atuam independentes ou juntos para a notificação do potencial genético individual. Tradicionalmente, a determinação do crescimento estava baseada na estatura, no entanto, mudanças nas proporções e composição corporais tomaram-se elementos essenciais no processo de estudo do crescimento. Relacionaram que um crescimento normal está fortemente ligado a uma boa saúde na infância. A puberdade é um período dinâmico de desenvolvimento marcado pelo dimorfismo sexual das rápidas alterações da composição corpórea. Tanto a estatura adulta, tempo de crescimento, desenvolvimento sexual quanto maturação óssea e desenvolvimento dentário são significantivamente influenciados pelo fator genético. O meio influencia de tal forma que desde a virada do século, crianças de nível sócio-econômico baixo têm decrescido aproximadamente de um a dois centímetros por década. Destacaram ainda que exercícios físicos durante a infância e adolescência afetam negativamente o crescimento e desenvolvimento adolescente. Fatores como a etnia e o sexo diferenciam o crescimento e o desenvolvimento. Em média, indivíduos do sexo feminino entram na puberdade antes do que os do sexo masculino, porém têm um menor pico de velocidade de crescimento em altura. Por volta dos quatro anos de idade, meninas têm um crescimento mais rápido que os meninos e em média, crescem cinco a seis centímetros por ano. Muitas mudanças na composição corporal podem ser altamente correlatas com as mudanças nos níveis hormonais individuais e no modo de secreção.

2.2 Maturação óssea

Pryor⁵⁵ (1925) estudou o desenvolvimento do esqueleto humano e numa série de artigos da época analisou desde a época de

aparecimento dos ossos da mão e punho até a união epifisária. Para isso, utilizou-se de radiografias de mão e punho por acreditar que a ordem de ossificação dos ossos do carpo era aparentemente a mesma para ambos os sexos. Constatou que a ossificação dos ossos no sexo feminino era avançada em relação ao masculino, sendo esta diferença mais evidente no desenvolvimento embrionário. Após o nascimento, a diferença ainda era marcante até a união das epífises com as diáfises. Concluiu que a mão era um bom indicador do desenvolvimento ósseo no organismo e que o início da união epifisária da mão indica a correspondência do início da união epifisária no esqueleto todo.

Greulich & Pyle²⁷ (1959) elaboraram um atlas utilizado no estudo da maturação óssea de mão e punho pela seqüência de aparecimento desses centros de ossificação. Foram utilizadas cem crianças americanas com a faixa etária do nascimento a 18 anos para os indivíduos do sexo feminino e até 19 anos para o masculino. A avaliação é feita pela comparação da radiografia do paciente com os padrões do Atlas.

Eklöf & Ringertz¹⁶ (1967) divulgaram seu método de avaliação da maturação esquelética baseado em medidas de 10 centros de ossificação, utilizando para isso radiografias de mão e punho. Preconizaram o uso deste método em pacientes de um a 15 anos, obtendo bons resultados. No Brasil, com o advento da tecnologia, criaram-se programas de computadores específicos para clínicas de Radiologia nos quais a marcação de alguns pontos na radiografia carpal digitalizada fornece automaticamente a idade óssea do paciente.

Garn et al.²¹ (1967) correlacionaram a idade óssea de seis partes do corpo, dentre elas a da mão e punho, procurando analisar as implicações na avaliação da maturação esquelética. Foram utilizados 154 pacientes europeus saudáveis os quais faziam parte de um estudo longitudinal. Citaram ainda que numa linha de estudo, a idade óssea da mão

e punho isolada foi adequada para a avaliação do desenvolvimento total do esqueleto, no entanto, houve uma outra linha que defende que só essa parte não foi substituta para o organismo como um todo e que a avaliação de todas as regiões se faz necessária. Concluíram que a idade óssea sozinha pode fornecer informações diferentes do total do esqueleto, mesmo sendo avaliada por especialista. Destacaram ainda que nenhuma das partes do corpo representa adequadamente a maturação do esqueleto inteiro.

Kimura³⁷ (1976) relacionou o tamanho e maturação óssea da mão e punho com a idade cronológica de 499 indivíduos masculinos e 424 femininos com idade entre um e 18 anos para verificar o crescimento e a diferença entre os sexos. Destacou que o primeiro surto ocorre aos sete anos de vida para os homens e aos seis para as mulheres. Comprovou que as médias do tamanho dos ossos são sempre maiores no masculino do que no feminino quando se considera uma mesma faixa etária e que a diferença estatisticamente significativa entre os sexos foi notada somente depois dos 12 anos de idade para o masculino e dos dez anos para o feminino.

Guimarães et al.²⁹ (1979/1980) mensuraram os núcleos ósseos piramidal e unciforme em 175 crianças do sexo masculino com idade cronológica entre quatro e oito anos, com objetivo de avaliar a idade óssea. Concluíram que apenas as mensurações desses dois núcleos podem ser utilizadas como método de avaliação da idade óssea embasada em médias estatisticamente significantes.

Hägg & Taranger³¹ (1980) realizaram um estudo longitudinal para verificar o crescimento em altura e o desenvolvimento esquelético da mão e punho de 212 crianças. Utilizaram alguns ossos para analisar o estágio de maturação óssea desde o nascimento até a fase adulta. Realizaram uma relação entre os estágios de ossificação da mão e punho com o SCP. Verificaram que todos os eventos e estágios ósseos ocorreram mais cedo nos indivíduos do sexo feminino do que nos masculino.

Marcondes⁴³ (1980) comparou a seqüência de aparecimento dos centros de ossificação com o crescimento, desenvolvimento e maturidade esquelética. Sugeriu que para a avaliação da idade óssea pelo atlas de Greulich & Pyle²⁷ (1959) é necessário fazer o uso de fatores de correção, tendo como aplicação clínica a predileção da estatura final do indivíduo. Destacou as causas mais freqüentes de atraso e avanço na idade óssea.

Tavano et al.⁶⁷ (1982) compararam dois métodos de avaliação de idade óssea (Greulich & Pyle²⁷ (1959); Tanner & Whitehouse* (1959)) em 590 crianças, concluindo que houve uma alta relação entre os dois índices com a idade biológica. Em ambos os métodos devem ser considerados fatores de correção para ter aplicabilidade na população estudada. No primeiro método, observa-se precocidade para os dois sexos quando crianças e o inverso para adolescentes. No segundo método, verifica-se precocidade no sexo masculino nas idades menores e atraso nas maiores, sendo o inverso ao feminino.

Ursi⁶⁸ (1994) destacou a importância da correlação entre a maturação óssea e o tratamento ortodôntico. Salientou que a idade cronológica não é correlata com o desenvolvimento do organismo. A resposta ao tratamento ortodôntico efetuado era imprevisível em função da grande variabilidade dos estágios de desenvolvimento ósseo e dentário. Recomendou o sistema de avaliação de maturidade esquelética de Fishman** (1982), acreditando ser o método mais utilizado pelos ortodontistas.

Franco et al.¹⁹ (1996) se propuseram a realizar uma revisão da literatura a fim de determinar a época da maturação esquelética, no paciente, por meio de radiografias carpais. Verificaram que os estágios de maturidade tiveram uma influência decisiva no diagnóstico, planejamento, prognóstico e resultado final do tratamento ortodôntico. Salientaram ainda

* TANNER, J. M., WHITEHOUSE, R. H. Standards for skeletal age. s.l.: s.n., Institute of Child Health, University of London: Jan 1959. 57p. (Biblioteca FOB-USP)

** FISHMAN, L. S. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method on hand-wrist film. *Angle Orthod.*, v.52: 88-112, 1982.

que, para o estudo de crescimento e desenvolvimento em crianças, várias características físicas têm sido consideradas: peso, estatura, idade óssea e idade dentária. Concluíram que a idade óssea determinada pelo método radiográfico foi a que melhor retratou a idade cronológica, sendo de grande aplicabilidade clínica em Ortodontia.

Dias et al.¹⁴ (1996/97) destacaram que os estágios de maturidade esquelética têm uma influência decisiva no diagnóstico, planejamento, prognóstico e resultado final do tratamento ortodôntico. Por isso, avaliaram sessenta escolares, sendo trinta de cada sexo, utilizando filmes periapicais para investigar a ossificação do osso adutor do sesamóide. Foi importante destacar que os estágios epifisários ocorreram primeiro nas falanges distais, depois nas proximais e por último nas falanges médias. Verificaram que o desenvolvimento esquelético do sexo masculino foi atrasado em relação ao feminino, não havendo uma correlação significativa entre as idades esqueléticas e cronológicas.

Carvalho⁶ (1998) realizou um estudo radiográfico do crescimento mandibular e dos ossos da mão e punho em 135 escolares, dos dois sexos, com idade entre 84 a 131 meses, divididos em quatro grupos. Foram feitas radiografias panorâmicas para se realizar a mensuração de duas dimensões da mandíbula e carpais para a avaliação da área e diâmetro dos ossos do carpo. Destacou que a maturação óssea, como parte importante do crescimento, estava estreitamente associada às variações no tempo e na magnitude do desenvolvimento. Como resultado obteve que a altura do ramo da mandíbula apresentou diferença nos valores entre os sexos, no entanto, não houve diferença estatística na largura da mandíbula nem entre os comprimentos dos metacarpos. Foi verificado, entretanto, que os valores médios do diâmetro máximo dos ossos carpais dos indivíduos do sexo feminino, nos quatro grupos, foram estatisticamente superiores aos do sexo masculino. Concluiu que com o uso da radiografia da mão e punho

pode-se avaliar o estado de crescimento e desenvolvimento crânio-facial. Confirmou ainda a precocidade do desenvolvimento pré-puberal feminino em relação ao masculino.

Chaves et al.⁹ (1999) propuseram verificar a influência da diferença racial entre leucodermas e melonodermas no processo de maturação esquelética de sessenta crianças femininas com idade de 11 anos. Foram realizadas duas radiografias, sendo uma de mão e punho e outra da região do polegar. Destacaram que os eventos de crescimento aconteceram numa seqüência razoavelmente constante em todos os indivíduos, porém sofreram bastante influência de fatores genéticos e ambientais. Cada indivíduo expressou padrões de velocidade e aumentos incrementais no crescimento que foram específicos e únicos, sendo difícil acontecer uma curva de crescimento da mesma conformação da população em geral. Concluíram que há uma real tendência à precocidade na maturação esquelética entre as meninas da raça negra.

Guzzi & Carvalho³⁰ (2000) salientaram que a determinação da maturidade esquelética através das radiografias de mão e punho faz parte da listagem dos exames complementares utilizados para diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico. Por isso, propuseram estudar comparativamente para os dois sexos a idade óssea com a cronológica, a prevalência e o tipo de maturação óssea de 95 crianças entre nove anos e um mês a 16 anos e oito meses de idade. A avaliação da maturidade óssea se deu através do método inspeccional utilizando o atlas americano de Greulich & Pyle²⁷ (1959). Constataram que os indivíduos do sexo feminino apresentaram idade cronológica inferior à idade óssea e o inverso quando analisado no sexo masculino. Observaram também que o grupo feminino alcança os estágios de maturação esquelética mais cedo do que o masculino.

Koc et al.³⁸ (2001) utilizaram o atlas de Greulich & Pyle para verificar se é aplicável a 225 meninos turcos entre sete e 17 anos de idade. Foram realizadas radiografias de mão e punho para a análise. As médias das idades ósseas estavam abaixo das médias da idade cronológica no período de sete a 13 anos de idade. Porém, encontraram avançadas no período de 14 a 17 anos de idade. Concluíram que os meninos turcos apresentam diferentes tempos de maturação óssea do que os estudados pelo atlas, sendo aplicado nessa população somente quando utilizado algum fator de correção.

2.3 Mineralização dentária

Schour & Massler⁶² (1941) destacaram que o período entre seis a 12 anos de idade foi caracterizado pela dentição mista que era a *reabsorção e esfoliação dos dentes deciduos e erupção dos permanentes*. Esse intervalo pode ser dividido em duas partes: o primeiro período que era de seis a 10 anos de idade e o segundo, pré-puberal, que ia de 10 a 12 anos. O primeiro período se iniciava com a erupção do primeiro molar permanente aos seis anos, seguido do aparecimento dos incisivos entre os sete e oito anos de idade, sendo que o aparecimento ocorria mais cedo nos indivíduos do sexo feminino.

Médici Filho⁴⁵ (1974) estudou a cronologia de mineralização dos caninos, pré-molares e segundos molares permanentes de 47 crânios secos e 216 crianças brasileiras com idade do nascimento a 192 meses de vida. Foram realizadas radiografias periapicais dos crânios e panorâmicas do restante da amostra. Observou-se que não houve diferença quanto a formação dos dentes superiores e inferiores e nem quando analisado a



maxila e mandíbula. Verificou que o desenvolvimento dentário das hemi-arcadas foi semelhante. Concluiu que as tabelas de outros países não são aplicáveis à população brasileira.

Nicodemo et al.⁵⁰ (1974) desenvolveram uma tabela da cronologia da mineralização dentária dos dentes permanentes, utilizando uma amostra de 478 pacientes com idade entre o nascimento até os 25 anos. A elaboração foi direcionada à população brasileira o que a diferiu das outras tabelas citadas na literatura.

Shumaker⁶⁴ (1974) analisou cinco dentes permanentes direitos de radiografias laterais de mandíbulas de mulheres desde o desenvolvimento dentário até a oclusão. A idade cronológica foi estabelecida a partir das normas de Nolla* (1960) que possibilitaram identificar a data de erupção até a oclusão de cada dente. O tempo de desenvolvimento de cada dente foi baseado nas médias achadas por seis especialistas que, então, foram utilizadas para a previsão da idade cronológica. Concluiu-se que o estudo da erupção dentária foi mais avançado para designar a idade fisiológica do que a própria idade cronológica. O dente que mais correlacionou com a idade fisiológica foi o primeiro molar.

Hägg & Taranger³³ (1985) propuseram determinar a idade da erupção dentária, estabelecer e testar a validade desta baseada na contagem dos dentes de 212 indivíduos com idade entre dois e 18 anos. Verificaram que o dimorfismo sexual não foi notado na média dos tempos de erupção dentária dos dentes decíduos. Observaram uma precocidade feminina quanto à erupção de todos os permanentes e encontraram uma diferença estatisticamente significativa entre os sexos para todos os dentes. Para os sexos masculino e feminino observaram que a diferença média entre a idade dentária e cronológica foi positiva para os grupos jovens (sete a nove anos e seis meses de idade). Concluíram que o desenvolvimento dentário pode ser expresso pela diferença entre a idade dentária e a cronológica e

* NOLLA, C. M. The development of the permanent teeth. J. Dent. Child., v.27: 254-66; 1960.

*1593



que a diferença da dentição permanente entre os sexos está em média de três a 11 meses.

Roberts et al.⁵⁶ (1985) avaliaram o desenvolvimento dentário de 101 crianças com puberdade precoce. Para a verificação da idade dentária utilizaram o desenvolvimento radicular. Observaram que esta idade é precoce em relação à puberdade, sendo retardada quanto à idade cronológica. Não encontraram nenhum tipo de anormalidade no desenvolvimento dentário.

Souza-Freitas et al.⁶⁶ (1991) destacaram que ocorreram avanços principalmente quanto aos conhecimentos sobre a formação e mineralização dentária. Propuseram desenvolver tabelas de evolução dentária para os dois sexos. Foram estudados 2.130 escolares brasileiros, leucodermas, 1065 de cada sexo com idade variando de três a 18 anos. As radiografias utilizadas foram a panorâmica e periapical pela técnica da bissetriz. Concluíram que a falta de dados relativos às idades médias das fases de desenvolvimento dentário das crianças não permitiu apontar possíveis diferenças existentes entre os diversos grupos populacionais em função das várias regiões brasileiras.

Nicodemo et al.⁵¹ (1992) elaboraram uma tabela para cada sexo para se verificar as possíveis diferenças do desenvolvimento das oito fases de mineralização dentária. Estudaram 591 pacientes da faixa etária que abrange desde o nascimento até os 25 anos de idade, sendo constituída a amostra até os três anos de 47 crânios macerados. Verificaram que os dentes dos indivíduos do sexo feminino apresentaram precocidade na formação, sendo mais evidente na fase de término apical.

Ferreira Júnior et al.¹⁸ (1993) ressaltaram que o processo de mineralização dentária tem sido o método mais apropriado para a estimativa da idade cronológica. Destacaram ainda que os indivíduos do sexo feminino tendem à precocidade, havendo uma necessidade de se ter normas

estatísticas específicas quantitativas para cada sexo. Propuseram avaliar os estágios de mineralização dentária por meio de sua análise comparativa entre os sexos. Foram analisadas 279 radiografias panorâmicas de pacientes com idade entre seis a 11 anos e 11 meses, distribuídas em seis faixas etárias. Verificaram que tanto nas crianças do sexo feminino quanto nas do masculino, os dentes homólogos, de mesma arcada sofrem o processo de mineralização e as diferenças entre eles são estatisticamente insignificantes. Observaram também que aos seis anos de idade, os indivíduos do sexo feminino apresentavam mineralização mais acelerada que o sexo oposto para os segundos molares inferiores.

