

**UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP**

**COMPARAÇÃO ENTRE MATURAÇÃO DAS  
VÉRTEBRAS CERVICAIS E DESENVOLVIMENTO  
DENTÁRIO DE CANINOS E SEGUNDOS MOLARES  
MANDIBULARES EM INDIVÍDUOS DO SEXO  
MASCULINO E FEMININO NA FAIXA ETÁRIA DE 8 A  
13,4 ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia da  
Universidade Paulista – UNIP para a  
obtenção do título de Mestre em  
Odontologia.

**VANIA CRISTINA DE SANTANA**

**São Paulo**

**2007**

**UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP**

**COMPARAÇÃO ENTRE MATURAÇÃO DAS  
VÉRTEBRAS CERVICAIS E DESENVOLVIMENTO  
DENTÁRIO DE CANINOS E SEGUNDOS MOLARES  
MANDIBULARES EM INDIVÍDUOS DO SEXO  
MASCULINO E FEMININO NA FAIXA ETÁRIA DE 8 A  
13,4 ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP para a obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Adolpho Chelotti

**VANIA CRISTINA DE SANTANA**

**São Paulo**

**2007**

SANTANA, Vânia Cristina de

Comparação entre maturação das vértebras cervicais e desenvolvimento dentário de caninos e segundos molares mandibulares em indivíduos do sexo masculino e feminino na faixa etária de 8 a 13,4 anos / Vânia Cristina de Santana. – São Paulo, 2007.

111p.

Dissertação ( Mestrado) – Apresentada ao Instituto de ciências da saúde da Universidade Paulista, São Paulo, 2007.  
Área de Concentração: Clínica infantil - Ortodontia  
“Orientação: Adolpho Chelotti”

1. Desenvolvimento dental. 2. Maturação esquelética. 3. Crescimento puberal. I. Santana, Vânia Cristina de. II. Título.

# DEDICATÓRIA

À minha Mãe, Estela, pela dedicação, incentivo e sabedoria em todos os momentos da minha vida.

Ao meu Pai, Valdemar (in memoriam) pela eterna saudade e exemplo de vida.

A Eduardo, meu Esposo, Amigo que participa com ternura em cada passo da minha vida.

*“A coragem não é ausência de medo, mas a constatação de há algo mais importante do que o medo”*

Ambrósio Redmoon



## AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. Dr. Adolpho Chelotti, pela orientação firme e enriquecedora deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Kurt Fartin Jr., pela generosidade e exemplo na minha vida profissional.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristina L. F. Orlolani, pela amizade e apoio na construção e desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus irmãos, Vilma e Valdemar pelo incentivo e solidariedade sempre.

*“A sabedoria derrota a busca dos melhores fins pelos melhores meios.”*

Frances Hutcheson

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela a oportunidade de buscar novos caminhos e a capacidade de realizá-los.

Aos colegas de curso de Pós-graduação em Odontologia pela amizade, palavras de incentivo e solidariedade em todos os momentos.

Aos professores do Mestrado em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, Dr. Pascoal Armonia, Dr. Kurt Faltin Junior, Dra. Cristina Lucia Feijó Ortolani, Adolpho Chelotti, Dra. Sônia Maria R. de Souza, Dr. Claudio Costa e Dr. Mendel Abramowicz.

Ao Prof. Dr. Luiz Garcia pela amizade e atitude positiva, contribuindo para a realização deste projeto.

À Dra. Sandra Jordão pela amizade, confiança e doação de seu valioso tempo nas minhas constantes ausências.

À Sra. Cleusa e Sra. Vanda pelo entusiasmo de sempre colaborar para o alcance das minhas metas.

À Luzia e Crasto pelo carinho, amizade autêntica e enriquecedora.

Aos que não foram citados, mas que com palavras e gestos me ajudaram na concretização deste trabalho.

## SUMÁRIO

Lista de figuras.....	V
Lista de tabelas .....	VII
Lista de abreviaturas.....	IX
Resumo .....	X
Abstract.....	XI
1. Introdução.....	01
2. Revisão da literatura.....	04
2.1. Crescimento puberal .....	04
2.2. Maturação das vértebras cervicais .....	16
2.3. Desenvolvimento dentário e a relação entre estágios de desenvolvimento dentário e maturação das vértebras cervicais .....	26
3. Proposição.....	42
4. Material e método.....	43
4.1. Amostra .....	43
4.1.1. Critérios de inclusão para participação dos indivíduos selecionados na amostra .....	44
4.2. Material .....	45
4.3. Método.....	46
4.3.1. O método para aquisição das radiografias cefalométricas em norma lateral e radiografias panorâmicas .....	46
4.3.2. Protocolo de aquisição das radiografias utilizadas.....	48

4.3.3. Digitalização das radiografias panorâmicas e cefalométricas laterais para visualização das estruturas anatômicas e elaboração dos traçados .....	48
4.3.4. Avaliação da amostra .....	49
4.3.5. Avaliação do desenvolvimento dentário pelo método dos estágios de Demirjian, Goldstein, Tanner (1973).....	50
A - Análise visual .....	51
4.3.6. Avaliação da maturação esquelética pelo método dos estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC), proposto por Lamparsky (1972) e modificado por Baccetti; Franchi; McNamara Jr. (2005).....	52
A - Análise visual .....	53
B - Análise cefalométrica.....	55
B1 - Pontos cefalométricos das vértebras cervicais C2, C3 e C4 utilizados para elaboração dos traçados.....	55
B2 - Grandezas lineares utilizadas para elaboração dos traçados .....	56
B3 - Traçado cefalométrico utilizado para avaliação das grandezas lineares .....	59
B4 – Determinação da maturação esquelética pelo método dos estágios (EMVC) .....	60
4.3.7. Método estatístico .....	68
5. Resultados .....	70
5.1. Distribuição da amostra .....	70

5.2.	Estágios de desenvolvimento dos dentes 33 e 37 .....	71
5.3.	Correlação entre estágios de desenvolvimento dos dentes e estágios de maturação das vértebras cervicais .....	76
5.4.	Estágios de desenvolvimento dos dentes 33 e 37 de acordo com os estágios de maturação das vértebras cervicais .....	78
5.4.1.	Estágios de desenvolvimento do dente 33 nos estágios de maturação das vértebras de acordo com o sexo .....	79
5.4.2.	Estágios de desenvolvimento do dente 37 nos estágios de maturação das vértebras de acordo com o sexo .....	81
6.	Discussão .....	84
6.1	Avaliação da correlação entre maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento dentário de caninos e segundos molares .....	87
6.2	Avaliação da relação entre os estágios de desenvolvimento dentário do 33 e 37, em cada estágio individualizado de maturação das vértebras cervicais .....	88
6.2.1	Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente 33 no sexo masculino .....	89
6.2.2	Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente 33 no sexo feminino .....	90

6.2.3 Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente	
37 no sexo masculino .....	91
6.2.4 Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente	
37 no sexo feminino.....	91
6.2.5 Comparação entre o sexo masculino e feminino .....	92
7. Conclusões .....	95
8. Referências .....	96
Anexos .....	104

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estágios de maturação esquelética definidos por idades nos períodos de crescimento.....	7
Figura 2	Curva de velocidade de crescimento estatural individual .....	12
Figura 3	Estágios de formação dentária, F, G e H do canino mandibular (adaptação de Demirjian et al., 1973) .....	36
Figura 4	Teleradiografia cefalométrica norma lateral.....	46
Figura 5	Radiografia panorâmica.....	46
Figura 6	Classificação dos estágios de 4 (D) a 8 (H) de Demirjian, Goldestein e Tanner (1973).....	52
Figura 7	Visualização das vértebras cervicais C2, C3 e C4,(a) no desenho do contorno anatômico , (b) na telerradiografia cefalométrica em norma lateral.....	53
Figura 8	Morfologia variável do corpo das vértebras C3 e C4, (a) trapezoidal, (b) retangular horizontal, (c) quadrada, (d) retangular vertical. ....	54
Figura 9	Pontos cefalométricos selecionados para elaboração dos traçados na avaliação dos EMVC .....	56
Figura 10	Pontos e linhas para análises cefalométricas na avaliação da concavidade das vértebras C2, C3 e C4 .....	57
Figura 11	Traçado cefalométrico da forma do corpo das vértebras cervicais C3 e C4.....	59

Figura 12	Traçado cefalométrico das grandezas lineares: C2Conc, C3Conc, C4Conc, C3BAR, C3PAR, C4BAR e C4PAR .....	60
Figura 13	Estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC) – Método proposto por Lamparsky (1972) e modifocado por Baccetti, Franchi e McNamara Jr.(2005) .....	61
Figura 14	Estágio 1 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4. ....	62
Figura 15	Estágio 2 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4. ....	63
Figura 16	Estágio 3 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4. ....	64
Figura 17	Estágio 4 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4. ....	65
Figura 18	Estágio 5 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4 .....	66
Figura 19	Estágio 6 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4 .....	67
Figura 20	Estágio de desenvolvimento do dente 33 (média) por EMVC, para os sexos masculino e feminino .....	80
Figura 21	Estágio de desenvolvimento do dente 37 (média) por EMVC, para os sexos masculino e feminino .....	82



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição da amostra no momento T1 por sexo .....	70
Tabela 2	Distribuição da amostra no momento T1 por estágio das vértebras cervicais .....	71
Tabela 3	Número e percentual de indivíduos do sexo masculino classificados de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 33, a cada avaliação realizada .....	72
Tabela 4	Número e percentual de indivíduos do sexo feminino classificados de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 33, a cada avaliação realizada .....	73
Tabela 5	Número e percentual de indivíduos do sexo masculino classificados de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 37, a cada avaliação realizada .....	74
Tabela 6	Número e percentual de indivíduos do sexo feminino classificados de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 37, a cada avaliação realizada .....	75
Tabela 7	Coeficiente de correlação de Sperman para os valores dos estágios de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento do dente 33, nos sexos feminino e masculino .....	77

Tabela 8	Coeficiente de correlação de Sperman para os valores dos estágios de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento do dente 37, nos sexos feminino e masculino .....	77
Tabela 9	Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 33 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo masculino .....	80
Tabela 10	Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 33 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo feminino .....	81
Tabela 11	Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 37 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo masculino .....	83
Tabela 12	Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 37 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo feminino .....	83

**LISTA DE ABREVIATURAS**

C1 .....	primeira vértebra cervical
C2 .....	segunda vértebra cervical
C3 .....	terceira vértebra cervical
C4 .....	quarta vértebra cervical
C5 .....	quinta vértebra cervical
C6 .....	sexta vértebra cervical
C7 .....	sétima vértebra cervical
EMVS.....	estágio de maturação das vértebras cervicais
E1MVS.....	estágio um de maturação das vértebras cervicais
E2MVS.....	estágio dois de maturação das vértebras cervicais
E3MVS.....	estágio três de maturação das vértebras cervicais
E4MVS.....	estágio quatro de maturação das vértebras cervicais
E5MVS.....	estágio cinco de maturação das vértebras cervicais
E6MVS.....	estágio seis de maturação das vértebras cervicais
MVC .....	maturação das vértebras cervicais
SCP .....	surto de crescimento puberal

## RESUMO

SANTANA, V. C. Comparação entre maturação das vértebras cervicais e desenvolvimento dentário de caninos e segundos molares mandibulares em indivíduos do sexo masculino e feminino na faixa etária de 8 a 13,4 anos. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Paulista, 2007.