Bolaños et al.³ (2000) se propuseram a descobrir qual dente dá a melhor aproximação quanto à idade cronológica utilizando o método de Nolla* (1960). Destacaram que o desenvolvimento dentário é um dos indicadores mais reais da idade cronológica. Variáveis como sexo e idade foram incluídas nesse estudo para a observação das 525 radiografias panorâmicas inicialmente utilizadas de pacientes com idade entre três a 14 anos. No entanto, a amostra acabou ficando com 374 radiografias, sendo 195 de indivíduos do sexo masculino e 179 do feminino. Para as meninas abaixo de dez anos de idade, as melhores predileções para a idade cronológica foram os dentes 21, 47 e 46 e para os meninos, 21, 46 e 43. As diferenças entre a idade real e as encontradas foram de um ano para 21 meninos e 12 meninas.

Frught et al.²⁰ (2000) realizaram um estudo vertical em 1003 radiografias panorâmicas de pacientes que tinham entre dois e 20 anos de idade. Verificaram os estágios de desenvolvimento dentário, a comparação com outras populações e o dimorfismo sexual. Foram utilizados todos os dentes permanentes inferiores esquerdos exceto o terceiro molar. Verificaram que os indivíduos do sexo feminino apresentaram aceleração no desenvolvimento dentário quando se teve o início da formação radicular.

* Idem página 33.

Concluíram também que o método aplicado para a classificação dos estágios de mineralização dentária não foi significativamente correlato com a amostra para os padrões regionais.

Nyström et al.⁵³ (2000) propuseram estimar a idade cronológica simplesmente realizando uma contagem do número de dentes presentes na boca. Foram estudadas longitudinalmente 129 crianças do nascimento até os 26 anos e quatro meses de idade. Destacaram que não houve diferença entre os sexos quanto ao tempo de erupção dos dentes decíduos e que a idade dentária é um método através do qual é possível a verificação da idade fisiológica. Salientaram que o desenvolvimento dentário é menos afetado que o desenvolvimento ósseo pela má-nutrição, endocrinopatias e outros distúrbios. A contagem dos dentes era um bom indicador da maturidade dentária, especialmente tratando-se da dentição decídua cuja anormalidade de desenvolvimento era rara. Constataram que os indivíduos do sexo masculino estavam avançados na idade média, porém menos de 0,1 mês do que o feminino. A maturidade esquelética não pôde ser relacionada com a contagem de erupção dentária. Concluíram que este método era uma ferramenta de grande utilidade somente para os indivíduos que se encontravam nos primeiros dois anos e meio de vida.

Eid et al.¹⁵ (2002) aplicaram o método proposto por Demirjian et al.* (1973) na população brasileira entre seis a 14 anos de idade para se criar os próprios padrões e comparar com outros trabalhos aplicados em outras populações. Compararam também a mineralização dentária com os índices de massa corpórea para verificar se há alguma relação entre esses fatores. Foram utilizados 689 radiografias panorâmicas, sendo divididas por faixa etária e sexo. Encontraram uma precocidade dos indivíduos brasileiros em relação à mineralização dentária e uma fraca relação entre esse índice com a massa corpórea.

* DEMIRJIAN, A.; GOLDSTEIN, H.; TANNER, J. M. A new system of dental age assessment. *Human Biology*, v.45: 211-27, 1973.

Mesotten et al.⁴⁶ (2002) reconstruíram os estágios de desenvolvimento dentário dos terceiros molares. Foram avaliadas 1175 *radiografias panorâmicas de indivíduos entre 16 a 22 anos de idade*. Utilizaram para a análise dois examinadores que classificaram os dentes numa escala de dez estágios. Destacaram que o principal método para estimar idades era o de maturação óssea de várias partes do corpo como mão e punho, articulação esternoclavicular e ossos longos. A distribuição da amostra ocorreu segundo a divisão em sexo e faixa etária. Verificaram com os resultados obtidos que não houve diferença estatisticamente significativa para as avaliações intra e inter examinadores, sendo concordes nas suas mensurações. Verificaram também que o desenvolvimento desses dentes maxilares foi levemente mais avançado que os mandibulares e que a completa formação ocorreu primeiro nos indivíduos do sexo masculino.

Willems et al.⁶⁹ (2002) verificaram a confiabilidade e reprodutibilidade de dois métodos de se estipular a idade dentária e calcular a diferença inter e intra-observadores. *As análises foram feitas tanto morfologicamente quanto radiograficamente*. Destacaram que saber a idade dentária, em indivíduos vivos ou mortos, era de grande importância em várias circunstâncias. Em alguns casos quando não se teve nenhuma identificação, este tipo de idade era crucial para um processo de investigação. Na investigação radiográfica, utilizaram cem dentes específicos. Constataram que não foi notada diferença estatisticamente significativa entre a idade real do dente e os métodos aplicados. Foram observadas diferenças intra-observadores para as duas técnicas. Concluíram que a técnica radiográfica pode estimar a idade em adultos vivos e para a Odontologia Forense era recomendado o uso de diferentes técnicas para descobrir a idade dentária.

Liverside et al.⁴¹ (2003) compararam a eficiência de três métodos para estimar idade cronológica, utilizando parâmetros dentárias. *Foram utilizadas radiografias panorâmicas de 75 meninas e setenta meninos*

com idade entre oito e 13 anos. Os dentes usados para a mensuração digital foram canino, pré-molares, primeiro e segundo molares, sendo todos inferiores. Destacaram que vários fatores interferem na predileção da idade cronológica. Tanto nos indivíduos do sexo feminino quanto no masculino, para os três métodos, a idade encontrada estava abaixo. Concluíram que a eficácia dos métodos foi apenas para os pacientes mais jovens enquanto que nos mais velhos houve um decréscimo na idade.

Muller-Bolla et al.⁴⁹ (2003) utilizaram um estudo vertical para avaliar fórmulas de se estimara idade dentária. A amostra era composta de 5848 radiografias panorâmicas de pacientes que tinham de um a 15 anos de idade. Foram utilizadas essas fórmulas para se verificar a época de erupção e a agenesia dentária. Constataram que não houve diferença estatisticamente significativa para os dentes homólogos entre a maxila e mandíbula. Concluíram que para a maioria dos dentes, apresentaram equivalência entre a idade dentária e a estimada.

2.4 Correlação entre maturação óssea e mineralização dentária

Marshall⁴⁴ (1976) estudou a correlação do desenvolvimento da mão e punho e dentes. Destacou que tanto um como o outro pode ser utilizado para representar o desenvolvimento humano já que acontecem simultaneamente. Saliou que a mineralização dentária segue uma seqüência suficiente reprodutível para comparação entre dois indivíduos. Afirmou que condições patológicas interferem diretamente no desenvolvimento ósseo e dentário.

Chertkow & Fatti¹⁰ (1979) investigaram a relação entre os estágios de mineralização de vários dentes e a primeira evidência do

aparecimento do osso ulnar sesamóide da articulação metacarpofalangeana do primeiro dedo. A amostra era composta por 140 pacientes sendo 93 do sexo feminino e 47 do masculino dos quais tinham radiografias panorâmicas e da mão e punho esquerda. Como resultado, obtiveram que a relação do segundo molar inferior com a calcificação do osso adutor é baixa, tendo diferença entre os sexos. Entretanto, o término apical do canino inferior teve forte relação, porém sem diferença estatística entre os sexos.

Lewis⁴⁰ (1990) analisou associações entre a maturidade dentária e esquelética de 694 crianças sem nenhum tipo de tratamentos prévios. As idades dentárias foram obtidas pela comparação com os índices de Bolton e as idades ósseas foram determinadas pelo atlas de Greulich & Pyle. Em várias crianças, a diferença entre a idade dentária e esquelética foi tão larga quanto 36 meses; a diferença foi menor que seis meses em menos de 40% das crianças. As análises estatísticas mostraram que houve somente associações moderadas entre as medidas. Uma mensuração não pode inferir sobre a outra.

Mappes et al.⁴² (1992) propuseram avaliar a diferença entre duas amostras distintas, uma do meio-leste e outra do meio-sul, quanto à erupção e mineralização dentária e a idade óssea de mão e punho. Foram utilizados 575 pacientes leucodermas para a verificação da idade óssea e 195 pacientes para a análise dos dentes. Encontraram que os estágios de mineralização dentária e erupção do segundo molar inferior foram diferentes entre os dois grupos, sendo considerado o causador dessa diferença a variação regional.

Coutinho et al.¹¹ (1993) verificaram a relação entre a calcificação do canino e a maturação esquelética de duzentos meninos e 215 meninas. Foram utilizadas as radiografias de mão e punho e a panorâmica. Para a determinação da idade esquelética foi utilizado o atlas de Greulich & Pyle e para definir o estágio de maturação falangeal e o aparecimento do

osso sesamóide foram analisados pelo método de Tanner & Whitehouse*. Constataram que o aparecimento de cada estágio foi anterior no sexo feminino, sendo a falange média do terceiro dedo a que apresentou maior relação com a maturação do canino nos dois sexos. Concluíram que há uma associação entre os estágios de calcificação do canino e os indicadores da maturação esquelética.

Moraes et al.⁴⁷ (1998) propuseram relacionar as fases de maturação óssea de mão e punho com a mineralização dentária e verificar a relação das idades cronológica, dentária e óssea quando agrupadas nas fases do SCP. Utilizaram 244 pacientes com idade variando de 84 a 191 meses e apenas os caninos, primeiro e segundo pré-molares e segundos molares inferiores foram usados devido ao melhor aparecimento na imagem radiográfica. Destacaram que nem todos os sistemas fisiológicos da criança maturam em uma mesma velocidade. Separaram os pacientes por sexo e de acordo com as fases do SCP em que se encontravam, independente da idade cronológica, dentária e óssea. Verificaram que a mão e punho apresentaram variabilidade na seqüência de aparecimento dos centros de ossificação enquanto os dentes foram constantes. O início do SCP masculino se deu aos 11 anos e sete meses e o feminino aos nove anos e cinco meses de idade, podendo ter uma variação nessa fase. Saliaram ainda que há variações individuais no que tange à mineralização dentária e o surto de crescimento. Concluíram que no início do surto puberal, os pacientes do sexo masculino encontraram-se com o segundo molar com um terço de raiz formada e o feminino com a coroa totalmente formada.

Rossi et al.⁵⁰ (1999) destacaram que o desenvolvimento esquelético era um dos mais úteis instrumentos de quantificação de maturidade e a idade dentária pode ser determinada através da observação dos grupos de dentes irrompidos ou também pela análise do desenvolvimento dentário pelas radiografias. Procuraram avaliar a existência

* Idem página 29.

de correlação entre os estágios de mineralização radicular dos segundos molares inferiores e a calcificação da região da articulação metacarpofalangeana do primeiro dedo. Foram feitas radiografias intrabucais e do dedo polegar do lado esquerdo no mesmo dia de 72 crianças do sexo feminino na faixa etária entre oito a 13 anos de idade. Os resultados demonstraram que a maioria das crianças que estavam nos estágios seis e sete de Nolla ainda não apresentavam o osso sesamóide.

Siqueira⁶⁵ (1999) destacou que a correção ortodôntica ou ortopédica da Classe II deve ser iniciada dos oito aos 11 anos de idade, por ser mais efetiva nesse período de crescimento. Nesta época, a viscoelasticidade tecidual e a boa cooperação dos pacientes mais jovens auxiliavam no tratamento. As idades dentária e cronológica tinham sido ineficientes na avaliação do crescimento e desenvolvimento devido à variabilidade da maturação esquelética e do irrompimento dentário. No entanto, a idade óssea era considerada como um registro fiel da idade biológica por se diferenciar, desenvolver e amadurecer ao longo de linhas definidas. Salientou o dimorfismo sexual, no início e na maturação dos centros de ossificação, ocorrendo numa velocidade maior para os indivíduos do sexo feminino. Concluiu que no diagnóstico ortodôntico, quando houver a necessidade de intervenção nas más-oclusões caracterizadas por discrepâncias esqueléticas, a ortopedia funcional dos maxilares ou a ortopedia mecânica reuniam condições mais apropriadas para uma fase inicial de tratamento.

Saglam & Gazilerli⁶⁰ (2002) propuseram investigar a relação entre a maturação óssea e dentária aplicando os métodos de Fishman* (1982) e Demirjian et al.** (1973) respectivamente. Foram estudados 422 pacientes, sendo 276 indivíduos do sexo feminino e 146 do masculino, com idade entre 91 e 168 meses. Para a avaliação, utilizaram radiografias de mão e punho, panorâmica e periapical. Destacaram que, para os ortodontistas, a

* Idem página 29

** Idem página 36

radiografia de mão e punho era de grande interesse para determinar o crescimento e o desenvolvimento. Concluíram que há uma significância quanto a essa relação, no entanto, os desenvolvimentos não eram realmente indicados para o surto de crescimento.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desta pesquisa consiste na elaboração da curva do SCM em crianças brasileiras pela análise da estatura e a correlação com os estágios da maturação óssea de mão e punho e mineralização dos segundos molares inferiores.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Material

4.1.1 Amostra

Neste estudo foram selecionados 193 prontuários de crianças brasileiras, filhos de pais brasileiros, leucodermas, residentes na região do Vale do Paraíba sendo 104 indivíduos do sexo feminino e 89 do sexo masculino. Os prontuários são compostos por ficha clínica na qual se tem a identificação do paciente, altura, dados semiológicos e duas radiografias, sendo uma de mão e punho e outra panorâmica. A faixa etária selecionada para esta pesquisa variou entre 72 a 119 meses (seis anos e zero meses a nove anos e 11 meses), divididos semestralmente em oito grupos etários. Do total da amostra, 168 prontuários apresentam-se completos, no entanto, 25 não contêm radiografias panorâmicas. Não se descartaram estes porque, segundo Nicodemo et al.^{50,51} (1974 e 1992), a cronologia de mineralização dentária não tem variações significantes na seqüência como a maturação óssea, o que torna importante ter um maior número de radiografias para a análise desta última.

A distribuição dos prontuários, em cada grupo, não ocorreu de forma exata por se tratar de uma amostra do arquivo pertencente à Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos. Procurou-se verificar se a quantidade de pacientes de cada faixa

etária era suficiente para a análise estatística. A distribuição quanto ao sexo e as oito faixas etárias está expressa no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição dos prontuários da amostra segundo idade e sexo

Idade (meses)	Sexo	Completos	Sem panorâmica	Total
72 – 77	F	7	1	8
	M	6	1	7
78 – 83	F	11	-	11
	M	8	-	8
84 – 89	F	13	3	16
	M	12	-	12
90 – 95	F	9	-	9
	M	7	4	11
96 – 101	F	16	1	17
	M	13	1	14
102 - 107	F	11	5	16
	M	12	1	13
108 - 113	F	13	-	13
	M	11	-	11
114 - 119	F	12	2	14
	M	7	6	13
Subtotal	F	92	12	104
	M	76	13	89
Total		168	25	193

4.2 Métodos

4.2.1 Fatores

4.2.1.1 Altura

Os dados da altura foram agrupados conforme a idade cronológica, em meses, e sexo, sendo analisados separadamente e posteriormente com os dois sexos agrupados. Com as médias estatísticas de cada semestre, foram realizadas três representações gráficas do SCM, sendo feminino, masculino e agrupada por meio do gráfico de distância que é a relação da idade cronológica com a altura (gráfico da altura alcançada).

4.2.1.2 Maturação óssea

Procurou-se estabelecer a seqüência dos eventos, independente dos sexos, na faixa etária utilizada neste trabalho, seguindo a idade cronológica. Em cada grupo de idade verificou-se qual a última fase que havia ocorrido antes que a seguinte apresentasse evidências de aparecimento. A partir desta definição e da análise estatística, determinou-se os nove estágios mais freqüentes em cada grupo de idade. Notou-se que os indivíduos do sexo feminino apresentaram-se mais adiantados em relação ao masculino, embora a seqüência de maturação seja a mesma para os dois sexos. Em decorrência da diferença que há entre os sexos, o número de fases ficou maior que a divisão da faixa etária. Os estágios foram nomeados por siglas para facilitar o entendimento e a representação gráfica. A seguir, apresenta-se a seqüência em ordem de aparecimento da maturação dos

centros de ossificação da mão e punho utilizados na classificação desta amostra:

- a) SL Início do aparecimento do semi-lunar;
- b) TTE Início do aparecimento necessariamente dos ossos trapézio, trapezóide e escafóide;
- c) apR Início do aparecimento da epífise do rádio;
- d) <P Início da formação do ângulo do osso piramidal;
- e) FD= Epífise das falanges distais com a mesma largura das diáfises;
- f) U= Epífise distal da ulna com a mesma largura da diáfise;
- g) FP= Epífises das falanges proximais com a mesma largura das diáfises;
- h) FM= Epífises das falanges médias com a mesma largura das diáfises;
- i) G₁ Início do aparecimento do gancho radiopaco do hamato.