O objetivo deste estudo foi verificar a correlação entre os estágios de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento dos dentes caninos e segundos molares mandibulares, em indivíduos portadores de má oclusão. A amostra neste estudo retrospectivo consta de 44 indivíduos de ambos os gêneros, no estágio de desenvolvimento da oclusão em fase mista ou permanente jovem. A faixa etária varia entre 8 anos a 13,4 anos, na média. Os resultados foram submetidos à análise estatística, e demonstraram que nos indivíduos do gênero feminino, à medida que ocorreu o desenvolvimento dos estágios das vértebras cervicais ocorreu concomitantemente o desenvolvimento dental de caninos e segundos molares mandibulares. Nos indivíduos do sexo masculino, houve significativa correlação negativa do desenvolvimento de segundos molares mandibulares com os estágios das vértebras. Os dentes caninos e segundos molares mandibulares tiveram seu desenvolvimento de forma similar, em ambos os gêneros, nos estágios individualizados de maturação das vértebras cervicais, porém demonstrou uma tendência a precocidade do gênero feminino comparado ao gênero masculino. O desenvolvimento dos dentes caninos e segundos molares mandibulares e das vértebras cervicais são importantes indicadores biológicos do crescimento e desenvolvimento craniofacial, na fase puberal.

Unitermos: Desenvolvimento dental, maturação esquelética, crescimento puberal.

## ABSTRACT

SANTANA, V. C. Comparison between cervical vertebral maturation and canines dental development and second mandible molars in individuals from the masculine gender and feminine gender at the average age of 8 years old. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Paulista, 2007.

The aim of this study was to verify the correlation between the stages of cervical vertebral maturation and the stages of development of the canine teeth and second mandible molars, in individuals carriers of malocclusion. The sample in this retrospective study has 44 individuals of both genders at the stage of the developing occlusion either in mixed phase or permanent young. The average age varies between 8 years old to 13,4 years old. The results were to statistical analysis and showed that in the individuals of the feminine gender, as the development of the stages of the cervical vertebrae occurred, the dental development of the canines and second permanent mandible molars occurred concomitantly. In the masculine gender, there was a significant negative correlation of the development of the second permanent mandible molars with the stage of development of the vertebrae. The canine teeth and the second permanent mandible molars had similar development in both genders, in the individualize stages of maturation of the cervical vertebrae, through demonstrating a tendency to precocity of the feminine gender compared masculine gender. The development of the teeth and the vertebrae are important biological indicators in the craniofacial growth and development, in the pubertal phase.

Uniterms: Dental development, skeletal maturation, growth pubertal.

## 1. INTRODUÇÃO

Durante todo o crescimento e desenvolvimento da vida humana, ocorrem fases que nem sempre surgem ao mesmo tempo, mas envolvem uma série de eventos complexos, gerando mudanças como um todo ou em suas partes, que tem como finalidade a harmonia morfológica e funcional.

A puberdade é um fenômeno biológico caracterizado por transformações físicas e fisiológicas, com o aparecimento dos caracteres sexuais secundários, um aumento na velocidade de crescimento da estatura corporal, uma aceleração na maturação esquelética correlacionada com um crescimento facial importante, secundariamente á elevação hormonal, e o estabelecimento da capacidade reprodutora (Nanda,1955; Hunter, 1966; Bjork e Helm,1967; Martins e Sakima,1977; Grumach, 2002; Zeferino et al., 2003).

O conhecimento do padrão de crescimento e do estágio de maturação biológica em que se encontra o indivíduo, através do conhecimento de indicadores biológicos relacionadas com a fase pré-puberal, puberal e pós-puberal, permitem identificar o potencial de crescimento individual e a eficácia da aplicação clínica de terapêutica apropriada para se obter os melhores resultados nos tratamentos Ortopédico Facial, Ortodôntico e Cirúrgico (Petrovic, 1992; Petrovic et al., 1990).

Indicadores biológicos, tais como a idade cronológica e idade dentária baseada na seqüência de erupção não são critérios confiáveis para a análise do crescimento e desenvolvimento, e não refletem o grau de maturidade esquelética (Björk e Helm, 1967).

Na avaliação da maturação esquelética, indicadores como a maturação das características sexuais ( Houston, 1980; Hägg e Taranger, 1980), incremento na estatura corporal (Nanda, 1955; Hunter, 1966; Björk e Helm, 1967; Camarote, 1996) a seqüência de estágios de maturidade óssea dos ossos da mão e punho (Greulich e Pyle, 1959) foram utilizados como métodos na identificação do crescimento puberal.

O desenvolvimento dentário baseado na seqüência de estágios de mineralização radicular pode ser um indicador biológico adicional na avaliação grau de maturação biológica (Demirjian et al., 1973; Moraes, 1998; Coutinho et al., 1993; Santana, 1998; Krailassiri et al., 2002, Basaran et al., 2007).

Nos últimos anos, um grande número de estudos científicos vem comprovando a validade e eficácia da observação radiográfica dos estágios morfológicos das vértebras cervicais como indicador confiável da maturação esquelética (Helsing, 1991; Hassel e Farman, 1995; Santos et al., 1998; Ortolani, 2004; Baccetti et al., 2005) com a vantagem da utilização de telerradiografia cefalométrica em norma lateral, incluída na documentação ortodôntica de rotina, sem a necessidade de exame complementar de

radiografia de mão e punho, reduzindo o risco ao paciente à radiação adicional.

O método de maturação das vértebras cervicais tem-se popularizado e provado ser um indicador biológico eficaz na determinação da maturidade esquelética durante o período puberal e na detecção do surto de crescimento (Franchi, Baccetti e McNamara Jr., 2000; Baccetti, Franchi e McNamara Jr., 2005).

A proposta deste estudo longitudinal foi avaliar durante o crescimento puberal, a existência de associação entre o método dos estágios de maturação das vértebras cervicais com o método dos estágios de desenvolvimento dentário de caninos e segundos molares mandibulares e, em seguida, verificar com base dos resultados obtidos, a relação dos estágios dentários de caninos e segundos molares mandibulares, nos estágios individualizados de maturação das vértebras cervicais (EMVC) nos sexos masculino e feminino.



## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Para se obter uma compreensão necessária dos estudos relacionados á presente pesquisa, a revisão da literatura será dividida em tópicos. No primeiro, serão relacionados os estudos sobre o crescimento puberal, no segundo tópico serão referidas as pesquisas sobre maturação das vértebras cervicais, e no terceiro tópico serão descritos os estudos sobre o desenvolvimento dentário e a relação entre estágios e desenvolvimento dentário e maturação das vértebras cervicais.

### 2.1. Crescimento puberal

No ano de 1955, Nanda fez um estudo longitudinal do padrão de crescimento facial, através de curvas de dimensões faciais em telerradiografias cefalométricas em norma lateral, numa amostra constituída de 10 indivíduos do sexo masculino e 5 do sexo feminino. O autor conclui que as curvas de crescimento faciais não são constantes, durante o surto de crescimento puberal.

Tanner et al. (1966) dizem que a avaliação precisa do crescimento físico e desenvolvimento das crianças têm sido de interesse de pediatras e

órgãos de saúde pública para determinar padrões para velocidade de crescimento estatural e ponderal, do nascimento à maturidade. Nos países desenvolvidos, onde as crianças são acompanhadas por profissionais da área da saúde, quando apresentam desordens de crescimento, estes surgem como um sintoma primário ou associado a um defeito metabólico; e nos países subdesenvolvidos o crescimento está largamente reconhecido como um índice sensível de saúde e nutrição da população. As medidas de altura sozinhas não representam um completo acesso do desenvolvimento físico das crianças, porém devem ser adicionadas a maturidade esquelética da mão e punho e a maturidade dental. Durante a puberdade, uma aceleração máxima do crescimento em altura é denominada de pico de crescimento, ocorre de forma similar em todas as crianças, mas a idade em que se atinge o pico é variável, para os meninos é em média  $14,1 \pm 0,13$  anos e para as meninas  $12,1 \pm 0,14$  anos, sendo a diferença de 2 anos, que é atribuída a fatores sócio-econômicos e nutricionais. A velocidade média do pico de crescimento em altura é  $10,3 \pm 0,22$  cm/ano para os meninos e  $9 \pm 0,18$  cm/ano para as meninas, a diferença em média de 0,7 cm/ano.

Em 1966, Hunter correlaciona o crescimento facial com o crescimento estatural e a idade óssea, em estudo realizado com 25 meninos e 34 meninas, no período puberal. O crescimento facial foi avaliado por radiografias cefalométricas, em norma lateral, registradas anualmente. A idade cronológica, idade óssea e medidas de altura foram registrados nos meses de seus nascimentos, a cada intervalo de seis meses por sete anos,

durante a puberdade. A idade óssea foi avaliada por radiografias de mão e punho, conforme o método de Greulich e Pyle (1956) a cada seis meses. As medidas de altura foram utilizadas para determinar o período de crescimento puberal. O autor concluiu que o crescimento facial máximo coincide com o pico de crescimento em estatura, em 57% das crianças observadas. O crescimento mandibular foi a expressão do crescimento facial que apresentou maior correlação com o crescimento em altura, durante a puberdade.

Björk e Helm (1967) estudaram longitudinalmente 52 crianças dinamarquesas, sendo 20 meninas e 32 meninos para predizerem as idades nas quais ocorreu o máximo crescimento puberal em altura, relacionados a outros estágios maturacionais: ossificação dos ossos sesamóide ulnar do polegar, dois estágios de erupção dentária, erupção total de caninos, erupção total de segundos molares e a menarca nas meninas. Além da magnitude do crescimento apresentar flutuações periódicas, a avaliação dos estágios de maturação pode também ser baseada sobre os dados em que as mudanças características na taxa de crescimento ocorrem (figura 1). Os autores verificaram que as meninas atingem o pico estatural e ossificação do sesamóide ulnar, aproximadamente um ano e seis meses antes dos meninos, a diferença cai consideravelmente para dois meses na erupção de caninos e seis meses para segundos molares, entre os sexos. O osso sesamóide ulnar ossifica um ano antes do pico estatural nas meninas e nove meses antes nos meninos. A menarca, na maioria das meninas, ocorre um ano e cinco meses após o máximo crescimento estatural. Nos meninos, a

erupção total de caninos e premolares ocorre um ano antes do pico estatural e a erupção total dos segundos molares coincide com o pico. Nas meninas, a erupção de segundos molares sucedem ao pico, ocorre um ano depois do pico. Os estágios de erupção dentária são variáveis, sendo este índice, considerado pelos autores, de pouco critério com a puberdade. Porém, as idades de máximo crescimento puberal em altura, de ossificação do sesamóide e idade da menarca fornecem uma avaliação mais confiável do estágio maturacional do indivíduo.

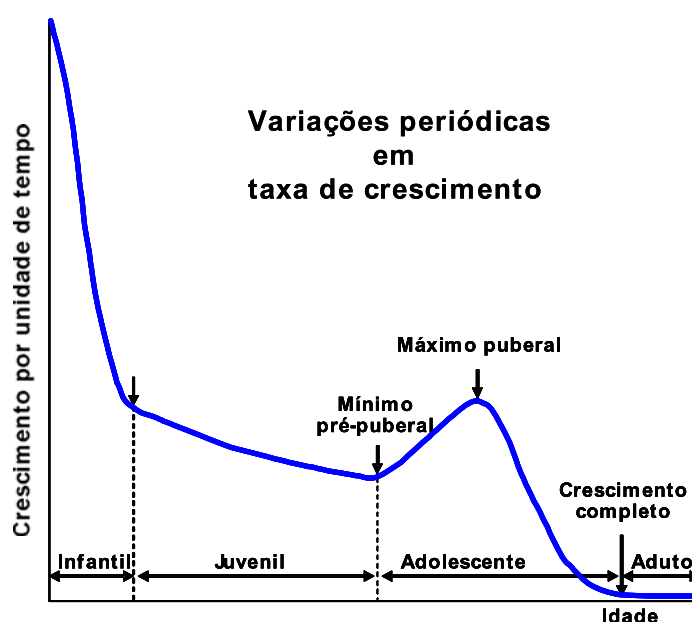


Figura 1 – Estágios de maturação esquelética definidos por idades nos períodos de crescimento.

Segundo Tanner et al. (1976), o desenvolvimento puberal normal é acompanhado de aceleração da velocidade de crescimento, o chamado “estirão da puberdade”, ao qual se segue um período de desaceleração e,

finalmente, o término do crescimento resultante do fechamento das epífises ósseas. Durante a puberdade, o ganho estatural anual passa de 5,3 a 7,0cm nas meninas e de 5,0 a 7,5cm nos meninos, no momento do pico de crescimento, que ocorre em torno de 12 e 14 anos nos sexos feminino e masculino, respectivamente. O número total de centímetros ganhos durante a puberdade é, em média, de 25,3 + ou - 4,1cm nas meninas e 27,6 +ou- 3,6 cm nos meninos. Isso representa, aproximadamente, 16% da estatura adulta.

Nas pesquisas desenvolvidas por Martins e Sakima (1977) desenvolveram um gráfico relacionando o crescimento estatural com os estágios de maturação óssea e idade óssea. Descrevendo os estágios de ossificação dos ossos da mão e punho, e o fechamento das epífises, correlacionadas às fases do crescimento. Primeiramente, deve-se determinar o estágio de ossificação radiográfica dos ossos e, em seguida, fazer comparação com os eventos apresentados cronologicamente. Desta forma, é importante determinar em qual fase da curva de crescimento puberal, em relação ao pico da velocidade de crescimento, se encontra o indivíduo. No total são quinze eventos em sete locais a serem considerados para a obtenção da curva de crescimento. Indicadores que ocorrem na fase antes do surto de velocidade de crescimento estatural, indicadores que estão correlacionados com a fase do pico de velocidade de crescimento estatural e indicadores que surgem na fase após o pico de crescimento estatural.

Houston (1980) afirma que é difícil reconhecer o início do surto de crescimento numa curva de crescimento traçada seriadamente, até que esteja bem a caminho. A variabilidade do momento do surto de crescimento reflete diferenças na maturação física de crianças com a mesma idade cronológica. Outros eventos de maturação estão bem estabelecidos com a curva de crescimento. A menarca nas meninas ocorre depois do pico da velocidade de crescimento estatural, enquanto características sexuais secundárias estão relacionadas às partes mais anteriores da curva de crescimento. O autor fez um estudo longitudinal em 68 meninos e 58 meninas de origem européia, incluiu radiografias de mão e punho, tomadas de modo padronizado e as medidas de estatura como descrito por Tanner et al. (1966), para construção da curva que permite o cálculo da idade do pico da velocidade de crescimento estatural. Os registros eram obtidos em intervalos de seis meses até o aparecimento dos primeiros sinais de caracteres sexuais secundários e depois a cada três meses. Portanto, o momento esperado para o pico da velocidade de crescimento estatural deve ser calculado usando coeficientes de regressão apropriados e padrões separados para meninos e meninas. Estes coeficientes de regressão são ajustes que devem ser feitos para achar a idade no pico quando eventos de ossificação são levados em consideração, como por exemplo, se num menino o osso sesamóide está um ano atrasado, é completamente incorreto estimar que o pico da velocidade em estatura irá atrasar na mesma extensão, portanto o coeficiente de regressão ajusta a idade esperada para o pico em 0,39 anos, e não por um ano de atraso.

Tanner (1986) descreveu curvas de crescimento pós-natal e alguns métodos disponíveis para acessar e monitorar o crescimento normal, baixa estatura, alta estatura, crescimento precoce e tardio. O crescimento em geral é um processo muito regular, porém um pequeno incremento na velocidade de crescimento ocorre em crianças de 6 a 8 anos de idade, outro momento de aceleração na velocidade de crescimento é marcado pela puberdade, caracterizada pelo rápido aumento na altura corporal, com transformações morfológicas no corpo como um todo e nos órgãos genitais, como características da maturidade sexual. A aceleração do pico de velocidade de crescimento ocorre no intervalo de um ano ou pouco mais, chegando a duplicar a velocidade de crescimento em média 10,5 cm/ano nos meninos e 9 cm/ano nas meninas, com um desvio padrão de 1 cm/ano. Durante este ano, os meninos crescem de 7 a 12 cm e as meninas crescem entre 6 e 11 cm. A idade média, no qual as crianças inglesas atingem o pico de crescimento é de 14 anos para os meninos e 12 anos para as meninas, com um desvio padrão de 0,9 anos, essa diferença de 2 anos é invariável. O momento do pico depende da natureza e circunstâncias da população estudada.

Van Der Linden (1990) afirma que o crescimento em altura, durante o surto de crescimento da adolescência, se caracteriza por um crescimento rápido de diferentes partes do corpo que leva a uma desproporção temporária entre as partes. Todo o processo de crescimento durante a puberdade ocorre em poucos anos, há uma evidente distinção quanto ao sexo, e uma grande variação individual na idade em que o surto de

crescimento da adolescência se manifesta. A diferença na maturidade esquelética entre o sexo masculino e feminino é evidente ao nascimento, mesmo quando as crianças do sexo feminino estão algumas semanas à frente do sexo masculino. Esta diferença aumenta gradualmente para cerca de dois anos, na época que as crianças do sexo feminino entram no surto de crescimento da adolescência. O sexo feminino atinge esse surto cerca de dois anos mais cedo que o sexo masculino, sendo este surto mais curto e menos intenso. No sexo masculino, o surto de crescimento estatural ocorre cerca de dois anos mais tarde do que no sexo feminino, permanecendo por mais tempo e resulta no maior aumento em altura. A diferença entre os sexos é devida também às diferenças na atividade hormonal, que especialmente durante e após a puberdade influenciam as curvas de crescimento. Em relação à idade dentária avaliada pelo grau de mineralização dos dentes, a calcificação no sexo feminino se antecipa ao sexo masculino.

Petrovic (1992) considera que a construção da curva de velocidade de crescimento estatural individual, na maior parte das crianças do sexo masculino, permite reconhecer o melhor momento para o tratamento ortodôntico e ortopédico facial. Esta informação é essencial na pesquisa clínica, útil na escolha terapêutica e na avaliação dos resultados. Na curva apresentam-se os pontos M (mínimo puberal), P (pico de crescimento puberal) e os pontos 1 a 7 que correspondem a cefalogramas obtidos de telerradiografias semestrais. Os resultados de pesquisas clínicas e biológicas ditam que a eficácia de um aparelho funcional é maior entre os



pontos 2 e 7, sendo menos eficaz em torno do ponto M. Portanto, o tratamento deve aproveitar o período entre os pontos 2 e 7, mas não excluir a aplicação de um aparelho ortopédico funcional a uma idade precoce (figura 2).

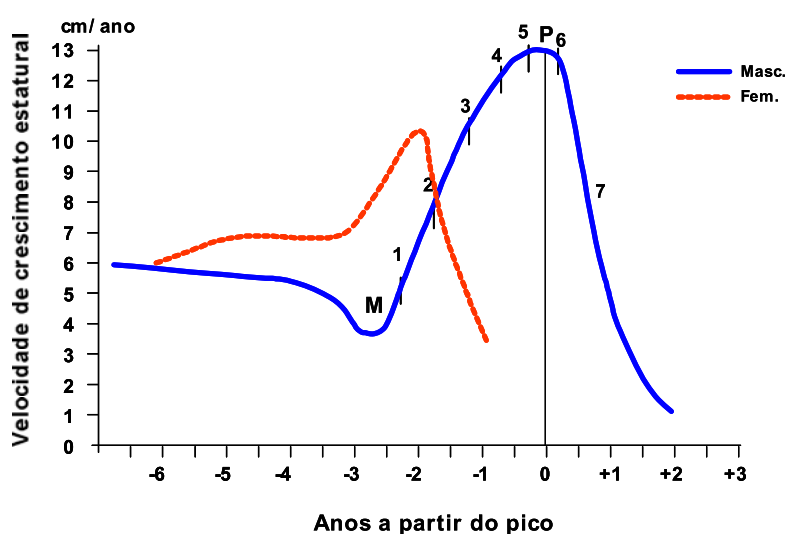


Figura 2 – Curva de velocidade de crescimento estatural individual

Petrovic et al. (1990) consideraram os aspectos relativos ao melhor momento para o tratamento ortodôntico, realizaram um estudo longitudinal, em crianças do sexo masculino, dos 7 aos 16 anos, portadoras de más oclusões de classe II com retrognatismo mandibular e com dimensão vertical normal. A altura corporal foi medida a cada 3 meses, para se fazer curvas de velocidade de crescimento individual. O crescimento facial era avaliado, através de telerradiografias cefalométricas em norma lateral,

semestralmente. Com estes dados os autores puderam emparelhar crianças com o mesmo tipo de má oclusão, com o mesmo potencial biológico de crescimento e, ainda, com a mesma posição na curva de velocidade. Os autores concluíram que o melhor momento para se iniciar um tratamento ortopédico e ortodôntico pode ser detectado por meio das curvas de velocidade de crescimento. O conhecimento de um maior número de variações fisiológicas, relacionadas com a puberdade, é um elemento refinado nesta decisão terapêutica. A efetividade do método ortopédico funcional ocorreu dependentemente do potencial biológico do indivíduo, ou seja, quanto maior o potencial, mais efetivo será a terapêutica ortopédica funcional; e da aplicação clínica no período mais favorável para a correção do retrognatismo mandibular. Este momento corresponde à fase ascendente de aceleração da curva individual de velocidade de crescimento estatural puberal, onde os efeitos ortopédicos do tratamento foram mais evidentes.