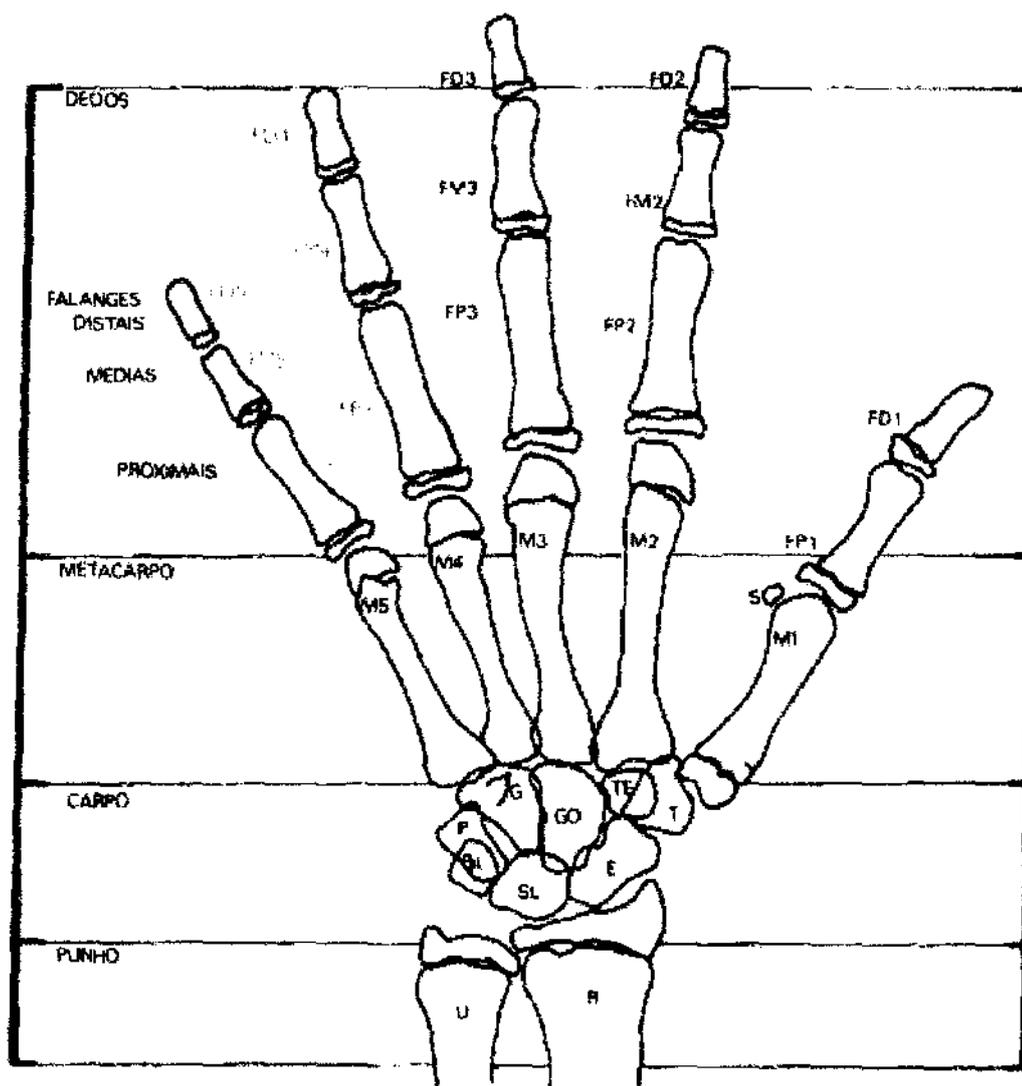


FIGURA 1 – Esquema dos ossos da mão e punho (Mercadante*,1996)

*MERCADANTE, M. N. N. Radiografia de mão e punho. In: FERREIRA, F. V. **Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico**. 1ed. São Paulo: Artes Médicas, 1996. Cap. 10, p.191.

4.2.1.3 Mineralização dentária

Para realizar a correlação do SCM com a mineralização dentária foi escolhido o segundo molar permanente inferior, uma vez que este dente inicia seu desenvolvimento antes deste surto e termina ao final do surto puberal. A avaliação ocorreu seguindo a divisão em semestres e sexo.

Dos oitos estágios de desenvolvimento dentário proposto por Nicodemo et al.⁵⁰ (1974) utilizaram-se quatro fases dentre as que estavam compreendidas entre os estágios três e seis. Para classificar quais estariam presentes em cada semestre usaram-se estas já que as fases anteriores e posteriores não são normalmente visualizadas na faixa etária da amostra. A classificação se deu pela análise individual de cada radiografia panorâmica, sendo anotada a fase da mineralização dentária em que se encontrava cada paciente. Utilizou-se o lado da radiografia no qual a visualização da mineralização dentária fosse mais evidente e menos distorcida. É importante destacar que em pacientes saudáveis, os lados são considerados estatisticamente homólogos no desenvolvimento.

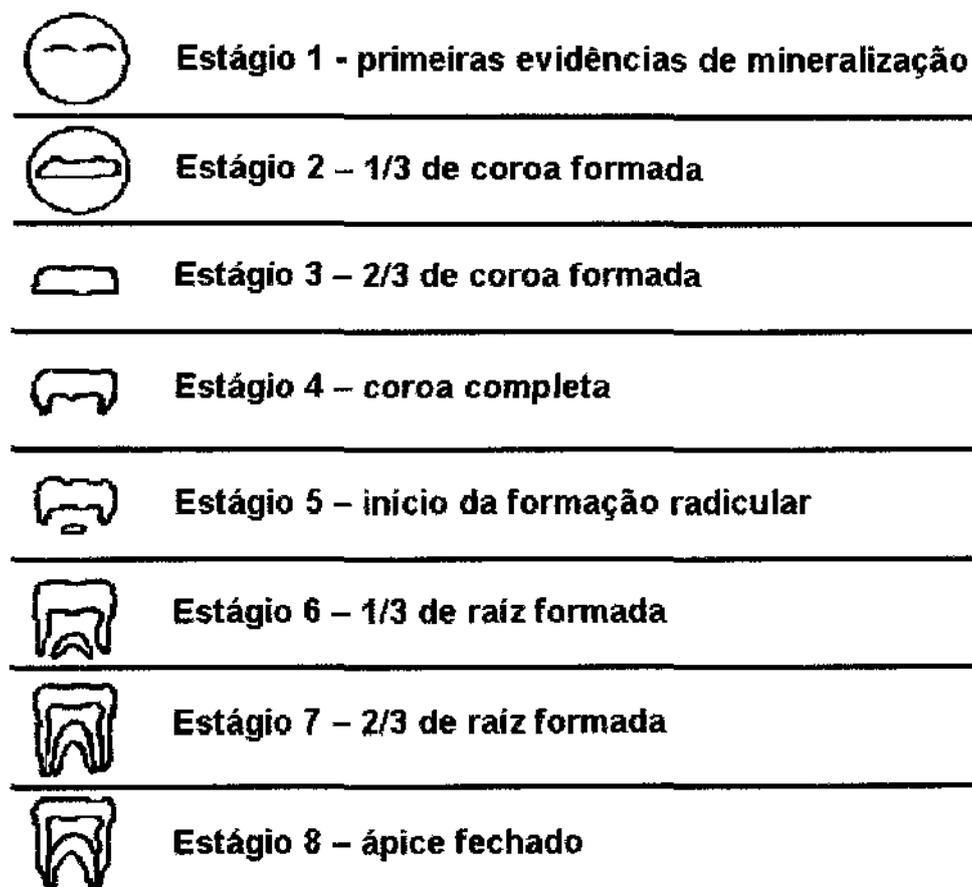


FIGURA 2 – Estágios da cronologia de mineralização utilizados para obter as classificações de cada faixa etária (Nicodemo et al.⁵⁰, 1974).

4.2.2 Análise estatística dos fatores

Primeiramente, com intuito de simplificar, os fatores foram abordados individualmente, preservando a divisão efetuada em faixa etária e sexo. É importante destacar que os testes estatísticos foram diferentes para cada índice. Para a altura, aplicaram-se testes correlacionando os sexos, respeitando a faixa etária. Segue a divisão por tópicos para um melhor entendimento dos resultados. Deve-se enfatizar que para todos os testes estatísticos foi também aplicada a amostra agrupada que é a união de todos os dados tanto para os indivíduos do sexo feminino quanto do sexo masculino.

4.2.2.1 Altura

Os valores da altura, dos indivíduos do sexo feminino e nos do masculino, foram submetidos ao teste estatístico de análise de variância (ANOVA) com $\alpha = 5\%$. Foram verificados a média, o desvio padrão e o p-valor para analisar se as amostras diferem estatisticamente para o intervalo de significância de 95% ($p \geq 0,05$).

Para os dados padrão, aplicou-se apenas o teste *t*(Student) para a obtenção das médias e desvio padrão, uma vez que esta é a amostra agrupada.

4.2.2.2 Maturação óssea

Neste caso e na mineralização dentária aplicaram-se os mesmos testes estatísticos. Numa primeira etapa, procurou-se realizar a

contagem das fases segundo os semestres para se obter os valores da distribuição de frequência absoluta (número – n) e relativa (porcentagem - %). Para que fosse verificada a real fase na qual se encontrava cada faixa etária, realizou-se uma estatística descritiva simples dos valores para a obtenção da média, mediana e desvio padrão. Com estes dados, pode-se analisar se cada semestre encontrava-se entre uma fase e outra e assim, facilitar a representação gráfica associando as fases de maturação óssea com o gráfico do SCM.

Como complemento foi realizado o mesmo procedimento estatístico para a amostra agrupada na qual se dividiu apenas por faixa etária.

4.2.2.3 Mineralização dentária

Assim como na maturação óssea, os testes estatísticos foram os mesmos tanto no que tange à seqüência de aplicação dos testes quanto as representações. Primeiramente, fez-se a contagem das fases segundo os semestres para se obter os valores da distribuição de frequência absoluta (número – n) e relativa (porcentagem - %). Já para se saber qual a real fase encontrada em cada faixa etária, realizou-se a estatística descritiva simples dos valores para a obtenção da média, mediana e desvio padrão. Com estes dados, pode-se analisar se cada semestre encontrava-se entre uma fase e outra e assim, facilitar a representação gráfica associando as fases de maturação óssea com o gráfico do surto de crescimento médio. Assim como na altura e maturação óssea, foi realizado o cálculo dos valores agrupados e aplicados exatamente os mesmos testes citados acima.

4.2.3 Correlação entre os fatores

Com os três gráficos de distância criados - masculino, feminino e agrupado - foi realizada a correlação com os estágios de maturação óssea da mão e punho e com a mineralização do segundo molar inferior permanente. A correlação foi embasada plenamente no resultado da análise estatística das classificações, considerando também os resultados entre as faixas etárias.

Ao final das análises estatísticas e correlações entre os três fatores, obtiveram-se as representações gráficas completas, ou seja, pôde-se observar o pico de cada gráfico e as relações entre o desenvolvimento ósseo e dentário com o crescimento.

5 RESULTADOS

5.1 Altura

Foi observado que houve harmonia na amostra principalmente considerando os valores médios por não diferirem entre os sexos. Constata-se nas Tabelas 1 e 2 os valores das médias das alturas, o desvio padrão e o p -valor confirmando tal informação para o intervalo de significância de 95% ($p \geq 0,05$).

Já para os dados agrupados, pôde-se observar os resultados da média e desvio padrão na Tabela 3.

Tabela 1 – Médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo feminino

Feminino	Médias	Desvio Padrão	ρ -valor	Números (n)
72 – 77	1.18	0.06	0.58	8
78 – 83	1.20	0.06	0.98	11
84 – 89	1.24	0.04	0.15	16
90 – 95	1.26	0.03	0.55	9
96 – 101	1.31	0.08	0.41	17
102 – 107	1.29	0.04	0.29	16
108 – 113	1.33	0.04	0.13	13
114 – 119	1.38	0.06	0.87	14

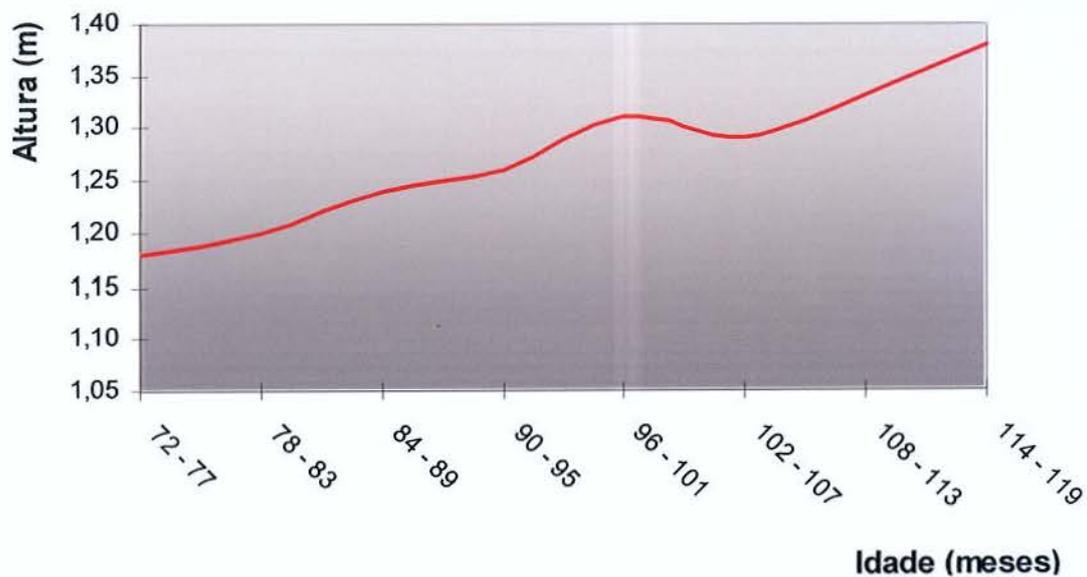


FIGURA 3 – Gráfico de distância (altura x idade) das médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo feminino.

Tabela 2 – Médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo masculino

Masculino	Médias	Desvio Padrão	p -valor	Números (n)
72 - 77	1.16	0.06	0.58	7
78 - 83	1.20	0.06	0.98	8
84 - 89	1.21	0.05	0.15	12
90 - 95	1.25	0.04	0.55	11
96 - 101	1.29	0.05	0.41	14
102 - 107	1.31	0.05	0.29	13
108 - 113	1.29	0.05	0.13	11
114 - 119	1.37	0.08	0.87	13

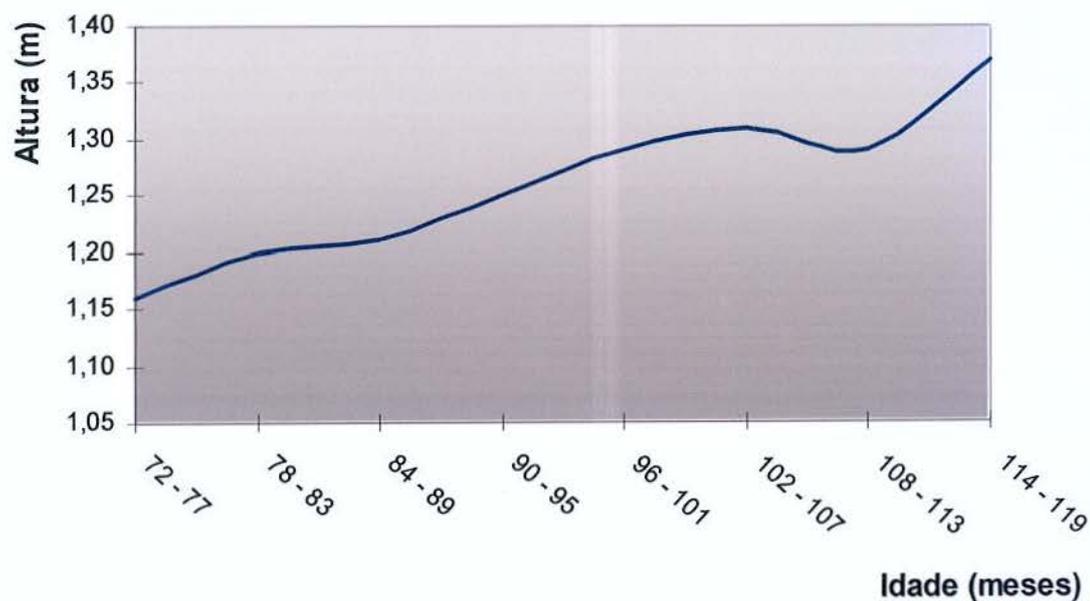


FIGURA 4 – Gráfico de distância (altura x idade) das médias das alturas do SCM para os indivíduos do sexo masculino.

Tabela 3 – Médias das alturas do SCM para amostra agrupada

Idade (meses)	Média	Desvio Padrão	Números (n)
72 – 77	1.17	0,06	15
78 – 83	1.20	0,06	19
84 – 89	1.23	0,04	28
90 – 95	1.26	0,03	20
96 – 101	1.30	0,07	31
102 – 107	1.30	0,05	29
108 – 113	1.31	0,05	24
114 – 119	1.37	0,07	27

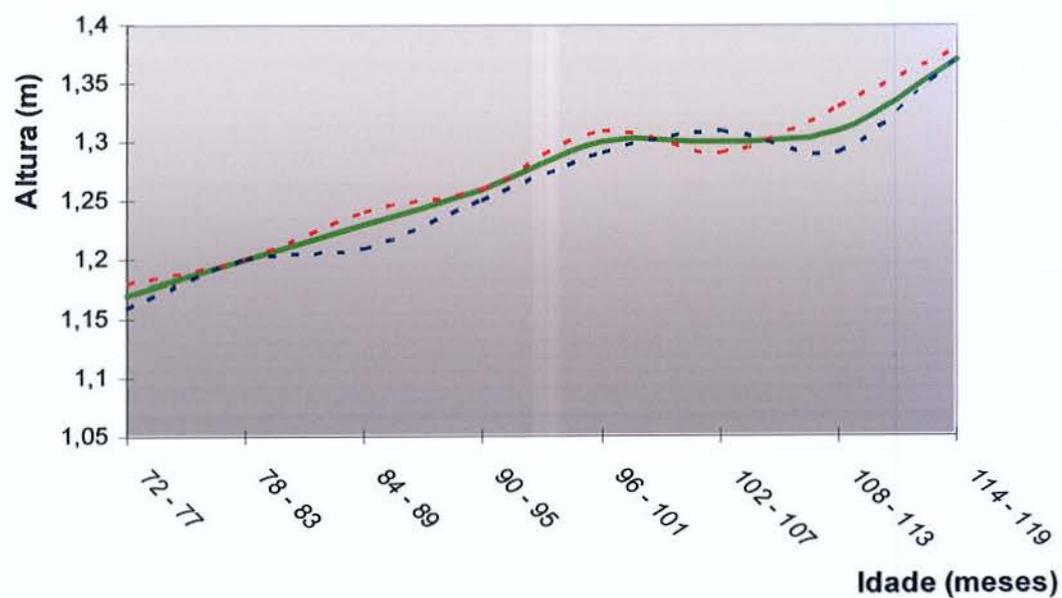


FIGURA 5 – Gráfico de distância (altura x idade) das médias das alturas do SCM para a amostra agrupada.

5.2 Maturação óssea

Todos os valores foram agrupados nas Tabelas que se seguem (4 e 5) e associou-se a fase de maturação óssea correspondente a cada semestre ao gráfico do SCM (Figura 6 e 7). Na Tabela 6 pode se observar os resultados estatísticos da amostra agrupada e na Figura 8, a representação gráfica desses resultados.

Tabela 4 – Resultados dos testes estatísticos aplicados às fases de maturação óssea dos indivíduos do sexo feminino

Idade (meses)	n	Estágio	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Total
72 – 77	5	TTE	62.50	2.37	2.00	0.52	8
	3	apR	37.50		TTE		
78 – 83	2	TTE	18.18	3.00	3.00	0.63	11
	7	apR	63.64		apR		
	2	ϕP	18.18				
84 – 89	5	apR	31.25	3.87	4.00	0.72	16
	8	ϕP	50.00		ϕP		
	3	FD=	18.75				
90 – 95	1	apR	11.11	4.89	5.00	0.93	9
	1	ϕP	11.11		FD=		
	5	FD=	55.56				
	2	U=	22.22				
96 – 101	1	TTE	5.88	5.59	6.00	1.32	17
	1	apR	5.88		U=		
	3	FD=	17.65				
	9	U=	52.94				
	3	FP=	17.65				
102 – 107	3	U=	18.75	7.19	7.00	0.91	16
	9	FP=	56.25		FP=		
	2	FM=	12.50				
	2	G1	12.50				
108 – 113	2	U=	15.38	7.61	8.00	0.96	13
	3	FP=	23.08		FM=		
	6	FM=	46.15				
	2	G1	15.68				
114 – 119	6	FM=	42.86	8.57	9.00	0.54	14
	8	G1	57.14		G1		

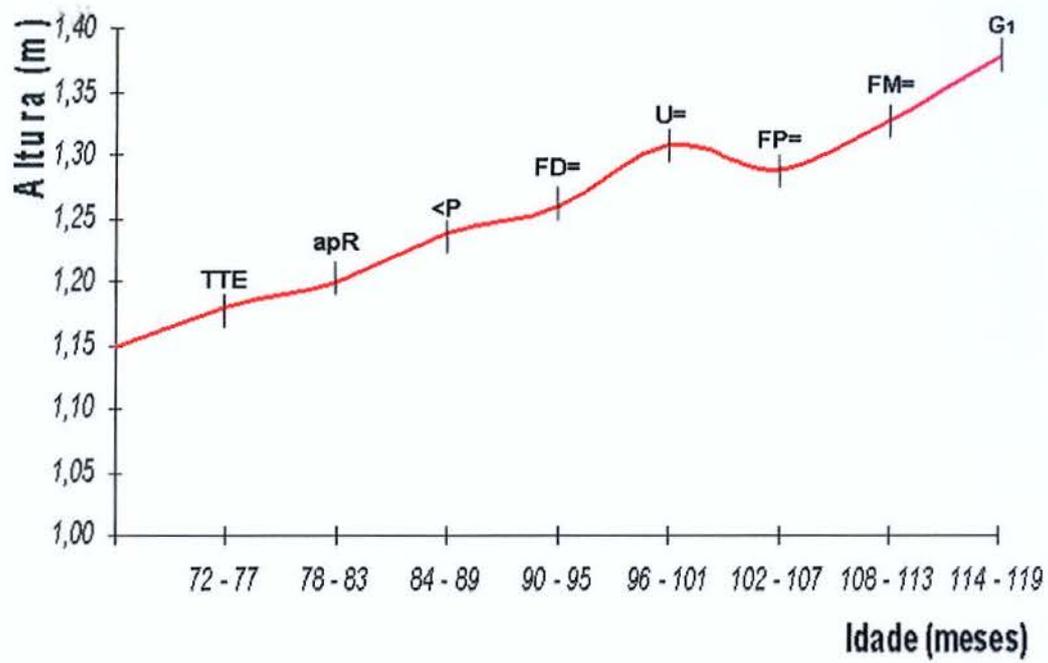


FIGURA 6 – Gráfico do SCM correlacionado com a maturação óssea dos indivíduos do sexo feminino.

Tabela 5 – Resultados dos testes estatísticos aplicados às fases de maturação óssea dos indivíduos do sexo masculino

Idade (meses)	n	Estágio	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Total
72 – 77	4	SL	57.14	1.57	1.00	0.79	7
	2	TTE	28.57		SL		
	1	apR	14.29				
78 – 83	1	SL	12.50	2.12	2.00	0.64	8
	5	TTE	62.50		TTE		
	2	apR	25.00				
84 – 89	5	TTE	41.67	2.58	3.00	0.51	12
	7	apR	58.33		apR		
90 – 95	1	SL	9.09	3.00	3.00	1.09	11
	3	TTE	27.27		çP		
	2	apR	18.18				
	5	çP	45.45				
96 – 101	2	TTE	14.29	4.00	4.00	1.11	14
	2	apR	14.29		FD=		
	4	çP	28.57				
	6	FD=	42.86				
102 – 107	1	TTE	7.69	4.92	5.00	1.38	13
	2	apR	15.38		U=		
	4	FD=	30.77				
	6	U=	46.15				
108 – 113	2	TTE	18.18	5.64	6.00	1.91	11
	1	FD=	9.09		FP=		
	3	U=	27.27				
	5	FP=	45.45				
114 – 119	3	U=	23.08	7.31	8.00	0.85	13
	3	FP=	23.08		FM=		
	7	FM=	53.85				

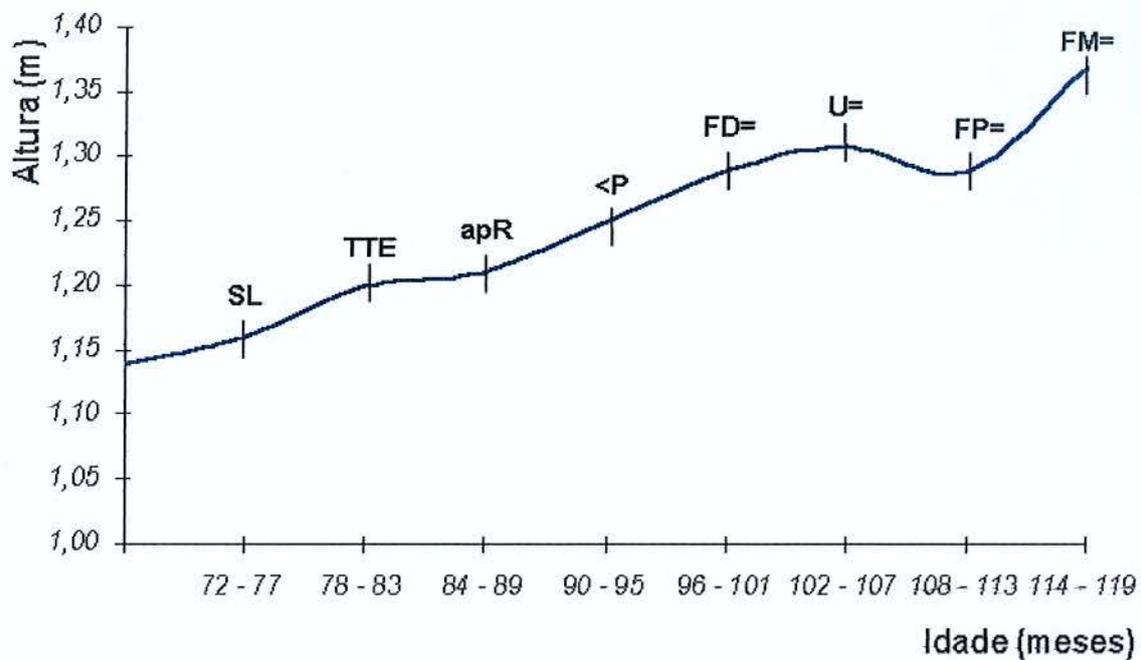


FIGURA 7 – Gráfico do SCM correlacionado com a maturação óssea dos indivíduos do sexo masculino.

Tabela 6 – Resultados dos testes estatísticos aplicados à amostra agrupada
(continua)

Idade (meses)	N	Estágios	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Total
72 – 77	4	SL	26.67	2.0	2.00	0.76	15
	7	TTE	46.67		TTE		
	4	apR	26.67				
78 – 83	1	SL	5.26	2.63	3.00	0.76	19
	7	TTE	36.84		apR		
	9	apR	47.37				
	2	⋀P	10.53				
84 – 89	5	TTE	17.86	3.32	3.00	0.90	28
	12	apR	42.86		apR		
	8	⋀P	28.57				
	3	FD=	10.71				
90 – 95	1	SL	5.00	3.85	4.00	1.39	20
	3	TTE	15.00		⋀P		
	3	apR	15.00				
	6	⋀P	30.00				
	5	FD=	25.00				
	2	U=	10.00				
96 – 101	3	TTE	9.68	4.87	5.00	1.45	31
	3	apR	9.68		FD=		
	4	⋀P	12.90				
	9	FD=	29.03				
	9	U=	29.03				
	3	FP=	9.68				

Tabela 6 – Resultados dos testes estatísticos aplicados à amostra agrupada (conclusão)

Idade (meses)	n	Estágios	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Total
102 - 107	1	TTE	3.45	6.17	6.00	1.60	29
	2	apR	6.90		U=		
	4	FD=	13.79				
	9	U=	31.03				
	9	FP=	31.03				
	2	FM=	6.90				
	2	G ₁	6.90				
108 - 113	2	TTE	8.33	6.71	7.00	1.76	24
	1	FD=	4.17		FP=		
	5	U=	20.83				
	8	FP=	33.33				
	6	FM=	25.00				
	2	G ₁	8.33				
114 - 119	3	U=	11.11	7.96	8.00	0.94	27
	3	FP=	11.11		FM=		
	13	FM=	48.15				
	8	G ₁	29.63				

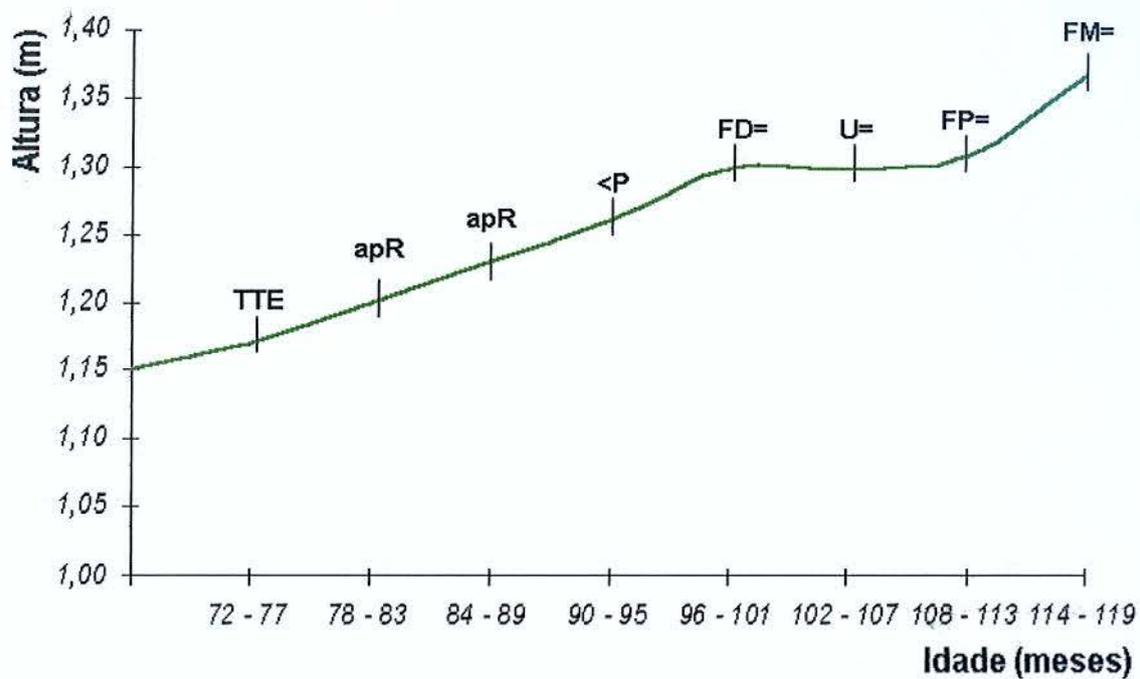


FIGURA 8 – Gráfico do SCM correlacionado com a maturação óssea da amostra agrupada.

5.3 Mineralização dentária

Agruparam-se os valores da média, mediana e desvio padrão obtido nas Tabelas (7, 8 e 9) que se seguem e associou-se a fase de mineralização dentária correspondente a cada semestre ao gráfico do SCM (Figuras 9, 10 e 11).

Tabela 7 – Resultados dos testes estatísticos aplicados aos estágios de mineralização dentária dos indivíduos do sexo feminino

Idade (meses)	n	Estágio	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Total
72 - 77	7	3	100	3.00	3.00	0.00	7
78 - 83	9	3	81.82	3.27	3.00	0.65	11
	1	4	9.09				
	1	5	9.09				
84 - 89	4	3	30.77	3.69	4.00	0.48	13
	9	4	69.23				
90 - 95	1	3	14.29	3.85	4.00	0.38	7
	6	4	85.71				
96 - 101	8	4	50.00	4.62	4.50	0.80	16
	7	5	43.75				
	1	7	6.25				
102 - 107	4	4	36.36	4.63	5.00	0.50	11
	7	5	63.64				
108 - 113	1	4	7.69	5.31	5.00	0.63	13
	7	5	53.85				
	5	6	38.46				
114 - 119	5	5	41.67	5.66	6.00	0.65	12
	6	6	50.00				
	1	7	8.33				

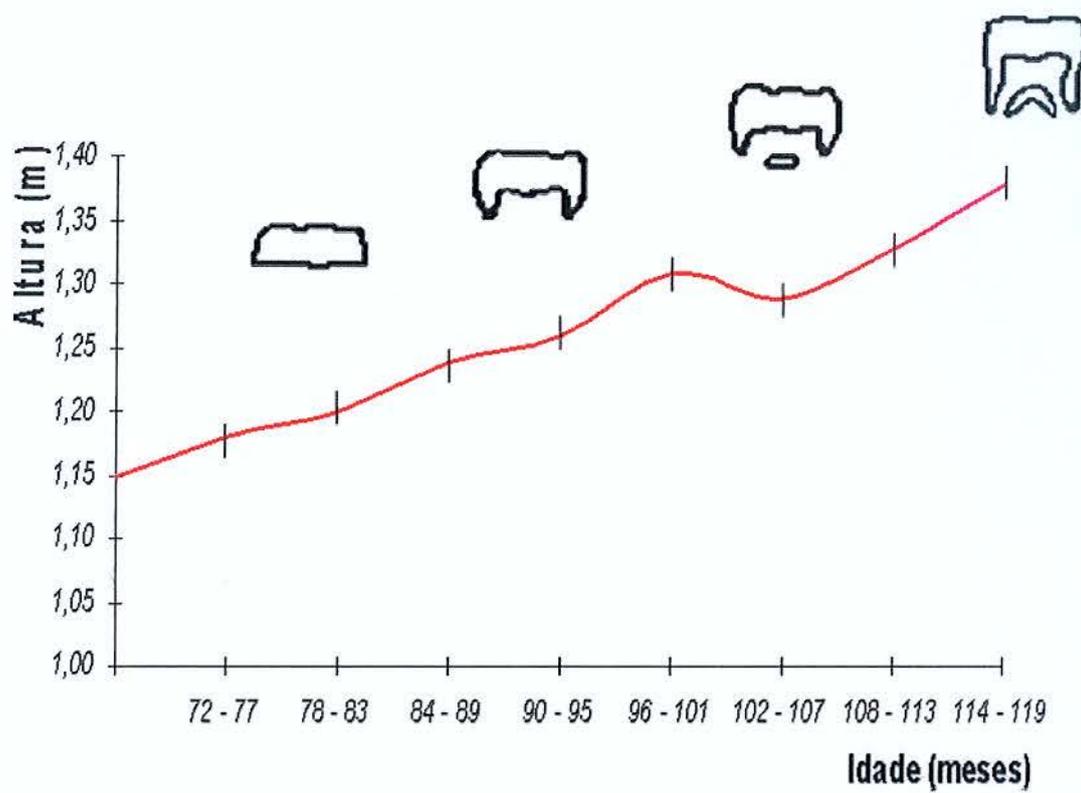


FIGURA 9 - Gráfico do SCM correlacionado com a mineralização dentária dos indivíduos do sexo feminino.