Camarote (1996) verificou longitudinalmente 46 crianças brasileiras, durante a fase de crescimento puberal, que existe uma correlação positiva entre a altura corporal e as estruturas craniofaciais, sendo mais forte e biologicamente significativa na mandíbula. A avaliação da altura corporal foi aferida pelo método de Tanner, descrito por Cederquist (1993) e as medidas cefalométricas foram aferidas em telerradiografias laterais cranianas pelo método de previsão de Ricketts (1982). O autor afirma que as curvas de velocidade de crescimento, construídas com medidas de altura corporal, são parâmetros confiáveis não invasivos e que podem ser utilizados para definir o estágio de maturação biológica do indivíduo, que são determinados ainda

pela idade cronológica, pela observação das transformações corporais características da puberdade, pela determinação da idade em que ocorre a menarca, no caso das meninas, e pelo estágio de formação e erupção dos dentes permanentes. Quando um pouco mais de sofisticação é possível, se faz a determinação da idade óssea por intermédio das radiografias do punho ou do osso sesamóide ulnar.

Segundo Pinto et al. (2002) o desenvolvimento do esqueleto é um reflexo da maturação fisiológica. A maturação óssea é determinada em parte, pela idade cronológica e pelo sexo do indivíduo. As meninas tendem a amadurecer mais rápido que os meninos, e, portanto, é obrigatório o uso de padrões apropriados para cada sexo. Além disso, há diferenças raciais e étnicas distintas na maturação óssea. A determinação radiográfica da idade óssea é útil na avaliação da idade fisiológica, potencial de crescimento e previsão da estatura do indivíduo quando adulto.

Grumbach (2002) relata que a puberdade é o período de transição entre a infância e a idade adulta, durante o qual os caracteres sexuais secundários aparecem, a velocidade de crescimento é acelerada, o estirão puberal ocorre, e profundas mudanças psicológicas acontecem. Ao final desta fase, o indivíduo está apto para a reprodução. O conhecimento do mecanismo neuroendócrino, responsável pelo desencadeamento da puberdade, ainda não está totalmente esclarecido.

Zeferino et al. (2003) estudaram o crescimento, como um processo dinâmico, para acompanhamento das condições de saúde e nutrição, tanto

de indivíduos quanto de populações. Para avaliação clínica do crescimento individual a antropometria é um instrumento coadjuvante necessitando ser avaliado em contexto particular, como a história clínica e social, exame físico, dados dos pais e principalmente a velocidade de crescimento e a maturação esquelética. O que aponta para o problema do crescimento é a velocidade de crescimento. Em crescimento, a velocidade se traduz, em altura ganha em determinado intervalo de tempo. Assim como existe diferença na altura dos indivíduos em cada idade, também existe diferença no ritmo de crescimento, isto é, algumas crianças crescem mais depressa ou crescem de maneira mais lenta. A época em que esse aspecto se torna mais nítido é na puberdade, definido como um fenômeno biológico caracterizado pelas transformações físicas e fisiológicas que ocorrem entre nove e quinze anos de idade, com o desenvolvimento de caracteres sexuais secundários e o estabelecimento da capacidade reprodutora. Para avaliar a maturação biológica, para verificar se a criança tem um ritmo de crescimento mais rápido (maturador rápido) apresentando um curto período de crescimento puberal, ou um ritmo de crescimento mais lento (maturador lento) apresentando um período relativamente maior de crescimento, é determinado pela maturidade esquelética.

## 2.2. Maturação das vértebras cervicais

Na dissertação de mestrado, Lamparski em 1972, apud Hassel e Farman (1995) avaliou uma amostra de 141 pacientes, sendo 72 do sexo masculino e 69 do sexo feminino, com idade cronológica entre 10 e 15 anos. Observou as mudanças na forma e no tamanho das vértebras cervicais, nas telerradiografias cefalométricas em norma lateral, comparando-as aos eventos de ossificação, nas radiografias de mão e punho, avaliadas pelo método de Greulich e Pyle (1959). Os resultados permitiram propor um método para avaliar a idade esquelética do indivíduo através de seis estágios de maturação das vértebras cervicais (segunda a sexta vértebras). O método dos estágios de maturidade óssea é estatisticamente válido e confiável, apresentando o mesmo valor clínico, quando obtido pela avaliação da região da mão e punho. Considerou na evolução dos estágios que as mudanças no tamanho e forma das vértebras cervicais são determinadas inicialmente, pelo desenvolvimento de concavidades nas bordas inferiores dos corpos vertebrais e incrementos na altura vertical total dos corpos, que passam pelo formato de cunha, com declive de posterior para anterior, forma trapezoidal; para uma forma retangular; evoluindo para uma forma quadrada; e até uma forma vertical, na qual a altura predomina sobre a largura do corpo vertebral.

Com o objetivo de estudarem a correlação entre os estágios de maturação das vértebras cervicais e as modificações que ocorrem na

mandíbula durante o crescimento, O'Reilly e Yanniello (1988) avaliaram em radiografias cefalométricas, em norma lateral, anuais de treze indivíduos do sexo feminino, na faixa etária de nove a quinze anos de idade, em Cleveland-USA. Foram tomadas medidas do comprimento total da mandíbula, comprimento do corpo e altura do ramo mandibular, e feita a avaliação das vértebras cervicais (C2 a C6) conforme o método de Lamparski (1972) para o sexo feminino. Os autores concluíram que aumento estatisticamente significativos, em todas as dimensões estudadas, do crescimento mandibular estavam associados aos estágios de maturação das vértebras cervicais, durante a fase puberal. Análises estatísticas revelaram significantes aumentos para o comprimento da mandíbula entre os estágios 1 a 2, 2 a 3 e 3 a 4, para o comprimento do corpo entre os estágios 1 a 2 e 2 a 3, e para a altura do ramo entre os estágios 1 a 2. Na média, os estágios de maturação das vértebras cervicais 1 a 3 ocorrem antes do pico de velocidade de crescimento, com os estágios 2 e 3 ocorrendo no ano imediatamente precedente ao pico de velocidade de crescimento.

Helsing, em 1991, estudando as dimensões de altura e comprimento das vértebras cervicais em 107 indivíduos, divididos em três grupos de oito, onze e quinze anos de idade e 22 adultos, observou em telerradiografias cefalométricas em norma lateral se, as dimensões das vértebras estavam correlacionadas com a estatura corporal nas diferentes idades. A correlação entre a estatura corporal e as variáveis das vértebras cervicais foi significativa para os indivíduos nos grupos de oito e onze anos. Entretanto, não houve correlação desses parâmetros no grupo de indivíduos de quinze

anos de idade, que já haviam passado do pico de crescimento puberal. Os resultados deste estudo transversal sugerem que, este método pode ser usado como indicador da análise de maturidade esquelética, sendo uma alternativa que evita exposição adicional de radiação, sendo desnecessário o exame complementar de uma radiografia carpal.

Hassel e Farman (1995) com a finalidade de estudar o índice de maturação das vértebras cervicais analisaram radiografias cefalométricas em norma lateral e correlacionaram com a maturação esquelética de mão e punho, utilizando radiografias carpais de uma amostra de 220 indivíduos, de ambos os sexos, leucodermas. A partir da observação das vértebras cervicais através do desenho anatômico de C2 (processo odontóide), C3 e C4, os autores determinaram seis categorias ou fases de desenvolvimento correlacionados com o crescimento estatural puberal:

Fase 1 – iniciação: bordas inferiores de C2, C3 e C4 planas ou achatadas, bordas superiores de C3 e C4, afuniladas de posterior para anterior. Neste estágio ocorre o início do crescimento puberal, e 80 a 100% deste crescimento é esperado;

Fase 2 – aceleração: início do desenvolvimento da concavidade nas bordas inferiores da C2 e da C3; borda inferior da C4 plana ou achatada, C3 e C4 com formatos tendendo a retangulares. O crescimento puberal é acelerado, e 65% a 85% deste crescimento é esperado;

Fase 3 – transição: presença de concavidade distintas nas bordas inferiores da C2 e C3, Início do desenvolvimento de uma concavidade na

borda inferior da C4; e C3 e C4 apresentam-se retangulares em seu formato. O crescimento puberal continua em direção à velocidade máxima de crescimento estatural, e 25% a 65% deste crescimento é esperado;

Fase 4 – desaceleração: presença de concavidades distintas nas bordas inferiores da C2, C3 e C4, formato da C3 e C4 aproximando-se de um quadrado. O crescimento puberal está desacelerando, e 10% a 25% deste crescimento é esperado;

Fase 5 – maturação: presença de concavidades acentuadas nas bordas inferiores de C2, C3 e C4, formato quadrado das vértebras C3 e C4. Neste estágio, 5% a 10% do crescimento estatural puberal é esperado;

Fase 6 – finalização: presença de concavidades profundas nas bordas inferiores de C2, C3 e C4, altura das vértebras C3 e C4 ultrapassando a sua largura. O crescimento puberal está finalizando nesta fase.

Todas essas seis fases de maturação das vértebras cervicais possuem características próprias relacionadas com a sua morfologia, que foram correlacionadas com as categorias de maturidade esquelética determinadas por ossificação de mão e punho e a partir da observação das vértebras nas radiografias cefalométricas em norma lateral, concluíram os autores ser possível avaliar a presença ou não do potencial de crescimento de indivíduos em crescimento.

Vastardis e Evans, em 1996, descreveram a anatomia da coluna cervical, a morfologia normal e as alterações que acompanham o



desenvolvimento das vértebras cervicais e auxilia na detecção precoce de anomalias dessa área. Muitas das anomalias são assintomáticas, até que o paciente chegue à adolescência ou fase adulta. Em torno de 2 anos de idade, a anatomia morfológica características das vértebras, já está estabelecida.

Em 1998, Santos et al. observaram neste estudo as alterações morfológicas das vértebras cervicais como método de determinação do estágio de maturação esquelética. Utilizaram radiografias cranianas em norma lateral, numa amostra de 77 indivíduos, na faixa etária de 8 a 16 anos. Resultados confirmaram ser este método de observação válido e de aplicabilidade clínica do estágio de maturação das vértebras cervicais

Franchi et al., em 2000, avaliaram uma amostra de 24 indivíduos, sendo 15 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, num estudo longitudinal, dos 3 aos 18 anos com tomadas de radiografias e aferição da estatura corporal anualmente. Foram avaliados pelos autores, nos cefalogramas laterais obtidos das telerradiografias cefalométricas, o crescimento mandibular e as alterações morfológicas da segunda, terceira e quarta vértebras cervicais, de acordo com o método de Hassel e Farman (1995). Os resultados permitiram observar que o método é válido para avaliação do pico puberal. Os autores concluíram que o maior crescimento mandibular e de estatura corporal ocorreram entre dois estágios morfológicos de maturação das vértebras cervicais, estágio EMC 3 (transição), o EMC 4 (desaceleração), indicando o estágio 2 (aceleração) como o melhor

momento para iniciar a maior recuperação ortopédica no tratamento do retrognatismo mandibular.

Em 2002, San Román et al. determinaram a validade da avaliação radiográfica das vértebras cervicais para predição da maturação esquelética. Estudaram uma amostra de 958 crianças espanholas, sendo 428 do sexo masculino e 530 do sexo feminino, com idade entre 5 e 18 anos. Utilizaram radiografias cefalométricas em norma lateral, para avaliação da maturação esquelética das vértebras por métodos Lamparsky (1972), Hassel e Farman (1995) e um novo método baseado nas características morfológicas da concavidade da borda inferior, altura e forma do corpo vertebral. Através de radiografias de mão e punho avaliaram a maturação esquelética utilizando método de Grave e Brown (1976). Coeficientes de correlação foram significativos, na relação entre a maturação esquelética obtida das três classificações das vértebras e a maturação esquelética da mão e punho. Concluem os autores que o novo método baseado nas características morfológicas do corpo vertebral é confiável e pode ser usado para determinar a maturação esquelética, ao invés da maturação de mão e punho. Na amostra avaliada, a correlação entre maturação de mão e punho e os métodos de maturação das vértebras mostrou que o método Hassel e Farman (1995) é superior ao método de Lamparsky (1972) devido ao estudo não utilizar indivíduos do sexo masculino. Na correlação entre a maturação de mão e punho e variáveis anatômicas estudadas das vértebras cervicais, o melhor parâmetro para estimar a maturação esquelética foi a concavidade da borda inferior do corpo vertebral.

Grave e Townsend (2003) investigaram a aplicação de uma versão aperfeiçoada do método de maturação das vértebras cervicais (MVC) em uma amostra de indígenas australianos para relacionar os eventos de ossificação com a fase de pico de crescimento estatural e mandibular. Os dados foram do registro longitudinal de 74 crianças arborígenes australianas (47 meninos e 27 meninas). Os métodos para determinação do pico de velocidade de crescimento em estatura e crescimento mandibular foram definidos previamente. Um método de inspeção foi adotado para pontuar o estágio MVC alcançado de acordo com a versão aperfeiçoada do método de Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2002). Além da avaliação da maturação das vértebras cervicais, foram avaliados o comprimento mandibular total (pg-ar), comprimento do corpo mandibular (pg-go) e a altura do ramo (ar-go). Os resultados deste estudo mostraram que os estágios de maturação das vértebras cervicais relacionaram-se com as três fases de crescimento em estatura, definidos como pré-pico, pico e pós-pico. Na maioria dos meninos os estágios MVC 1 e 2 precederam claramente o pico de velocidade de crescimento. Na maioria das meninas somente o estágio MVC 1 ocorreu no pré-pico, considerando as ocorrências do estágio MVC 2 foram mais variáveis. O estágio MVC 3 nas meninas, assim como os estágios MVC 4 e 5 em ambos meninos e meninas, claramente, seguiram o período de pico de crescimento. O estágio MVC 3 nos meninos apresentou grande variabilidade. Os estágios MVC em relação as três grandezas mandibulares mostraram que o estágio MVC 1 alcançou a fase pré-pico. Os estágios MVC 4 e 5 foram alcançados na fase pós-pico. Entretanto, a porcentagem de

crianças que atingiram o estágio MVC 2 foi distribuída uniformemente nas três fases. Nas meninas, o estágio MVC 3 foi alcançado predominantemente, na fase de pico e pós-pico, enquanto que os meninos alcançavam o estágio nas fases pico e pós-pico. Neste estudo, concluem os autores que a fase de pré-pico de crescimento foi identificada pelo estágio MVC1, a fase de pico pelos estágios MVC 2 e 3 e a fase pós-pico pelos estágios MVC 4 e 5.

Faltin Jr. et al. (2003) fizeram um estudo sobre os efeitos, a longo prazo, da terapia utilizando o Bionator e determinar o melhor momento para intervir na correção ortopédica das más oclusões de Classe II, divisão 1. A amostra constava de 23 indivíduos tratados e 21 indivíduos no grupo controle não tratado. A amostra tratada foi dividida em dois grupos, determinada a maturidade esquelética, conforme o estágio de maturação observadas no início do estudo. No grupo tratado, foram analisadas telerradiografias cefalométricas laterais em três momentos: início do tratamento, final do tratamento com Bionator e na fase de observação à longo prazo (completado o processo de crescimento). O grupo tratado em idade precoce (13 indivíduos) iniciou o tratamento antes do pico de crescimento mandibular. O grupo tratado em idade mais avançada (10 indivíduos) recebeu o tratamento com o Bionator, durante o pico de crescimento. Concluíram os autores que os resultados ortopédicos serão mais efetivos e estáveis quando indivíduos são tratados durante a fase do surto de crescimento puberal. O período ideal para iniciar o tratamento ortopédico funcional com Bionator é quando a concavidade estar presente

nas bordas inferiores das segunda e terceira vértebras cervicais. Ao longo prazo, ocorreram aumentos significativos na elongação suplementar da mandíbula e na altura do ramo mandibular, nos indivíduos tratados durante o pico puberal.

Em 2004, Ortolani relatou ser a análise dos estágios morfológicos das vértebras cervicais um método de avaliação da maturidade esquelética alternativo, válido, eficaz e prático pela observação direta em radiografias cefalométricas em norma lateral, eliminando a necessidade de radiografias adicionais, vindo a complementar a gama de informação que se deve obter o paciente em tratamento ortodôntico-ortopédico facial, e circunstancialmente substituir outros métodos de avaliação.

Georgewich, em 2004 correlacionou as alterações das vértebras cervicais com o crescimento corporal, crescimento da maxila e crescimento do ramo e do corpo mandibular. Este estudo longitudinal foi composto de uma amostra de 25 crianças brasileiras observadas por um período médio de 2 a 9 meses, verificou-se que os picos de crescimento ocorrem no intervalo entre aceleração e transição, ou seja, entre os estágios 2 e 3 de maturação das vértebras cervicais determinado pelo método de Hassel e Farman (1995), com exceção de três na maxila e ramo mandibular, as quais estavam no intervalo entre transição (estágio 3) e desaceleração (estágio 4). Outra conclusão deste estudo foi que as meninas apresentam estágios de desenvolvimento e crescimento mais precoce que os meninos, atingindo o início e o final do surto de crescimento puberal em idade cronológica inferior.

Baccetti, Franchi e McNamara Jr., em 2005 introduziram uma modificação adicional no método de maturação das vértebras cervicais, este novo aperfeiçoamento do método consiste em determinar seis estágios de maturação, para detecção do pico de crescimento mandibular. A análise da morfologia da segunda, terceira e quarta vértebras foram obtidas em seis observações cefalométricas consecutivas de 30 indivíduos, não tratados ortodonticamente. Foram observados dois cefalogramas consecutivos, para cada indivíduo, comparando o intervalo de máximo crescimento mandibular, observando dois cefalogramas consecutivos anteriores e dois posteriores. Os seis estágios são identificados e correlacionados com as fases da curva de crescimento puberal, os estágios 1 e 2 estão na fase anterior ao pico; o pico de crescimento mandibular ocorre entre os estágios 3 e 4; e na fase posterior ao pico está o estágio 5, significa que o pico terminou pelo menos um ano antes deste estágio. O estágio 6 é identificado pelo menos dois anos posterior ao pico. Com a utilização deste método, permite o profissional identificar o período mais adequado para tratar uma série de desarmonias dento esqueléticas nos três planos espaciais.

Moscatiello (2005) num estudo transversal, prospectivo, correlacionou as alterações morfológicas das vértebras cervicais C2, C3, e C4, com a idade cronológica e comparou com a idade esquelética dos ossos da mão e punho. E verificou se existem diferenças no padrão do crescimento ósseo em 140 pacientes do gênero feminino e 66 do gênero masculino, idade média de 109 meses. Foram analisadas as alterações morfológicas das vértebras cervicais em telerradiografias cefalométricas laterais, pelo método

de Hassel e Farman (1995) modificado por Baccetti, Franchi e McNamara (2002), correlacionando cinco estágios de maturação das vértebras cervicais com o crescimento puberal. Foram realizadas radiografias da mão e punho para avaliar os eventos de ossificação por meio do método de Greulich e Pyle (1959). Os resultados demonstraram que houve correlação dos estágio de maturação das vértebras cervicais com a idade cronológica, houve uma correlação positiva e moderada estatisticamente significativa entre os dois métodos. Houve uma correlação positiva média no gênero masculino e positiva forte entre os estágios de maturação das vértebras cervicais e a idade óssea no gênero feminino, o qual apresentou-se mais adiantado no seu crescimento.

### 2.3. Desenvolvimento dentário e a relação entre estágios de desenvolvimento dentário e maturação das vértebras cervicais

Lamons e Gray, em 1958, correlacionaram a idade de desenvolvimento eruptivo, idade de desenvolvimento esquelético e idade cronológica em sessenta e um indivíduos, sendo vinte e cinco do sexo masculino e trinta e seis do sexo feminino, sem tratamento ortodôntico, observadas seis vezes ao ano, cada um. Existe maior correlação entre a idade de erupção dentária e idade cronológica do que a idade de erupção dentária e idade esquelética. Significa dizer que a idade cronológica seja um critério melhor para avaliação do desenvolvimento dentário eruptivo que a

idade esquelética. Esta proporcionalidade pode ser modificada em alguns estados patológicos, tal como acromegalia, febre tifóide, e ainda congenitamente como anencefalia. O desenvolvimento dentário eruptivo e esquelético, porém variam independentemente.

Segundo Meredith (1959), há tempos existe interesse em encontrar uma simples medida que represente a “maturação biológica de um indivíduo”, isto vem da aceção que existe uma íntima relação na maturação física dos vários sistemas teciduais. Três variáveis do desenvolvimento dentário, registradas nas suas idades de erupção foram estudadas em relação à variável do desenvolvimento do sistema ósseo, registrando a idade da aceleração da estatura na adolescência. A amostra constou de 72 crianças americanas leucodermas, maioria de ancestrais do leste europeu, examinadas no intervalo de 6 em 6 meses, começando na idade de 5 anos até depois da aceleração de estatura na adolescência. Os dentes selecionados foram os caninos, primeiros molares e segundos molares, todos permanentes inferiores registrados nas suas idades de erupção, momento que aparecem na mucosa oral; já a idade da aceleração da estatura foi registrada através de medidas de altura. Verificaram existir uma leve covariação para a idade de erupção de caninos inferiores permanentes e a idade de aceleração da estatura; a idade de erupção dos primeiros molares e segundos molares inferiores permanentes variam independentemente da idade de aceleração da estatura; portanto, a idade de desenvolvimento dentário eruptivo e idade de aceleração da estatura não possuem os mesmos determinantes fisiológicos.