Tabela 8 – Resultados dos testes estatísticos aplicados aos estágios de mineralização dentária dos indivíduos do sexo masculino

Idade (meses)	N	Estágio	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Total
72 – 77	6	3	100	3.00	3.00	0.00	6
78 – 83	8	3	100	3.00	3.00	0.00	8
84 – 89	4	3	33.33	3.67	4.00	0.50	12
	8	4	66.67				
90 – 95	1	3	11.11	3.89	4.00	0.33	9
	8	4	88.89				
96 – 101	6	4	46.15	4.61	5.00	0.65	13
	6	5	46.15				
	1	6	7.69				
102 - 107	5	4	41.67	4.58	5.00	0.15	12
	7	5	58.33				
108 - 113	4	4	36.36	4.82	5.00	0.75	11
	5	5	45.45				
	2	6	18.18				
114 - 119	4	5	57.14	5.43	5.00	0.53	7
	3	6	42.86				

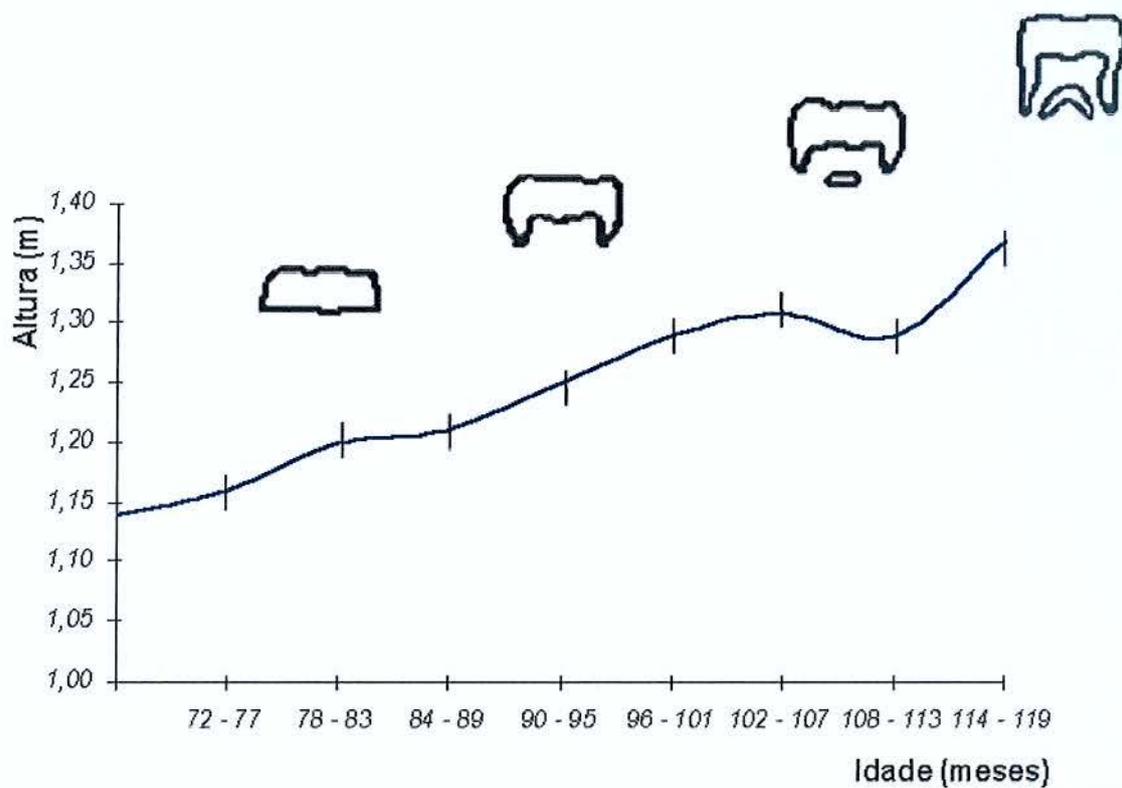


FIGURA 10 - Gráfico do SCM correlacionado com a mineralização dentária dos indivíduos do sexo masculino.

Tabela 9 - Resultados dos testes estatísticos aplicados aos estágios de mineralização dentária da amostra agrupada

Idade (meses)	N	Fase	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Total
72 - 77	13	3	100	3.00	3.00	0.00	13
78 - 83	17	3	89.47	3.16	3.00	0.50	19
	1	4	5.26				
	1	5	5.26				
84 - 89	8	3	32.00	3.68	4.00	0.48	25
	17	4	68.00				
90 - 95	2	3	12.50	3.87	4.00	0.34	16
	14	4	87.50				
96 - 101	14	4	48.24	4.62	5.00	0.73	29
	13	5	44.83				
	1	6	3.45				
	1	7	3.45				
102 - 107	9	4	39.13	4.61	5.00	0.50	23
	14	5	60.87				
108 - 113	5	4	20.83	5.08	5.00	0.72	24
	12	5	50.00				
	7	6	29.17				
114 - 119	9	5	47.37	5.58	6.00	0.61	19
	9	6	47.37				
	1	7	5.26				

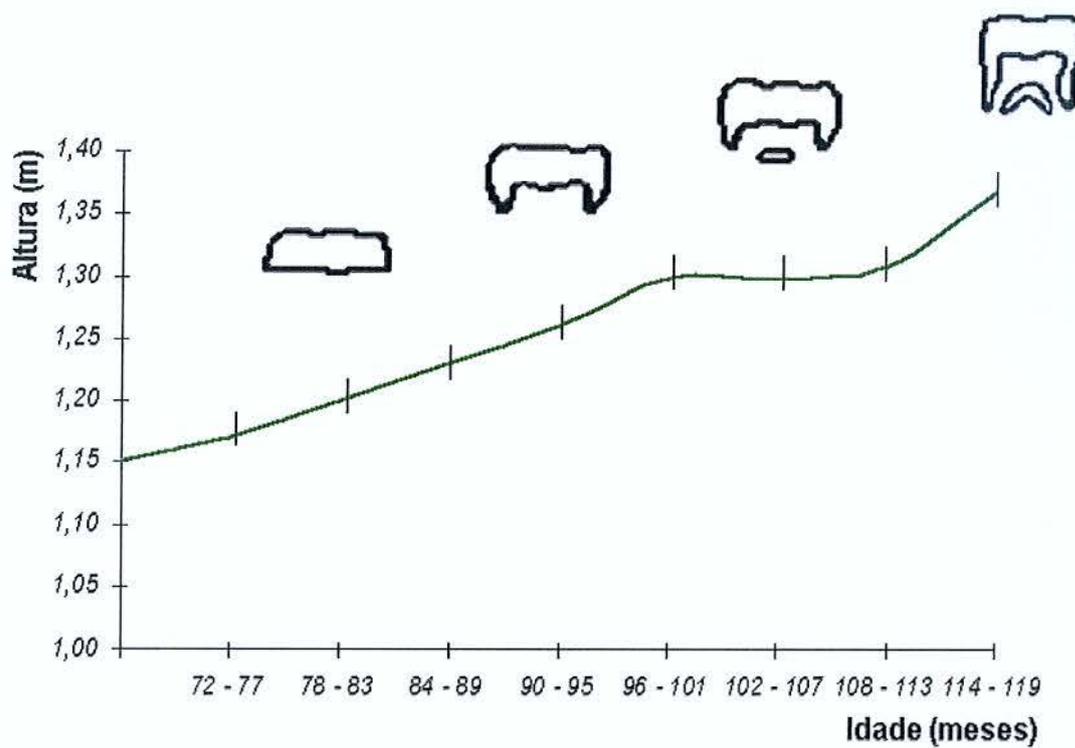


FIGURA 11 – Gráfico do SCM correlacionado com a mineralização dentária da amostra agrupada.

5.4 Correlação entre os fatores

Com o término dos resultados estatísticos dos fatores separadamente, pode-se elaborar os gráficos do surto de crescimento médio agrupados para o sexo feminino e masculino nos quais procurou-se englobar todos os dados na mesma representação gráfica.

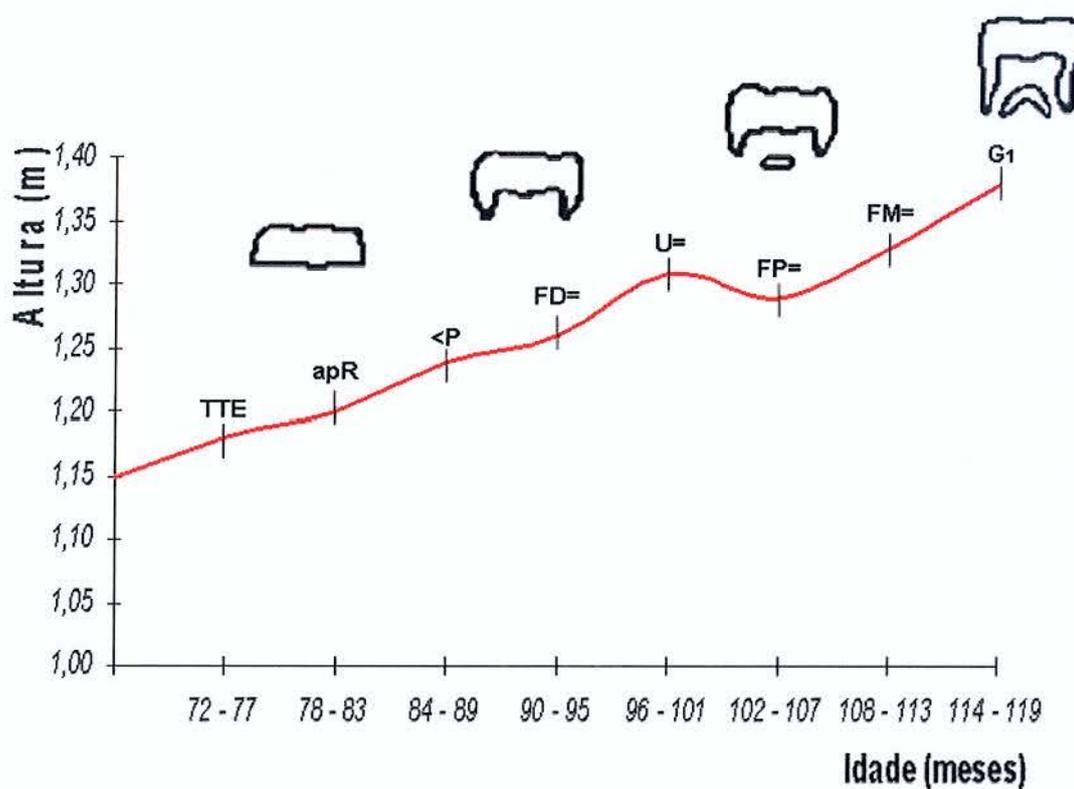


FIGURA 12 – Gráfico final do SCM com todos os fatores correlacionados para os indivíduos do sexo feminino.

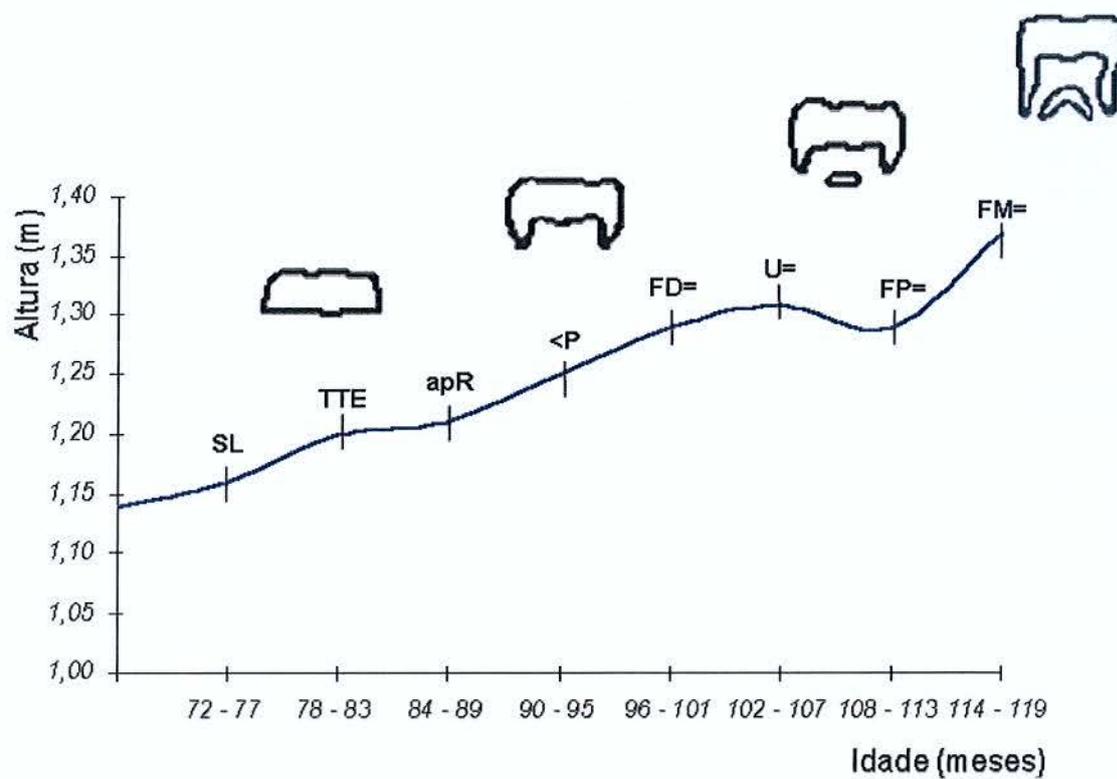


FIGURA 13 – Gráfico final do SCM com todos os fatores correlacionados para os indivíduos do sexo masculino.

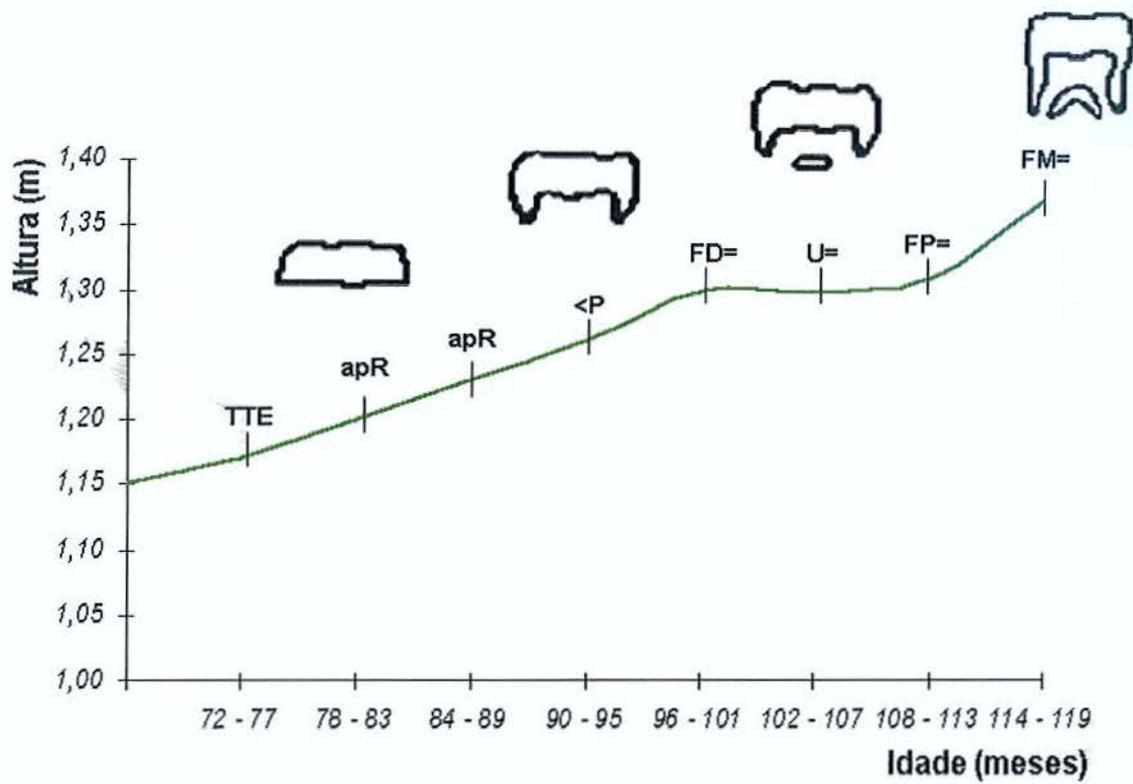


FIGURA 14 - Gráfico final do SCM com todos os fatores correlacionados para a amostra agrupada, sem diferenciação de sexo.