Em 1960, Nolla estabeleceu dez estágios de mineralização dentária representados pelos grupos de dentes incisivos, caninos, premolares e molares que serviram como parâmetros para o estudo do desenvolvimento da dentição permanente, observado radiograficamente em 25 crianças do sexo masculino e outras 25 do sexo feminino. Sua classificação iniciou-se com ausência de cripta dental (estágio 0), presença de cripta (estágio 1), calcificação inicial (estágio 2), um terço da coroa completada (estágio 3), dois terços da coroa completada (estágio 4), coroa quase completada (estágio 5), coroa completada (estágio 6), um terço da raiz completada (estágio 7), dois terços da raiz completada (estágio 8), raiz quase totalmente completada com ápice apical aberto (estágio 9) e fechamento do ápice radicular (estágio 10). Verificou ocorrer um discreto avanço da mineralização dentária no sexo feminino quando comparado ao sexo masculino; e observou pouca diferença entre dentes homólogos, direito e esquerdo, do mesmo grupo de dentes.

Em 1960, Lewis e Garn fizeram um estudo longitudinal em 250 crianças leucodermas, nascida em Ohio, USA, onde avaliaram dentes posteriores mandibulares radiograficamente, quanto aos seus estágios de formação dentária, nas fases de início da calcificação da coroa, final da formação da coroa e fechamento apical; e estágios de movimentação dentária, registrando a erupção intra-alveolar e erupção á nível oclusal. Nos seus estudos a formação dentária provou não ser mais variável que a idade de erupção dental, idade da menarca e idade óssea; a erupção dentária ocorre mais cedo no sexo feminino que no sexo masculino e a probabilidade

do fator hormonal afetar a erupção, levaram os autores a comparar o tempo de formação dentária nos dois sexos e, concluindo que a mesma é largamente, mas não exclusivamente determinada geneticamente. Na adolescência ocorre aproximação entre “Status maturacional” e formação dentária, a explicação para esta relação requer mais estudos futuros.

Demirjian et al. (1973) desenvolveram um método de estimar a maturidade dental avaliando radiografias panorâmicas de 1446 meninos e 1482 meninas, com idade variando entre 3 a 17 anos, observaram sete dentes do lado esquerdo da mandíbula. Estudaram a formação dentária definindo diferentes estágios de desenvolvimento e têm sido reconhecíveis, desde o começo da calcificação até forma final. Estes estágios foram classificados de A a H: estágio A ou 1 - início de calcificação na parte superior da cripta, em forma de cone ou cones invertidos, não existe fusão entre os pontos de calcificação; estágio B ou 2 - fusão dos pontos de calcificação, formação de cúspides, delimitação da superfície oclusal; estágio C ou 3 - formação completa do esmalte oclusal, início da extensão cervical, deposição de dentina na porção superior e início do contorno da câmara pulpar; estágio D ou 4 - coroa dental totalmente formada e mineralizada com ou sem início de formação radicular, teto da câmara pulpar bem definido; estágio E ou 5 - paredes da câmara pulpar mais definidas, raiz dental em formação, mas de tamanho inferior ao da coroa, para os dentes posteriores início da bi ou trifurcação radicular; estágio F ou 6 - as paredes da câmara pulpar formam um triângulo isósceles. A raiz dental em formação com tamanho equivalente ao da coroa; estágio F ou 7 - as paredes da

câmara pulpar formam um triângulo isósceles. A raiz dental em formação com tamanho superior ao da coroa, com ápice aberto e divergente; estágio G ou 8 - as paredes do canal radicular estão paralelas e o a raiz em formação com tamanho superior ao da coroa, com ápice parcialmente aberto; e estágio H ou 9 - raiz dental e ápice radicular completos e fechados. A membrana periodontal tem largura uniforme ao redor do ápice e da raiz.

Sabe-se, com certeza, que um dente passa sempre pelos mesmos estágios até a forma final, e desde que estes são indicadores de maturidade e não de tamanho, não podem ser definidos simplesmente através de medidas de comprimento, mas sim pela análise de sua etapa de desenvolvimento.

Nicodemo et al. (1974) desenvolveram uma tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes, numa amostra de 478 indivíduos, leucodermas, brasileiros, de ambos os sexos, num grupo etário que vai do nascimento até os 25 anos de idade. Os autores classificaram os dentes superiores e inferiores em 8 estágios: primeira evidência de mineralização; 1/3 da coroa; 2/3 da coroa; coroa completa; início da formação radicular; 1/3 da raiz; 2/3 da raiz; e término apical. O tempo da formação radicular dos dentes permanentes específicos: caninos superiores (início da formação radicular aos 6  $\frac{1}{3}$  a 7  $\frac{1}{4}$  anos; 1/3 da raiz dos 7  $\frac{1}{2}$  a 9  $\frac{1}{2}$  anos; 2/3 da raiz dos 9  $\frac{1}{4}$  a 11  $\frac{3}{4}$  anos; e término apical dos 10  $\frac{1}{2}$  a 13 anos); segundos molares superiores início da formação radicular aos 8  $\frac{1}{2}$  a 20  $\frac{1}{2}$  anos; 1/3 da raiz aos 10 a 11  $\frac{1}{4}$  anos; 2/3 da raiz dos 10  $\frac{3}{4}$  a 12  $\frac{3}{4}$  anos; e término

apical das 12  $\frac{1}{2}$  a 13  $\frac{1}{2}$  anos); caninos inferiores (início da formação radicular dos 5  $\frac{3}{4}$  a 7  $\frac{3}{4}$  anos; 1/3 da raiz 7 a 9 anos; 2/3 da raiz dos 8  $\frac{3}{4}$  a 11  $\frac{1}{4}$  anos; e término apical dos 10  $\frac{3}{4}$  a 13 anos); segundos molares inferiores (início da formação radicular aos 8  $\frac{1}{2}$  a 10  $\frac{1}{2}$  anos; 1/3 da raiz dos 9  $\frac{3}{4}$  a 11  $\frac{1}{4}$  anos; 2/3 da raiz dos 10  $\frac{3}{4}$  a 12  $\frac{3}{4}$  anos; e término apical dos 12  $\frac{1}{2}$  a 13  $\frac{3}{4}$  anos).

Liebgott (1978) verificou no estudo longitudinal de uma amostra de 32 indivíduos do sexo masculino, dos 4 aos 18 anos de idade, registrando as idades dentárias, esquelética e cronológica na qual ocorre o momento do pico de crescimento do comprimento mandibular. A idade dentária foi determinada usando o sistema Nolla (1960); a idade esquelética avaliada através de radiografias de mão e punho; e idade cronológica durante a fase ativa de crescimento mandibular foi feita mensurando o comprimento mandibular (condílio ao gnátio) derivando uma curva incremental do crescimento mandibular. O autor concluiu que a idade esquelética é melhor método para indicar a aceleração no crescimento mandibular, atinge uma correlação significativa aos dez anos de idade. Assim, constatou ser a idade dentária uma relação mais independente as este evento, não é um bom indicador. As discrepâncias entre as idades dentárias, esqueléticas e cronológicas do momento do crescimento mandibular são manifestadas nas más oclusões esqueléticas, ou ainda em ambos.

Moraes et al. (1978) estudaram pelo método radiográfico uma amostra de 244 pacientes, sendo 112 meninos e 13 meninas, com idades de

7 a 15 anos, a relação entre as fases da curva do surto de crescimento puberal (SCP) com as fases da mineralização dentária dos caninos, pré-molares, segundos e terceiros molares inferiores. Estudamos também a correlação entre as idades cronológica, dentária e óssea quando agrupadas de acordo com as fases do SCP. Para calcular a idade dentária, utilizaram radiografias panorâmicas, aplicando a tabela de Nicodemo et al. (1974) e para calcular a idade óssea utilizaram radiografias carpais, aplicando o método de Eklof & Ringertz (1967) pelo software Radiocef. Verificamos que existe correlação positiva alta entre as medidas das idades estudadas, quando agrupadas de acordo com as fases do SCP. Quanto à mineralização dentária verificamos que as fases mais marcantes da relação entre o SCP e mineralização dentária, considerando os dois sexos agrupados, apontam no início do SCP, no qual o segundo molar está iniciando a formação radicular; na fase de pico, que o canino está completando o fechamento apical; e no fim do SCP, o canino e os pré-molares estão com os ápices fechados, mas o segundo molar está terminando a formação radicular, ainda com o ápice aberto. O fechamento apical do canino, pré-molares e segundo molar é um forte indicador de que o SCP já terminou. As curvas de crescimento elaboradas mostram que a mineralização dentária acompanha as fases do SCP, indicando que a relação entre elas é válida, e desse modo, a radiografia dentária pode ser utilizada clinicamente para verificar a época do SCP.

Chertkow e Fatti (1979) estudaram a relação entre a mineralização dentária e as primeiras evidências do adutor do sesamóide. Utilizaram uma

amostra de radiografias de arquivo, composta por crianças caucasianas do Sul da África, sendo 93 meninas e 47 meninos, as quais não tinham recebido terapia ortodôntica. Seus resultados evidenciaram que o início da ossificação do sesamóide do primeiro metacarpo do polegar é aproximadamente relacionada com o SCP. Mostraram a relação próxima entre o estágio 2/3 de raiz formada do canino e o início da ossificação do sesamóide e levantou a possibilidade de usar esse dente como indicador do começo do SCP.

Chertkow (1980) verificou a possibilidade de usar a mineralização dentária de alguns dentes como indicador do surto de crescimento puberal. Para o autor, pouco se sabe do relacionamento entre o começo da puberdade e maturidade dentária. Por meio de radiografias panorâmicas, analisou os estágios de mineralização dos caninos, primeiros e segundos pré-molares superiores e inferiores e segundos molares, apenas inferiores. Sua amostra consistiu de 197 crianças do sul da África, sendo 159 brancos e 38 negros, os quais não foram submetidos a tratamento ortodôntico. Seus achados indicaram que a completa formação da raiz dos caninos inferiores, anteriores ao fechamento apical, pode ser usada clinicamente como indicador do SCP, com um grau similar de confiança, assim como outros indicadores descritos nas radiografias de mão e punho.

Hagg e Matson (1985) investigaram a precisão de três métodos para estimar a idade cronológica, baseado na formação dentária. Para cada método foi calculado o grau de correlação entre a idade cronológica e idade

cronológica estimada pela formação dentária em 300 crianças suecas. Metades de cada sexo, divididas em 3 grupos de idades: I (3, 5 a 6,5 anos); II (6,5 a 9,5 anos) e III (9,5 a 12,5 anos). O método mais preciso foi o de Demirjian et al. (1973) durante o início da infância, na idade de 3,5 a 6,5 anos e menos preciso nos grupos mais velhos. Os métodos baseados na formação dentária são mais apropriados na determinação da idade cronológica do que baseados em outros indicadores do desenvolvimento somático, em grupos jovens e devem ser usados com cuidado.

Carvalho et al. (1990) estudaram transversalmente o desenvolvimento dos dentes permanentes de 156 escolares brasileiros, entre 84 e 131 meses de idade, divididos em 4 grupos de acordo com a idade cronológica e sexo, no sentido de contribuir para a estimativa de suas idades dentais e comparar suas alturas e massas corporais. Avaliaram os estágios de formação dos dentes permanentes da maxila e mandíbula do lado direito, com escores de 0 a 6 através de radiografias panorâmicas, utilizando o esquema baseado em Demirjian et al. (1973). A soma dos escores foi convertida em idade, dental para cada um dos sexos e para maxila e mandíbula. As crianças do sexo feminino mostraram precocidade na cronologia de formação dos dentes permanentes, valores médios de idade dental maiores do que as crianças do sexo masculino na mesma idade, na faixa de 10 a 14 anos, e valores médios de idade dental superiores aos de suas cronológicas. Observaram que os meninos foram em média, 1,3 centímetros mais altos do que as meninas no período de 7,5 a 10,5 anos de idade cronológica média. Os autores afirmaram que métodos baseados em estágios de formação dos dentes são

mais apropriados na avaliação da idade biológica do que os baseados em outros indicadores de desenvolvimento somático.

Carvalho (1993) realizou estudo radiográfico do desenvolvimento da dentição permanente, em crianças de 84 a 131 meses, observando precocidade na cronologia de formação dos dentes permanentes no sexo feminino, valores médios da idade dental maiores que os do sexo masculino de mesma idade cronológica e valores médios de idade dental superiores aos de suas idades cronológicas. Considera a maturidade dental um bom indicador do momento de crescimento da idade biológica e superior a outros métodos para avaliação de maturidade somática individual, como os métodos baseados no desenvolvimento da mão. Afirma está bem estabelecido que o padrão de mineralização progressiva da cúspide ao ápice dos dentes é superior a todos os outros métodos antropológicos e forenses, para avaliar a idade cronológica em crianças com menos de 14 anos.

Ferreira Jr. et al. (1993) avaliaram os estágios de mineralização dentária por meio de análise comparativa de Nolla (1960), em 279 radiografias panorâmicas de crianças de ambos os sexos e com idade de seis anos a onze anos e onze meses, distribuídos em seis faixas etárias. Verificaram que não eram estatisticamente significantes as diferenças nos processos de mineralização dos dentes homólogos, de uma mesma arcada. Determinaram quais os dentes e em que idades e sexo as mineralizações encontravam aceleradas. No sexo feminino ocorreu uma aceleração significativa na mineralização dos dentes inferiores, caninos aos onze anos e



primeiro e segundo molares aos seis anos; por outro lado neste mesmo sexo ocorreu uma discreta aceleração na mineralização dos dentes superiores, caninos aos seis e onze anos e nos primeiros e segundos molares aos seis anos. Muito provavelmente a mineralização dental, mais acelerada no sexo feminino aos dez e onze anos de idade, seja decorrente das transformações hormonais neste sexo.

Coutinho et al. (1993) verificaram a relação entre mineralização do canino mandibular e maturidade esquelética definida pelos estágios de maturidade falangeal e aparecimento do sesamóide adutor do polegar, numa amostra americana de 200 meninos e 215 meninas através de radiografias panorâmicas e de mão e punho. O desenvolvimento do canino foi avaliado de acordo com os oito estágios de Demirjian et al. (1973), representados nos três estágios F, G e H, os quais podem ser vistos na figura 3.



F As paredes da câmara pulpar formam um triângulo mais ou menos isósceles, o ápice termina em forma afunilada e o comprimento da raiz é igual ou maior do que a altura da coroa.



G As paredes do canal radicular estão agora paralelas e seu ápice está parcialmente aberto.



H O ápice do canal radicular está completamente fechado.

A membrana periodontal tem uma largura uniforme ao redor da raiz e do ápice.

Figura 3 – Estágios de formação dentária 6 ou F, 7 ou G e 8 ou H do canino mandibular (adaptação de Demirjian et al., 1973)

Os autores concluíram que existe uma forte correlação entre estágios de calcificação de caninos inferiores e indicadores de maturidade esquelética. O estágio F ou 6 do canino indica o início da puberdade, ausência de mineralização do sesamóide, porém as epífises das terceiras e quintas falanges medianas são iguais no comprimento de suas diáfises. O momento do estágio G ou 7 coincide com a erupção do canino na cavidade oral, encapsulamento das falanges medianas do terceiro dedo e proximais do quinto dedo, e a presença do sesamóide ulnar. O estágio G ou 7 é indicativo do pico de crescimento puberal. O estágio H ou 8 indica o fechamento apical do canino, isto está geralmente associado com a fusão das epífises e diáfises respectivas. Portanto, os estágios de calcificação de caninos mandibulares podem ser usados como teste de primeiro nível para reconhecer o “status” de maturidade do indivíduo, porém mais medidas de maturidade adicionais são necessárias.

Com objetivo de avaliar a existência de correlação entre estágios de mineralização radicular de caninos e segundos molares permanentes e o crescimento estatural, Santana (1998) estudou longitudinalmente 30 indivíduos, sendo 13 do sexo feminino e 17 do sexo masculino, entre 9 anos e 8 meses e 14 anos e 7 meses. Concluiu que os estágios de mineralização radicular, método Nolla (1960) estão correlacionados com a curva de velocidade de crescimento estatural e verificou dimorfismo sexual do alcance dos estágios de mineralização dos dentes. No sexo feminino: o estágio 7 de Nolla está na fase ascendente da curva, o estágio 8 está próximo do pico de crescimento puberal e os estágios 9 e 10 estão além do pico, encontram-se na fase descendente da curva de crescimento. No sexo masculino: os estágios 7 e 8 encontram-se na fase ascendente, o estágio 9 está no pico de crescimento, e o estágio 10 de Nolla está além do pico, ou seja, na fase descendente da curva de crescimento puberal.

Georgevich, 2000 verificou a existência da correlação entre a maturação dos ossos da região metacarpofalângica do polegar, estágios de desenvolvimento dos dentes caninos e segundos molares permanentes e alterações morfológicas da segunda (C2), terceira (C3) e quarta (C4) vértebras cervicais, um estudo foi realizado com uma amostra constituída de 141 crianças, sendo 75 meninas com idades entre 7 anos e 5 meses a 12 anos e 11 meses; e 66 meninos com idades entre 9 anos e 2 meses e 14 anos e 9 meses. Os resultados revelaram que: os três métodos, quando avaliados em conjunto, apresentaram correlações estatisticamente significantes e forneceram informações válidas para a definição do estágio

de crescimento facial em crianças no surto de crescimento puberal; as meninas se apresentaram em estágios de crescimento e desenvolvimento mais avançados que os meninos, portanto, nas meninas a aceleração no crescimento dos ossos da face na fase puberal acontece em idades cronológicas mais jovens, comparativamente aos meninos. A fase ascendente de crescimento puberal das meninas e nos meninos foram representadas pelo estágio 6, na avaliação da região metacarpofalângica do polegar da mão esquerda; no método de desenvolvimento e calcificação dentária, foram representadas pelo estágio 8 de Nolla para os caninos permanentes; estágio 7 de Nolla para os segundos molares permanentes; e pelo estágio 2 (aceleração) das alterações morfológicas das vértebras cervicais, proposto por Hassel e Farman (1995).

Em 2002, Krailassiri et al. realizaram um estudo para investigar a relação entre os estágios de calcificação de caninos, primeiros premolares, segundos premolares, segundos molares e terceiros molares e estágios de maturação esquelética em indivíduos tailandeses. O estudo transversal constou de 139 indivíduos do sexo masculino e 222 indivíduos do sexo feminino, na faixa etária entre 7 a 19 anos de idade. A maturação dentária foi determinada nas radiografias panorâmicas, pelo método proposto por Demirjian, Goldstein e Tanner (1973) e a maturação esquelética determinadas em radiografias de mão e punho, através do método Greulich e Pyle (1959) para identificar a idade esquelética e o sistema de Fishman para determinar os estágios de maturação esquelética. O método de Spearman revelou uma significativa correlação entre os estágios dentais e

os estágios de maturação esquelética. Nos sexos masculino e feminino, o dente segundo premolar apresentou a mais alta correlação e o dente terceiro molar, apresentou a mais baixa correlação. O dente canino no estágio F ou 6, em ambos os sexos, indicando o início do período de aceleração do crescimento. O dente segundo molar no estágio E ou 5 para o sexo feminino, e no estágio G ou 7 para o sexo masculino estavam correlacionados com o período de maior velocidade de crescimento. Autores sugerem estudos devem ser direcionados para o desenvolvimento dentário de caninos e segundos molares, e a observação dos estágios dentais em radiografias panorâmicas, deve ser clinicamente usados como indicador maturacional do crescimento puberal.

Peter (2003) estudou a relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em 355 crianças e adolescentes (180 do sexo feminino e 175 do sexo masculino), na faixa etária de 7 a 15 anos, naturais da cidade de Fortaleza – CE, divididos em grupos de acordo com idade cronológica com intervalos de 6 meses. De cada indivíduo, foram obtidas uma radiografia panorâmica, para a análise do estágio de desenvolvimento do segundo molar permanente inferior esquerdo de acordo com a escala de Nolla, e uma radiografia de mão e punho, para a determinação das fases do surto de crescimento puberal (SCP) pelo método de Grave e Brown modificado por Tavano, para crianças brasileiras. Os resultados foram analisados utilizando-se o teste de correlação de Pearson foi verificada uma alta correlação entre as variáveis: fases de SCP e estágios de mineralização dentária, e entre essas a idade cronológica entre

ambos os sexos, masculino e feminino. Pelos gráficos da curva do SCP, o conhecimento desses dados, torna a radiografia dentária um auxiliar útil na avaliação da época do SCP.

Basaran et al. (2007) estudaram uma amostra retrospectiva transversal de 590 crianças turcas, agrupadas em número iguais em sexos feminino e masculino, com idade variando de 7 anos e 2 meses a 18 anos e 7 meses. Investigaram a existência de correlação entre o desenvolvimento de dentes mandibulares do lado esquerdo, em radiografias panorâmicas, exceto incisivo lateral, através dos estágios de calcificação de Demirjiyan et al. (1973) e a maturidade esquelética por estágios de maturação das vértebras cervicais, método de Baccetti et al. (2002) nas telerradiografias cefalométricas em norma lateral. Resultados confirmam existir maturação precoce do sexo feminino nos cinco estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC1 ao EMVC5) e no estágio 6 ( EMVC6) não existia diferença entre os sexos. A maturação das vértebras cervicais apresenta uma alta correlação com a maturação dentária, sendo o segundo molar o dente mais correlacionado. Concluíram os autores que os estágios de maturação dentária podem ser usados como um verdadeiro indicador do crescimento facial.