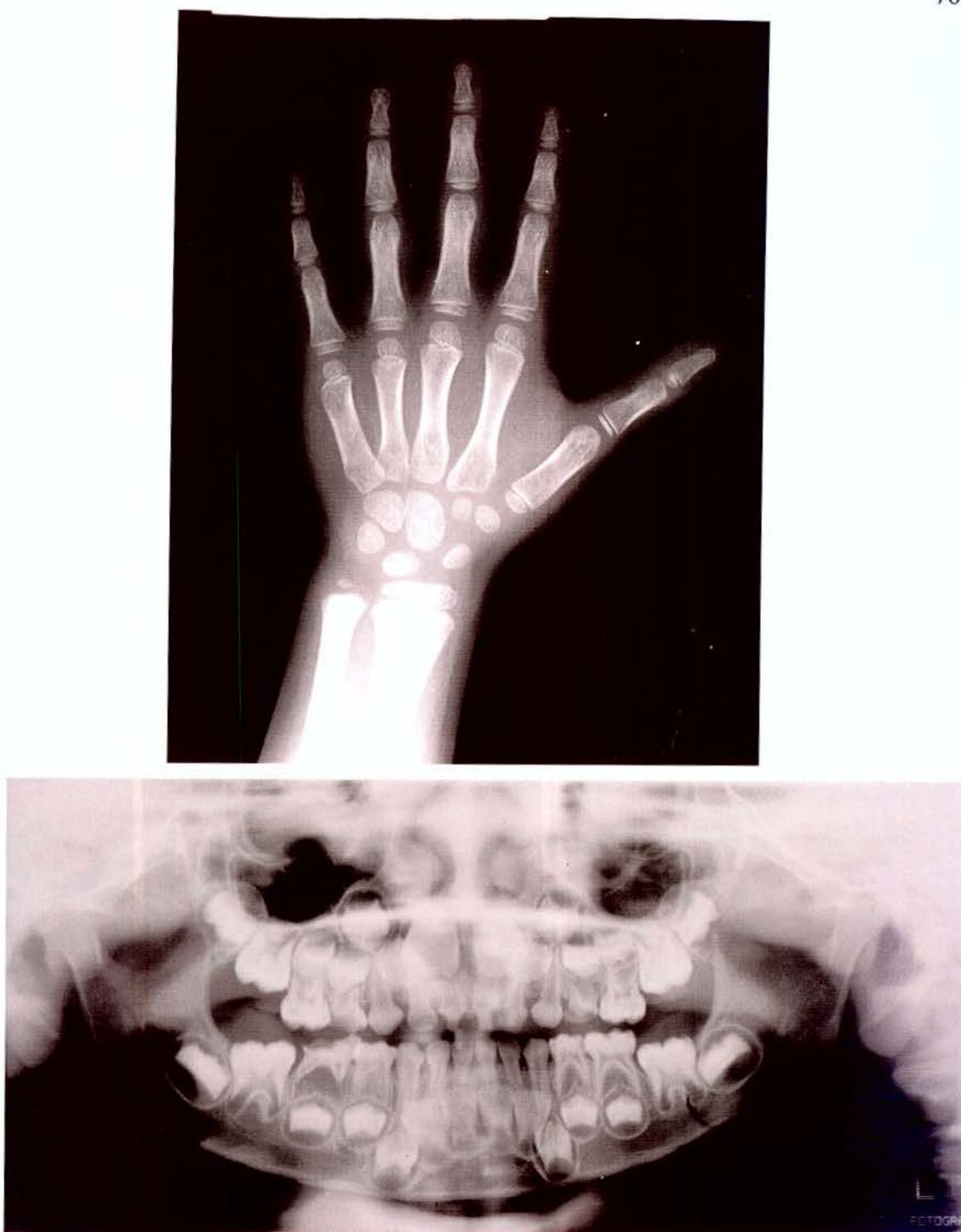


FIGURA 15 – Radiografias de mão e punho e panorâmica com os estágios indicativos do início do SCM para os indivíduos do sexo feminino (78 - 83 meses de idade) e masculino (84 - 89 meses).



FIGURA 16 - Radiografias de mão e punho e panorâmica com os estágios indicativos do pico do SCM para os indivíduos do sexo feminino (96 – 101 meses de idade) e masculino (102 – 107 meses).

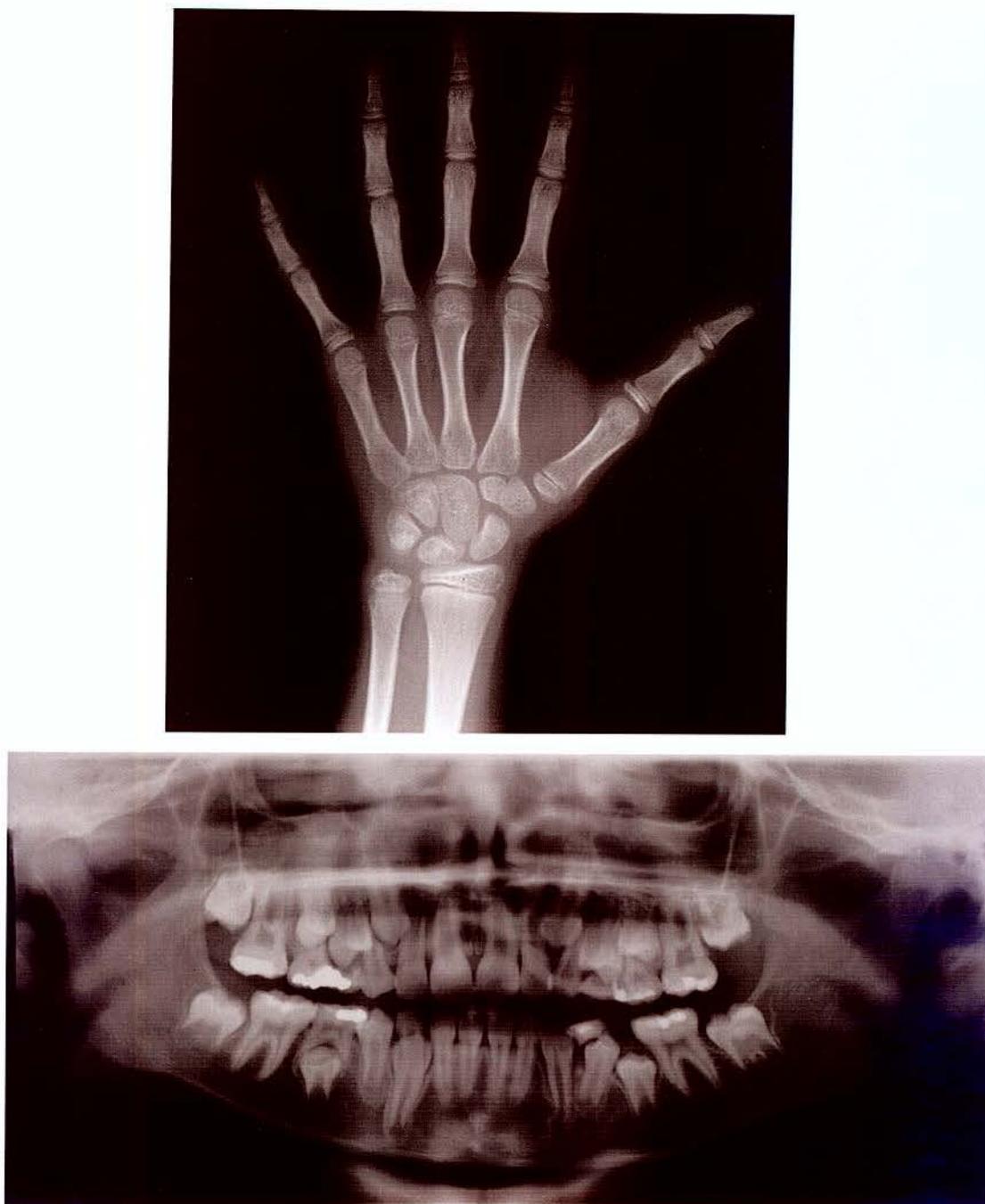


FIGURA 17 - Radiografias de mão e punho e panorâmica com os estágios indicativos do final do SCM para os indivíduos do sexo feminino (102 – 107 meses de idade) e masculino (108 – 113 meses).

6 DISCUSSÃO

Para se efetuar um estudo sobre o crescimento, sabe-se que é necessário o uso de fatores ou índices que indicam o estágio de desenvolvimento e maturação de um indivíduo. Muitos pesquisadores (NISWANDER & SUJAKU⁵², 1960; KANTERO & TIISALA³⁵, 1971; DAMANTE et al.¹², 1982; DEMIRJIAN et al.¹³, 1985; GASSER et al.²², 1985; GASSER et al.²³, 1985; SATAKE & SILVA⁶¹, 1990; GASSER et al.²⁵, 1991; BOSCO & SILVA⁴, 1992; CARVALHO⁵, 1993; SHEEHY et al.⁶³, 1999; ROGOL et al.⁵⁷, 2000) utilizaram a associação de vários índices como altura, peso, comprimento de membros, desenvolvimento ósseo e dentário para avaliar o crescimento de seus pacientes frente à idade cronológica. Já Karlberg et al.³⁶ (1987) e Ledford & Cole³⁹ (1998) estudaram o crescimento por meio de modelos matemáticos empregados para prognosticar a estatura adulta, obtendo resultados satisfatórios.

No entanto, preferiu-se realizar esta pesquisa utilizando altura, desenvolvimento ósseo e dentário porque, segundo Infante & Owen³⁴ (1973), Anderson et al.¹ (1975) e Benemann et al.² (1997), esses fatores são mais expressivos na verificação do desenvolvimento e crescimento humano. O peso é o fator que tem menor relação com o crescimento devido a sua influência pela condição sócio-econômica, pela grande variabilidade (NISWANDER & SUJAKU⁵², 1960; SATAKE & SILVA⁶¹, 1990) e pela região na qual a criança cresce (DAMANTE et al.¹², 1982; ROGOL et al.⁵⁷⁻⁸, 2000 e 2002). Deve-se salientar ainda que o crescimento sofre influência da nutrição (ROGOL et al.⁵⁷, 2000), hereditariedade ou genética (BENEMANN et al.²,

1997; ROGOL et al.⁵⁸, 2002), exercícios físicos (GEORGOPOULOS et al.²⁶, 2001; ROGOL et al.⁵⁸, 2002) e raça (BENEMANN et al.², 1997; CHAVES et al.⁹, 1999).

Quanto aos estudos de Gasser et al.²⁴⁻⁵ (1991) e Sheehy et al.⁶³ (1999) que usam o comprimento e largura dos membros, fica indicada a utilização desses parâmetros apenas em pesquisas médicas que envolvam uma abordagem mais complexa e, principalmente, um acompanhamento mais efetivo por um período de tempo pré-determinado.

É possível estudar o crescimento por duas maneiras principais – por meio do estudo longitudinal ou por meio do estudo vertical. É verdade que diversas pesquisas foram realizadas longitudinalmente (KANTERO & TIISALA³⁵, 1971; ANDERSON et al.¹, 1975; GASSER et al.²²⁻⁵, 1985, 1991; HÄGG & TARANGER³³, 1985; KARLBERG et al.³⁶, 1987; SHEEHY et al.⁶³, 1999; ROGOL et al.⁵⁷, 2000; GEORGOPOULOS et al.²⁶, 2001). No entanto, deve-se salientar que essas pesquisas foram realizadas em países desenvolvidos nos quais existem Centros de estudos específicos que acompanham a criança desde o nascimento até a fase adulta e lhes fornecem subsídios para realizar esse tipo de pesquisa.

É sabido também que no Brasil é difícil realizar esse tipo de abordagem em decorrência da falta desses Centros, da realidade sócio-econômica e da cultura que se tem. Por isso, embasado em Moyers⁴⁸ (1991) e Cederquist⁸ (1993) que afirmaram que para fazer o levantamento da amostra pelo estudo vertical, obrigatoriamente deve ser aplicado à média da população, preferiu-se realizar este tipo de abordagem, sendo semelhante aos trabalhos de Niswander & Sujaku⁵² (1960); Perry & Damico⁵⁴ (1972); Infante & Owen³⁴ (1973); Damante et al.¹² (1982); Carvalho et al.⁷ (1990), Satake & Silva⁶¹ (1990); Gasser et al.²⁴ (1991); Bosco & Silva⁴ (1992); Carvalho⁵ (1993), Moraes et al.⁴⁷ (1998) e Muller-Bolla et al.⁴⁹ (2003).

Assim como no crescimento, outros autores desenvolveram pesquisas relacionando a maturação óssea com a mineralização dentária tanto com uma abordagem longitudinal (GARN et al.²¹, 1967; HÄGG & TARANGER³², 1982; NYSTRÖN et al.⁵³, 2000) como vertical (LEWIS⁴⁰, 1990; BOLAÑOS et al.³, 2000; EID et al.¹⁵, 2002; MESOTTEN et al.⁴⁶, 2002; SAGLAM & GAZILERLI⁶⁰, 2002). Portanto, como o propósito foi realizar o estudo do crescimento em altura associado aos fatores de desenvolvimento ósseo e dentário aplicado à média da população, os dados foram colhidos apenas uma vez.

Segundo Moyers⁴⁸ (1991) a definição de crescimento são as mudanças normais no montante da substância viva, sendo considerado como um aspecto quantitativo do funcionamento biológico. Já para o desenvolvimento, definiu como as mudanças que ocorrem naturalmente durante a vida e, para a maturação, denominou como as alterações qualitativas que ocorrem com o amadurecimento ou a idade. Sabe-se que a Ortodontia e Ortopedia Funcional estão diretamente relacionadas a essas três fases para que se possa iniciar o tratamento no momento exato com a finalidade de se obter os melhores resultados (MOYERS⁴⁸, 1991; ELGOYHEN¹⁷, 1994; URSI⁶⁸, 1994). Perry & Damico⁵⁴ (1972) destacaram que se estuda o crescimento do paciente para se conhecer o desenvolvimento facial com objetivo de se saber a melhor hora para o tratamento, sendo o planejamento ortodôntico influenciado diretamente pelo potencial de crescimento.

Destaca-se então, a necessidade de se estudar o SCM que ocorre no período de seis a nove anos porque segundo destacou Siqueira⁶⁵ (1999), o início de tratamento deve ocorrer nessa faixa de idade e, como acrescentou Gribel²⁸ (1999) a Ortopedia Funcional sendo realizada antes dos seis anos de idade, terá maior proveito na alteração de forma e função do sistema estomatognático.

Na separação da amostra, preferiu-se realizar a divisão segundo a idade cronológica e sexo assim como Chertkow & Fatti¹⁰ (1979), Guimarães et al.²⁹ (1979/80), Damante et al.¹² (1982), Tavano et al.⁶⁷ (1982), Carvalho⁵ (1993), Coutinho et al.¹¹ (1993), Koc et al.³⁸ (2001), Mesotten et al.⁴⁶ (2002) e Saglam & Gazilerli⁶⁰ (2002) e diferente de Mappes et al.⁴² (1992), Moraes et al.⁴⁷ (1998) e Guzzi & Carvalho³⁰ (2000) que utilizaram os estágios do desenvolvimento humano. Uma vez proposta a elaboração e a realização da representação gráfica da curva de distância do SCM, sendo este surto um assunto pouco estudado no Brasil, as faixas etárias foram os únicos parâmetros fixos que se tinha. Os estágios de maturação óssea e mineralização dentária foram associados ao gráfico da média das alturas tendo como base a idade cronológica, já que não há referências nacionais com o agrupamento desses três parâmetros.

Para a elaboração da curva de distância do SCM, utilizaram-se as médias das alturas encontradas para cada faixa etária que podem ser observadas nas Tabelas 1, 2 e 3. Analisando os gráficos nas Figuras 3, 4, 5 pode-se comprovar a presença do SCM que ocorre para os indivíduos do sexo feminino com início na faixa etária dos 78 a 83 meses de idade, pico na faixa de 96 a 101 e término em 102 a 107 meses. Para os indivíduos do sexo masculino, encontrou-se o início na faixa de 84 a 89 meses, pico em 102 a 107 meses e término 108 a 113 meses de idade, totalizando um período de dois anos tanto para os indivíduos do sexo feminino quanto masculino.

Embora se encontre uma semelhança quanto os valores das alturas para cada sexo, pode-se notar que os indivíduos do sexo feminino apresentam o SCM antes do que os indivíduos do sexo masculino, comprovando o crescimento adiantado das meninas como citados por Gasser et al.²² (1985); Gasser et al.²⁴ (1991) e Sheehy et al.⁶³ (1999). Foi verificado que o pico do SCM no sexo masculino é atrasado seis meses em relação ao feminino como fica bem exemplificado nos gráficos da Figuras 3 e

4. Essa diferença é notada também por Chaves et al.⁹ (1999) em que a diferença entre os sexos é de aproximadamente um ano, sendo confirmado o *avanço no sexo feminino*.

É válido destacar nesta pesquisa que no momento pós-pico, os indivíduos do sexo masculino apresentam uma ascendência na curva mais acentuada e perceptível do que o feminino. Alguns autores (GASSER et al.²², 1985; GASSER et al.²⁴, 1991) destacaram que as meninas que se apresentam no final do SCM já estão iniciando o SCP e os meninos ainda têm um período de transição de mais ou menos dois anos, enquanto nesta pesquisa verificou-se uma diferença de um ano. Isto justifica, segundo Gasser et al.²² (1985) e Gasser et al.²⁴ (1991), a diferença da altura final entre os dois sexos já que os meninos entram num período de latência, mas continuam crescendo linearmente até iniciar o SCP. No entanto, Gasser et al.²³ (1985) destacaram que o SCP é independente do SCM e que a altura adulta é relacionada diretamente com a velocidade pré-adolescente.

Como foi citado anteriormente, o diagnóstico, planejamento e prognóstico Ortopédico Funcional e Ortodôntico estão relacionados ao SCM, sendo influenciado diretamente pela maturação óssea no resultado do tratamento (FRANCO et al.¹⁹, 1996; DIAS et al.¹⁴, 1996/97) devido sua importância quando se avalia o estado de crescimento e desenvolvimento crânio-facial (CARVALHO⁶, 1998). Segundo Garn et al.²¹ (1967), o estudo da maturação óssea pode ser realizado considerando qualquer parte do corpo, no entanto, destacou que nenhum membro isolado é bom indicador do desenvolvimento total do organismo, tendo a concordância de Moraes et al.⁴⁷ (1998) que destacaram que o organismo sofre processo de maturação óssea diferente entre si. Entretanto, Pryor⁵⁵ (1925) e Guimarães et al.²⁹ (1979/80) salientaram que a mão e o punho são bons indicadores do desenvolvimento ósseo e que dois centros de ossificação são capazes de analisar a idade óssea.

São muitos os métodos utilizados para verificar a maturidade esquelética como os de Greulich & Pyle²⁷ (1959) que foi utilizado por Marcondes⁴³, 1980; Tavano et al.⁶⁷, 1982; Guzzi & Carvalho³⁰, 2000 e KOC et al.³⁸, 2001; Tanner & Whitehouse* (1959) usado por Tavano et al.⁶⁷, 1982; Eklöf & Ringertz¹⁶ (1967) utilizado por Moraes et al.⁴⁷, 1998 e o de Fishman** (1982) publicado por Ursi⁶⁸ (1994) e usado recentemente por Saglam & Gazileri⁶⁰ (2002) que é muito apreciado pelos Ortodontistas. É importante destacar que, para fazer o uso desses métodos é necessário utilizar fatores de correção para a população brasileira. Isso é confirmado, segundo Siqueira⁶⁵ (1999) pela variabilidade que há entre os diferentes povos pelo mundo. Não concordam Chaves et al.⁹ (1999) que afirmaram que a maturação óssea segue uma seqüência razoavelmente constante, porém a afirmação de Siqueira⁶⁵ (1999) é aceita por Moraes et al.⁴⁷ (1998) que salientaram o conhecimento da variabilidade do desenvolvimento ósseo.

Nesta pesquisa, quando se verificou a seqüência de aparecimento dos centros de ossificação, observou-se que houve uma semelhança tanto para os indivíduos do sexo feminino quanto para os do masculino, embora estes últimos apresentassem mais atrasados do que os primeiros. Esta diferença que há entre os sexos foi observada nesta pesquisa assim como nos trabalhos de Kimura³⁷ (1976), Hägg & Taranger³¹ (1980), Dias et al.¹⁴ (1996/97), Carvalho⁶ (1998), Siqueira⁶⁵ (1999) e Guzzi & Carvalho³⁰ (2000). Deve-se evidenciar ainda que a correlação entre a idade óssea e cronológica é alta para Tavano et al.⁶⁷ (1982), Franco et al.¹⁹ (1996) e Moraes et al.⁴⁷ (1998) e baixa para Dias et al.¹⁴ (1996/97), Guzzi & Carvalho³⁰ (2000) e Koc et al.³⁸ (2001).

Pode-se observar, com os resultados das análises estatísticas, que a seqüência de aparecimento dos eventos da maturação óssea manteve-se idêntica à proposta anteriormente por esta pesquisa. A única diferença entre os sexos foi para os indivíduos do sexo feminino, que

* TANNER, J. M., WHITEHOUSE, R. H. *Standards for skeletal age*. s.l.: s.n., Institute of Child Health, University of London: Jan 1959, 57p. (Biblioteca FOB-USP)

** FISHMAN, L. S. *Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method on hand-wrist film*.

por serem mais adiantados, apresentaram na primeira faixa etária o aparecimento do trapézio, trapezóide e escafóide, seguidos pelo aparecimento da epífise do rádio, depois da formação do ângulo do piramidal, epífise da falange distal igual à diáfise, a epífise do ulna igual à diáfise, a epífise da falange proximal igual à diáfise, epífise da falange média igual à diáfise e por fim o aparecimento do gancho radiopaco do hamato. Para os indivíduos do sexo masculino, a seqüência manteve-se inalterada, porém teve início com o aparecimento do semilunar, seguido das fases que apresentaram no sexo oposto, só que o final apresentou-se com a epífise da falange média igual à diáfise.

Segundo as Tabelas 4 e 5 e os gráficos das Figuras 6 e 7, a faixa etária em que ocorre o pico é diferente para os dois sexos. Verificou-se que nesta fase, os indivíduos do sexo feminino apresentam idade cronológica entre 96 a 101 meses com a epífise do osso ulna igual à diáfise. Já para os indivíduos do sexo masculino, que apresentam o pico entre 102 a 107 meses de idade, sendo seis meses mais atrasado que o sexo oposto, mas que apresentam a mesma fase de desenvolvimento ósseo neste importante estágio do surto.

Já para a primeira faixa etária utilizada neste trabalho, pôde-se verificar que os estágios foram diferentes, sendo o aparecimento necessariamente dos ossos trapézio, trapezóide e escafóide o marco para o sexo feminino e o início de ossificação do semilunar para o masculino. Quando se analisou o último período de tempo, ou seja, de 114 a 119 meses de idade, verificou-se que também houve diferença entre os sexos. Enquanto os indivíduos do sexo feminino apresentavam com o aparecimento da formação do gancho do osso hamato, os do sexo masculino encontravam-se na fase em que a epífise da falange média era igual à diáfise. Nota-se pelo último estágio que as meninas apresentam, já é de se aceitar que elas estão iniciando o SCP, confirmando a informação anteriormente citada. Fica

simples destacar que o período de latência dos meninos chega a ser de um ano ou bem próximo disso.

Para a amostra agrupada, uniram-se todos os valores dos dois sexos, sendo possível analisar o resultado na Tabela 6. Já na observação da Figura 8, verificou-se que o pico esteve no período de 96 a 101 meses de idade com o estágio de desenvolvimento ósseo no qual a epífise da falange distal é igual à diáfise. Esse fato não coincidiu com o estágio dos indivíduos do sexo feminino e dos do masculino que era a epífise do osso ulna igual à diáfise. Na ascensão, observou-se a repetição do estágio representado pelo aparecimento da epífise do osso rádio e no final da curva, notou-se que o estágio coincidiu apenas com o do sexo masculino considerando a faixa de 114 a 119 meses de idade. Esses resultados foram obtidos baseando-se nas análises estatísticas e em decorrência da diferença de seis meses observados entre os sexos. Ao agrupar os valores nessa análise, houve uma sobreposição dos estágios de maturação óssea dos indivíduos dos sexos feminino e masculino.

Assim como o crescimento e maturação óssea, a mineralização dentária tem sido estudada separadamente (SCHOUR & MASSLER⁶², 1941; MÉDICI FILHO⁴⁵, 1974; ROBERTS et al.⁵⁶, 1985; SOUZA-FREITAS et al.⁶⁶, 1991; FRUCHT et al.²⁰, 2000; EID et al.¹⁵, 2002) ou associada à erupção (SCHUMAKER⁶⁴, 1974; BOSCO & SILVA⁴, 1992; NYSTRÖN et al.⁵³, 2000; MULLER-BOLLA et al.⁴⁹, 2003) para se verificar a correspondência entre a idade dentária e a cronológica. Acredita-se que seja um bom índice de avaliação do desenvolvimento humano porque segundo Nyström et al.⁵³ (2000) a mineralização dentária é menos afetada pela má nutrição, endocrinopatias e outros distúrbios orgânicos.

Sabe-se também que são muitos os métodos e tabelas pelas quais se fazem as análises para se verificar o desenvolvimento dentário. Os autores Schumaker⁶⁴ (1974), Ferreira Júnior et al.¹⁸ (1993) e Bolaños et al.³

(2000) utilizaram o método de Nolla, já Carvalho et al.⁷ (1990), Fruncht et al.²⁰ (2000) e Eid et al.¹⁵ (2002) fizeram uso do método de Demirjian, sendo destacado por todos que se deve utilizar fatores de correção para cada país. Muller-Bolla et al.⁴⁹ (2003) utilizaram fórmulas para se avaliar a mineralização e erupção dentária. Médici Filho⁴⁵ (1974) destacou que nenhum método citado anteriormente é aplicável à população brasileira. No Brasil, Nicodemo et al.⁵⁰ (1974) elaboraram a primeira tabela da cronologia de mineralização dentária desenvolvida especificamente para essa população, sendo reeditada pelos mesmos autores (NICODEMO et al.⁵¹, 1992). Escolheu-se essa tabela como base desta pesquisa porque a amostra era composta por pacientes brasileiros. Acredita-se que este seja o melhor método aplicado à amostra uma vez que não foi necessário usar fatores de correção.

Observando as Tabelas 7 e 8, pode-se observar que as médias foram usadas para verificar realmente qual era o verdadeiro local da representação gráfica que estaria ilustrada. Usou-se a mediana para direcionar o local exato pelo qual iriam ser colocadas as ilustrações dos estágios de formação dentária. Nas Figuras 9 e 10, procurou-se representar fielmente os achados estatísticos. Para os indivíduos do sexo feminino, foi verificado que o estágio que apresenta um terço de raiz formada foi encontrado na última faixa etária da pesquisa. No pico não se verificou uma fase mais evidente e sim, uma transição entre o estágio de dois terços de coroa formada com o de coroa completa, o mesmo acontecendo para o período inicial que engloba de 12 a 18 meses no qual apresentou um terço de coroa formada.

Para os indivíduos do sexo masculino, observou que o estágio que representa o pico é o de coroa completa já que esta fase do surto aconteceu no período mais tardio se comparado ao sexo oposto. Verificou-se que os indivíduos do sexo feminino tiveram uma formação dentária adiantada quando comparada ao masculino. Isso é unânime e está

de acordo com Schour & Massler⁶² (1941), Medici Filho⁴⁵ (1974), Hägg & Taranger³³ (1985), Carvalho et al.⁷ (1990), Nicodemo et al.⁵¹ (1992) e Mesotten et al.⁴⁶ (2002). Pode-se notar que o último estágio da mineralização dentária, que aparece no final do SCM, está correlato com os achados de Moraes et al.⁴⁷ (1998).

Já para os valores agrupados, observou-se na Tabela 9 que os estágios de mineralização dentária continuaram semelhantes aos indivíduos do sexo feminino. Na representação gráfica, Figura 11, é possível observar que se encontra o estágio de coroa completa representando a última faixa etária. Quando se analisa a posição das ilustrações dentárias, é de fácil percepção a proximidade do gráfico dos indivíduos do sexo feminino, representado na Figura 9 com o da amostra agrupada na Figura 12.

A correlação entre os fatores foi a última abordagem desta pesquisa porque, para realizá-la, é necessário que se possua todos os resultados e representações gráficas como parâmetro. Nota-se que os eventos de crescimento têm alta correlação uma vez que eles acontecem simultaneamente durante o desenvolvimento. Isso está de acordo com os trabalhos de Infante & Owen³⁴ (1973), Anderson et al.¹ (1975); Marshall⁴⁴ (1976), Carvalho⁵ (1993), Coutinho et al.¹¹ (1993), Rossi et al.⁵⁹ (1999) e Saglam & Gazilerli⁶⁰ (2002), porém difere das pesquisas de Chertkow & Fatti¹⁰ (1979), Demirjian et al.¹³ (1985), Mappes et al.⁴² (1992) e Benemann et al.² (1997) que acreditam ser baixa a relação entre alguns fatores.

Vale ressaltar que Lewis⁴⁰ (1990) verificou que a maturação óssea e a mineralização dentária possuem relação moderada. As explicações para esta baixa correlação são dependentes da região em que vive o paciente (MAPPES et al.⁴², 1992), diferença entre os sexos (INFANTE & OWEN³⁴, 1973), alterações ambientais (BENEMANN et al.², 1997) e da escolha dos parâmetros para comparação como osso sesamóide e formação radicular do segundo molar inferior (CHERTKOW & FATTI¹⁰, 1979).

Para Saglam & Gazilerli⁶⁰ (2002), os fatores têm alta correlação, mas não são indicativos do SCM. Pode-se verificar nesta pesquisa que é possível correlacionar o pico do SCM com alguns estágios de maturação óssea e mineralização dentária. Fica explícito quando se analisa as representações gráficas das Figuras 12, 13 e 14 nas quais pode-se acompanhar o desenvolvimento ósseo e dentário associado ao crescimento. Ao verificar esses gráficos, nota-se que as representações para os indivíduos do sexo feminino e masculino são mais fiéis ao desenvolvimento humano do que a da amostra agrupada.

Portanto, indica-se realizar as pesquisas por sexos separadamente, tendo cada um o seu próprio parâmetro para a correlação dos três fatores – altura, maturação óssea e mineralização dentária. Isso é justificado pelo fato de grande parte dos pesquisadores destacarem a diferença que há entre sexos (INFANTE & OWEN³⁴, 1973; ANDERSON et al.¹, 1975; HÄGG & TARANGER³², 1982; GASSER et al.²², 1985; GASSER et al.²⁴, 1991; CARVALHO⁵, 1993; COUTINHO et al.¹¹, 1993; SHEEHY et al.⁶³, 1999). Para que se possa realizar uma pesquisa embasada na amostra agrupada, é necessário que se faça um aumento significativo da quantidade de pacientes com o único objetivo de se obter mais homogeneidade nas análises estatísticas.

Para finalizar, é válido ressaltar que o SCM tem sua importância para a Ortodontia e Ortopedia Funcional, além de haver, no período que envolve 72 a 119 meses de idade, uma correlação entre o crescimento e o desenvolvimento ósseo e dentário. Deve-se evidenciar ainda que a separação dos sexos é a melhor forma de abordagem já que tem tempos de desenvolvimento e maturação diferentes. Destaca-se que a elaboração destas curvas é um grande passo para se conhecer um pouco do crescimento humano.

7 CONCLUSÃO

Ao término desta pesquisa pode-se concluir que:

- a) o SCM, analisado pela a estatura, é caracterizado pelo período que abrange dos 78 a 107 meses de idade para os indivíduos do sexo feminino com o pico no período de 96 a 101 meses, de 84 a 113 para os indivíduos do sexo masculino com pico de 102 a 107 meses;
- b) tanto para os indivíduos do sexo feminino quanto para os do masculino, o início do SCM coincide com o aparecimento da epífise do rádio. Está no pico quando apresenta a epífise do osso ulna igual à diáfise e encontra-se no final quando apresenta a epífise da falange média igual à diáfise;
- c) a seqüência de aparecimento dos eventos da maturação óssea foi constante e a mesma para os indivíduos do sexo feminino e os do masculino, sendo apenas diferente a idade pela qual ocorreu cada fase do SCM;
- d) ao final do SCM, os indivíduos do sexo feminino já iniciam o SCP e os do sexo masculino entram num período de latência de aproximadamente um ano;
- e) dois terços de coroa formada do segundo molar inferior corresponde ao início do SCM para os indivíduos dos

sexos feminino e os do masculino. Para as meninas, o pico é caracterizado pela transição entre os estágios de coroa completa e início da formação radicular. Para os meninos, considera-se o pico correlato com o estágio de início de formação radicular. O final do SCM é caracterizado com o estágio de um terço de raiz formada apenas para os indivíduos do sexo feminino o que não se comprova para o masculino que ainda permanece no estágio de transição entre essa fase e a anterior.

8 REFERÊNCIAS*

- 1 ANDERSON, O. L.; THOMPSON, G. W.; POPOVICH, F. Interrelationships of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years. **Growth**, v.39, n.4, p.453-62, Dec. 1975.
- 2 BENEMANN, E.; SAMPAIO, R.; BERTHOLD, T. Idade biológica: indicadores do surto de crescimento. **Ortod Gaúcha**, v.1, n.1, p.62-76, abr. 1997.
- 3 BOLAÑOS, M. V. et al. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. **Forensic Sci Int**, v.110, p.97-106, 2000. Disponível em : <http://www.sciencedirect.com/science>. Acessado em 12 de novembro de 2003.
- 4 BOSCO, V. L.; SILVA, R. H. H. Relação entre crescimento e erupção dentária. **Rev Gaúcha Odontol**, v.40, n.3, p.214-8, maio/jun. 1992.
- 5 CARVALHO, A. A. F. Estimativa de valores médios de crescimento em crianças com idade cronológica variando de 84 a 131 meses. **Rev Odontol UNESP**, v.22, n.2, p.293-301, jul./dez. 1993.

- 6 CARVALHO, A. A. F. Estudo radiográfico do crescimento mandibular e dos ossos da mão e do carpo. **Rev Fac Odontol Univ Passo Fundo**, v.3, n.1, p. 23-33, jan./jun. 1998.
- 7 CARVALHO, A. A. F.; CARVALHO, A.; SANTOS PINTO, M. C. Estudo radiográfico do desenvolvimento da dentição permanente de crianças brasileiras com idade cronológica variando entre 84 e 131 meses. **Rev Odontol UNESP**, v.19, n.1, p.31-9, jan./jun. 1990.
- 8 CEDERQUIST, R. Crescimento e desenvolvimento geral do corpo. In: ENLOW, D. H. **Crescimento facial**. Trad. S. F. Bakor. 3ed. São Paulo: Artes Médicas, 1993. Cap.15, p.382-408.
- 9 CHAVES, A. P.; FERREIRA, R. I.; ARAÚJO, T. M. Maturação esquelética nas raças branca e negra. **Ortod Gaúcha**, v.3, n.1, p.45-52, jan./jul. 1999.
- 10 CHERTKOW, S.; FATTI, P. The relationship between tooth mineralization and early radiographic evidence of ulnar sesamoid. **Angle Orthod**, v.49, n.4, p.282-8, Oct. 1979.
- 11 COUTINHO, S.; BUSCHANG, P. H.; MIRANDA, F. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.104, n.3, p.262-8, Sept. 1993.
- 12 DAMANTE, J. H.; SOUZA-FREITAS, J. A.; CAPELOZZA FILHO, L. Estirão de crescimento circumpumberal em meninas brancas, brasileiras, da região de Bauru. **Ortodontia**, v.15, n.3, p.221-30, set./dez. 1982.

- 13 DEMIRJIAN, A. et al. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. **Am J Orthod**, v.88, n.5, p.433-8, Nov. 1985.
- 14 DIAS, P. P. F.; GUSMÃO, J. M. R.; ARAÚJO, T. M. Avaliação da idade esquelética em escolares de 12 anos. **Rev Fac Odontol Univ Fed Bahia**, v.16/17, p.6-12, jan./dez. 1996/97.
- 15 EID, R. M. R. et al. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. **Inter J Paediatr Dent**, v.12, p.423-8, 2002.
- 16 EKLÖF, O.; RINGERTZ, H. A method for assessment of skeletal maturity. **Ann Radiol**, v.10, n.3/4, p.330-6, 1967.
- 17 ELGOYHEN, J.C. Crescimento facial e seu interesse em Ortodontia. In: INTERLANDI, S. **Ortodontia: bases para a iniciação**. 3 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1994. Cap. 9, p.105-14.
- 18 FERREIRA JUNIOR, E. R.; SANTOS PINTO, L. A. M.; SANTOS PINTO, R. Estágio de mineralização dental: 1. análise comparativa entre os sexos. **Rev Odontol UNESP**, v.22, n.2, p.303-13, jul./dez. 1993.
- 19 FRANCO, A. A. et al. Determinação radiográfica da maturidade esquelética e sua importância no diagnóstico e tratamento ortodôntico. **Ortodontia**, v. 29, n.1, p.53-9, jan./abr. 1996.
- 20 FRUCHT, S. et al. Dental age in southwest Germany. **J Orofac Orthop**, v.61, n.5, p.318-29, 2000.

- 21 GARN, S. M. et al. Ossification communalities of the hand and other body parts: their implication to skeletal assessment. **Am J Phys Anthropol**, v.27, p.75-82, 1967.
- 22 GASSER, T. et al. An analysis of the mid-growth and adolescent spurts of height based on acceleration. **Ann Hum Biology**, v.12, n.2, p.129-148, Mar./Apr. 1985.
- 23 GASSER, T. et al. Human height growth: correlational and multivariate structure of velocity and acceleration. **Ann Hum Biology**, v.12, n.6, p.501-15, Nov./Dec. 1985.
- 24 GASSER, T. et al. The dynamics of linear growth in distance, velocity and acceleration. **Ann Hum Biology**, v.18, n.3, p.187-205, May/June 1991.
- 25 GASSER, T. et al. The dynamics of linear growth in distance, velocity and acceleration. **Ann Hum Biology**, v.18, n.5, p.449-61, 1991.
- 26 GEORGOPOULOS, N. A. et al. Height velocity and skeletal maturation in elite female rhythmic gymnasts. **J Clin Endoc Metab**, v.86, n.11, p.5159-64, Nov. 2001.
- 27 GREULICH, W.W.; PYLE, S.I. **Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist**. 2nd ed. Stanford: Stanford University Press, 1959. 255p.
- 28 GRIBEL, M. N. Avaliação quantitativa e qualitativa do crescimento craniofacial em crianças até os seis anos de idade. **Rev Dental Press Ortod Ortop Facial**, v.4, n.4, p.55-62, jul./ago. 1999.

- 29 GUIMARÃES, N. L. S. et al. Avaliação da idade óssea através da mensuração da área da imagem radiográfica dos ossos piramidal e unciforme. **Rev Odontol UNESP**, v.8/9, p.75-80, 1979/1980.
- 30 GUZZI, B. S. S.; CARVALHO, L. S.; Estudo da maturação óssea em pacientes jovens de ambos os sexos através de radiografias de mão e punho. **Ortodontia**, v.33, n.3, p.49-58, set./dez. 2000.
- 31 HÄGG, U.; TARANGER, J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. **Acta Odontol Scand**, v.38, p.187-200, 1980.
- 32 HÄGG, U.; TARANGER, J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. **Am J Orthod**, v.82, n.4, p.299-309, Oct. 1982.
- 33 HÄGG, U.; TARANGER, J. Dental development dental age and tooth counts. **Angle Orthod**, v.55, n.2, p.93-107, Apr. 1985.
- 34 INFANTE, P. F.; OWEN, G. M. Relation of chronology of deciduous tooth emergence to height, weight and head circumference in children. **Arch Oral Biol**, v.18, p.1411-7, 1973.
- 35 KANTERO, R. L.; TIISALA, R. IV Height, weight and sitting height increments for children from birth to 10 years. **Acta Paediatr Scand**, v.220, n.suppl., p.18-26, 1971.
- 36 KARLBERG, J. G. et al. Analysis of linear growth using a mathematical model. II. From 3 to 21 years of age. **Acta Paediatr Scand**, v.337, n.suppl., p.12-29, 1987.

- 37 KIMURA, K. Growth of the second metacarpal according to chronological age and skeletal maturation. **Anat Rec**, v.184, n.2, p.147-57, Feb. 1976.
- 38 KOC, A. et al. Assessment of bone ages: is the Greulich-Pyle method sufficient for Turkish boys? **Pediatr Intern.**, v.43, p.662-5, 2001.
- 39 LEDFORD, A. W.; COLE, T. J. Mathematical models of growth in stature throughout childhood. **Ann Hum Biol**, v.25, n.2, p.101-15, 1998.
- 40 LEWIS, A. B. Comparisons between dental and skeletal ages. **Angle Orthod**, v.61, n.2, p.87-92, 1990.
- 41 LIVERSIDE, H. M.; LYONS, F.; HECTOR, M. P. The accuracy of three methods of age estimation using radiographic measurements of developing teeth. **Forensic Sci Int**, v.131, p.22-9, 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science>. Acessado dia 23 de janeiro de 2004.
- 42 MAPPEL, M. S.; HARRIS, E. F.; BEHRENTS, R. G. An example of regional variation in the tempo of tooth mineralization and hand-wrist ossification. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.101, n.2, p.145-51, Feb. 1992.
- 43 MARCONDES, E. Idade óssea em pediatria. **Pediatria**, v.2, p.297-311, 1980.
- 44 MARSHALL, D. Radiographic correlation of hand, wrist, and tooth development. **Dental Radiog Photogr**, v.49, n.3, 1976.

- 45 MÉDICI FILHO, E. Cronologia de mineralização dos caninos, pré-molares e segundos molares permanentes entre leucodermas brasileiros. **Rev Fac Odontol São José dos Campos**, v.3, n.1, jan./jun. 1974.
- 46 MESOTTEN, K., et al., Dental age estimation and third molars: a preliminary study. **Forensic Sci Int**, v.129, p.110-5, 2002.
- 47 MORAES, M. E. L.; MÉDICI FILHO, E.; MORAES, L. C. Surto de crescimento puberal. Relação entre mineralização dentária, idade cronológica, idade dentária e idade óssea – método radiográfico. **Rev Odontol UNESP**, v.27, n.1, p.111-29, jan./jun. 1998.
- 48 MOYERS, R. E. Conceitos básicos de crescimento e desenvolvimento. In: MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. Cap. 2, p.7-17.
- 49 MULLER-BOLLA, M. et al. Age estimation from teeth in children and adolescents. **J Forensic Sci**, v.48, n.1, p.140-8, Jan. 2003.
- 50 NICODEMO, R. A.; MORAES, L. C.; MÉDICI FILHO, E. Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. **Rev Fac Odontol São José dos Campos**, v.3, n.1, p.55-6, jan./jun. 1974.
- 51 NICODEMO, R. A.; MORAES, L. C.; MÉDICI FILHO, E.; Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. **Ortodontia**, v.25, n.1, p.18-20, jan./abr. 1992;

- 52 NISWANDER, J. D.; SUJAKU, C. Dental eruption, stature, and weight of Hiroshima children. **J Dent Res**, v.39, n.5, p.959-63, 1960.
- 53 NYSTRÖM, M. et al. Age estimation in small children: reference values based on counts of deciduous teeth in Finns. **Forensic Sci Int**, v.110, p.179-88, 2000. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science>. Acessado dia 27 de agosto de 2003.
- 54 PERRY, H. T.; DAMICO, F. Época de tratamento ortodôntico relacionada com "spurt" de crescimento facial. **Ortodontia**, v.5, n.3, p.123-31, set./dez. 1972.
- 55 PRYOR, J. W. Time of ossification of the bones of the hand of the male and female. **Am J Phys Anthropol**, v.8, n.4, p.401-10, 1925.
- 56 ROBERTS, M. W. et al. Dental development in precocious puberty. **J Dent Res**, v.64, n.8, p.1084-6, Aug. 1985.
- 57 ROGOL, A. D.; CLARK, P. A.; ROEMMICH, J. N. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. **Am J Clin Nutr**, v.72, (suppl), p.521S-8S, 2000;
- 58 ROGOL, A. D.; ROMMICH, J.N.; CLARK, P. A. Growth at puberty. **J Adolesc Health**, v.31, p.192-200, 2002.
- 59 ROSSI, R. R.; AMORIM, S. G.; PACHECO, M. C. T. Correlação entre estágios de mineralização dos dentes e estimativa da

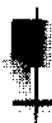
- maturação esquelética. **Ortodontia**, v.32, n.3, p.48-58, set./dez. 1999;
- 60 SAGLAM, A. M. S.; GAZILERLI, Ü. The relationship between dental and skeletal maturity. **J Oraifacial Orthop**, v.63, n.6, p.454-62, 2002.
- 61 SATAKE, K. U.; SILVA, R. H. H. Relação entre crescimento e erupção dentária. **Rev Gaúcha Odontol**, v.38, n.3, p.183-7, maio/jun. 1990;
- 62 SCHOUR, I.; MASSLER, M. The development of the human dentition. **J Am Dent Assoc**, v.28, p.1153-60, 1941.
- 63 SHEEHY, A. et al. An analysis of variance of the pubertal and mid-growth spurts for length and width. **Ann Hum Biology**, v.26, n.4, p.309-331, July/Aug. 1999.
- 64 SHUMAKER, D. B. A comparison of chronologic age and physiologic age as predictors of tooth eruption. **Am J Orthod**, v.66, n.1, p.50-7, July 1974.
- 65 SIQUEIRA, V. C. V. O emprego das radiografias da mão e do punho no diagnóstico ortodôntico. **Rev Dental Press Ortod Ortop Facial**, v.4, n.3, p.20-9, maio/jun. 1999.
- 66 SOUZA-FREITAS, J. A.; LOPES, E. S.; DAMANTE, J. H.; Cronologia de mineralização e de erupção dos dentes permanentes. **Rev Bras Odontol**, v.48, n.2, p.2-7, mar./abr. 1991.

- 67 TAVANO, O.; FREITAS, J. A. S.; LOPES, E. S. Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse: comparação entre duas tabelas de avaliação de idade biológica através do desenvolvimento ósseo. **Clin Pediatr**, v.6, p.7-21, set./out. 1982.
- 68 URSI, W. J. S. Determinação da maturidade esquelética através de radiografias carpais: sua importância no tratamento ortodôntico-ortopédico. In: INTERLANDI, S. **Ortodontia: bases para a iniciação**, 3 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1994. Cap.19, p.377-91.
- 69 WILLEMS, G.; MOULIN-ROMSEE, C.; SOLHEIM, T. Non-destructive dental-age calculation methods in adults: intra- and inter-observer effects. **Forensic Sci Int**, v.126, p.221-6, 2002. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science>. Acessado em 15 de outubro de 2003.

Anexo A – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA



CERTIFICADO

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº **083/2003-PH/CEP**, sobre "Surto de crescimento médio: correlação entre mineralização dentária, altura e idade óssea – Método radiográfico", sob a responsabilidade de **LUIZ ROBERTO COUTINHO MANHÃES JR.** está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 03 de novembro de 2003.

Prof. Dra. Sueli Carvalho Mutti Naressi
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-Local

Anexo B – Ofício do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP, convalidando a alteração no título da Dissertação.



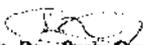
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

São José dos Campos, 02 de abril de 2004

Ofício nº 013/04-CEP

Prezado(a) Sr.(a)	LUIZ ROBERTO COUTINHO MANHÃES JR.
Projeto	Surto de crescimento médio- correlação entre mineralização dentária, altura e idade óssea - Método radiográfico
Parecer	
	Foi aprovada a emenda ao projeto acima mencionado, com referência a <u>ALTERAÇÃO DO TÍTULO</u> , passando para SURTO DE CRESCIMENTO MÉDIO: CORRELAÇÃO ENTRE ALTURA, MATURAÇÃO ÓSSEA E MINERALIZAÇÃO DENTÁRIA – MÉTODO RADIOGRÁFICO . Convalidando dessa forma o Protocolo nº 083/2003-PH/CEP emitido em 03/11/2003.

Sem mais, despedimos atenciosamente.


Prof. Dra. Suelly Carvalho Mutti Naressi
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-Local

MANHÃES Jr., L.R.C. **Mid-Growth Spurt: correlation between height, bone and dental maturation by radiographic method.** 2004. 104f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal, Área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2004.

ABSTRACT

The aim of this research is the elaboration of the mid-growth spurt (SCM) curve by distance graphic and the correlation with hand-wrist bone maturation and dental mineralization of lower second molar. The sample is constituted of 193 children's handbooks, being 104 female and 89 male that ages between 72 to 119 months. The division of the handbooks is by sex and eight age groups. The statistical analyses are realized separately for each group and in the finish, are connected to obtain the correlation of the three variables. Considering the height, there aren't differences statistically significant in both sex, but in the graphics are verified the female high peak in SCM is earlier in six months of difference than male. The time of the SCM is 78 to 107 months to female while with male is 84 to 113. Both sex are in the high peak when the epiphyse of the ulnar bone is equal to diaphise. The transition phase between completely crown and begin of the radicular formation in dental mineralization is noted in female and, to male the begin of the radicular formation is observed when both sex in the peak. The conclusion are that to the final of the SCM the female already begin the pubertal growth spurt (SCP), however the male have a latency period of two years approximately.

KEYWORDS: Growth spurt, body height, bone maturation, dental maturation.

Autorizo a reprodução deste trabalho.

São José dos Campos, 29 de julho de 2004.


Luiz Roberto Góttinho Manhães Júnior