### **3. PROPOSIÇÃO**

Numa amostra de 44 (quarenta e quatro) indivíduos, sendo 22 (vinte dois) do sexo masculino e 22 (vinte dois) do sexo feminino, na fase puberal, nos propusemos a estudar os seguintes aspectos:

1. Verificar a existência de correlação entre os estágios de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento dentário de caninos e segundos molares mandibulares determinados por telerradiografias cefalométricas em norma lateral, e radiografias panorâmicas, respectivamente, no sexo masculino e feminino.

2. Verificar se existe relação dos estágios de desenvolvimento de caninos e segundos molares mandibulares situados nos estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC), no sexo masculino e feminino.

## 4. MATERIAL E MÉTODO

### 4.1. Amostra

Para este estudo longitudinal foi constituída uma amostra de 442 radiografias de pacientes da clínica infantil do Departamento de Odontologia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista (UNIP), situada na cidade de São Paulo.

A amostra incluiu quarenta e quatro indivíduos, de ambos os sexos, sendo 22 (vinte dois) do sexo masculino e 22 (vinte dois) do sexo feminino com idade média, no início do estudo foi de oito anos, variando de 5,9 anos a 9,9 anos.

As radiografias utilizadas na presente pesquisa foram selecionadas de um total de 509 telerradiografias cefalométricas em norma lateral e panorâmicas, das quais utilizamos dados obtidos de 221 telerradiografias cefalométricas, em norma lateral, e 223 radiografias panorâmicas, acompanhadas de 3 a 6 avaliações consecutivas, por indivíduo.

O tempo médio de observação da amostra foi de 4,4 anos.



O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista – UNIP, protocolo número 004/07 ( Anexo 2).

4.1.1. Critérios de inclusão para participação dos indivíduos selecionados na amostra

Foram incluídos neste estudo indivíduos brasileiros, na fase de crescimento puberal, portadores de má oclusão esquelética e/ou dentária na fase de dentição mista e/ou permanente jovem e ausência de anomalias na dentição.

Os indivíduos apresentavam radiografias panorâmicas e telerradiografias cefalométricas em norma lateral, obtidas na mesma data com visualização e contrastes adequados das estruturas anatômicas avaliadas, assim como da segunda (C2), terceira (C3) e quarta (C4) vértebras cervicais e ausência de anomalias na coluna cervical.

Foram selecionados indivíduos sem história prévia de tratamento corretivo ortodôntico, ortopédico facial ou de cirurgia ortognática.

#### 4.2. Material

O material utilizado para visualização das estruturas anatômicas analisadas e dos traçados cefalométricos:

Telerradiografias cefalométricas laterais ( figura 4 );

Radiografias panorâmicas ( figura 5 );

Computador Pentium IV;

Adaptador gráfico super VGA padrão vesa;

Monitor de vídeo super VGA colorido;

Unidade de cd;

Scanner Epson Perfection modelo V700 Photo-dual Lens System;

Impressora tipo HP psc 1210;

Mouse Serial Genius;

Programa Radiocef ( Radiomemory – Belo Horizonte – Brasil);

Lapiseira com grafite de diâmetro 0.5 mm;

Borracha;

Template de Ricketts da marca Trident;

Paquímetro eletrônico digital ( Mitutoyo – Japan ) com resolução de 0.01mm/.00056”.



Figura 4 – Telerradiografia cefalométrica norma lateral.



Figura 5 - Radiografia Panorâmica.

#### 4.3. Método

4.3.1. O método para aquisição das radiografias cefalométricas em norma lateral e radiografias panorâmicas.

O número total das radiografias panorâmicas e cefalométricas laterais foram realizadas no Setor de Radiologia do Departamento de Odontologia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista (UNIP), seguindo o mesmo protocolo.

Chassi fixo acoplado paralelamente ao plano sagital mediano, a uma distância fixa e padronizada de 1,56 metros, da fonte de radiação ao filme.

As tomadas radiográficas para as radiografias panorâmicas e teleradiografias foram realizadas no mesmo aparelho Rotograph Plus, da marca Vita Medicali (Itália), com fatores de exposição para 90 Kvp, 15 mA, e tempo de exposição fixado de 12 segundos, para as radiografias panorâmicas e com fatores de exposição para 60 a 85 Kvp, 10 mA e tempo fixado de 1,5 segundos.

Foram utilizados para as radiografias panorâmicas, filmes do tipo screen de dimensão 12,5cm x 30cm do tipo screen, da marca Kodak T-Mat de velocidade regular e placas intensificadoras (écrans) Kodak Lanex Regular com sais de oxissulfito de Lantânio ativados por Têrbio em chassi porta-filme curvo.

Para as telerradiografias, os filmes utilizados do tipo screen de dimensão 20cm x 25cm, da marca Kodak T-Mat de velocidade regular e placas intensificadoras (écrans) Kodak Lanex Regular com sais de oxissulfito de Lantânio ativados por Têrbio em chassi fixo acoplado paralelamente ao plano sagital mediano, a uma distância fixa e padronizada de 1,56 metros, da fonte de radiação ao filme.

Após a exposição, os filmes radiográficos cefalométricos e panorâmicos foram processados automaticamente na processadora Macrotec (Brasil), utilizando-se soluções químicas novas da marca Kodak Readymatic e temperatura fixada em 35 graus Celsius.

#### 4.3.2. Protocolo de aquisição das radiografias utilizadas

Durante a aquisição das radiografias cefalométricas, em norma lateral, o chassi foi acoplado paralelamente ao plano sagital mediano, de modo a permitir o maior contato possível entre objeto e o filme. A posição da cabeça dos indivíduos seguiu o critério de manter o plano de Camper paralelo ao plano horizontal. Para ser obtida uma boa imagem dos tecidos do perfil mole, um filtro de alumínio de 0,5 mm de espessura foi justaposto ao chassi.

Na aquisição das radiografias panorâmicas, os indivíduos foram posicionados segundo a orientação do fabricante, com a cabeça situada centralmente no cefalostato, com plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal com os dentes na posição de topo-a-topo, sendo para tanto utilizada a guia incisal do próprio aparelho.

Os indivíduos possuíam de 03 (três) até 06 (seis) radiografias panorâmicas e telerradiografias, com intervalo de tempo distintos durante o período de observação entre duas avaliações consecutivas.

#### 4.3.3. Digitalização das radiografias panorâmicas e cefalométricas laterais para visualização das estruturas anatômicas e elaboração dos traçados

As 223 radiografias panorâmicas e 221 radiografias cefalométricas laterais foram digitalizadas na DOC (Documentação Radiológica Odontológica) por meio de um scanner Epson Perfection modelo V700 Photo-dual Lens System, as radiografias padronizadas foram scaneadas com o aplicativo Adobe Photoshop versão 6.0 para capturar a imagem. As imagens foram capturadas mantendo resolução fixa de 150 DPI e escala de 100% no modo Adobe Photoshop versão 6.0. As imagens foram arquivadas no formato JPG, sendo nomeadas de acordo com o código impresso na película radiográfica.

#### 4.3.4. Avaliação da amostra

Todas as radiografias digitalizadas telerradiografias cefalométricas laterais e radiografias panorâmicas foram avaliadas pelo mesmo examinador, em monitor de vídeo super VGA colorido, tela plana de 17 polegadas, com memória de 2 Mb. O software utilizado para exibição das imagens foi o Adobe Photoshop (versão 6.0 for Windows).

O total das radiografias panorâmicas foram analisadas quanto os estágios de desenvolvimento dentário de caninos e segundos molares mandibulares, do lado esquerdo, por inspeção visual no monitor, para em seguida serem classificados por desenho anatômico.

Todas as telerradiografias cefalométricas em norma lateral foram analisadas quanto os estágios de maturação das vértebras cervicais, por

inspeção visual no monitor, para posteriormente serem classificados por desenho anatômico ou para confecção de traçado cefalométrico.

O programa de visualização das estruturas anatômicas Radiocef Radiostudio (Radiomemory, Belo Horizonte, Brasil) permite oferecer recursos do software para facilitar a visualização das estruturas anatômicas para os traçados cefalométricos na avaliação da maturação das vértebras cervicais, na fase de marcação dos pontos, como ajuste de contraste e brilho, redução ou ampliação da imagem, realce das bordas, pseudocoloração e inversão da imagem, seguindo os critérios de cada análise radiográfica. Este programa da Radiocef Radiostudio disponibiliza ferramentas pré-determinadas e possibilita desenvolver novos traçados.

Para obter uma padronização da amostra e minimizar os erros indesejáveis, as análises visuais e cefalométricas das grandezas lineares foram realizadas através de um mesmo operador, para classificação em escores.

4.3.5. Avaliação do desenvolvimento dentário pelo método dos estágios de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973).

Nas radiografias panorâmicas foram analisados os estágios de desenvolvimento dos dentes caninos inferiores (33) e segundos molares inferiores (73) do lado esquerdo. A escolha do estudo desses dentes teve

como referência os trabalhos de Chertkow (1980), Coutinho et al. (1993), Moraes (1998), Santana (1998) e Basaran et al. (2007) que relacionaram estes dentes com estudos de maturação biológica. E com base nas pesquisas de Nolla (1960), Demirjian et al. (1973), Ferreira Jr. et al (1993) e Santana (1998) demonstraram não haver diferenças significativas no desenvolvimento dos dentes homólogos na mesma arcada, optou-se pelas unidades dentais permanentes dos caninos e segundos molares inferiores do lado esquerdo, os quais representavam todos os dentes mandibulares.

#### A - Análise Visual

Os estágios de maturidade dentária serão estimados por observação direta visual, através de radiografias panorâmicas digitalizadas, com a utilização dos dados da tabela de estágios de desenvolvimento dentário de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973). (Figura 6).

A análise e classificação dos oito estágios de Demirjian et al. (1973) são identificados cinco estágios de 4 (D) a 8 (H), conforme descrito a seguir:

4 ou D – Coroa totalmente calcificada, com ou sem início de formação de raiz

5 ou E – O comprimento da raiz é menor do que a altura da coroa. A bifurcação nos molares é visível.



6 ou F – As paredes da câmara pulpar formam um triângulo isósceles. O comprimento da raiz é igual ou maior do que a altura da coroa.

7 ou G – As paredes do canal radicular estão paralelas e o ápice está parcialmente aberto e convergente.

8 ou H – Raiz dentária e ápice radicular estão completos e fechados. A membrana periodontal tem largura uniforme ao redor da raiz e do ápice.

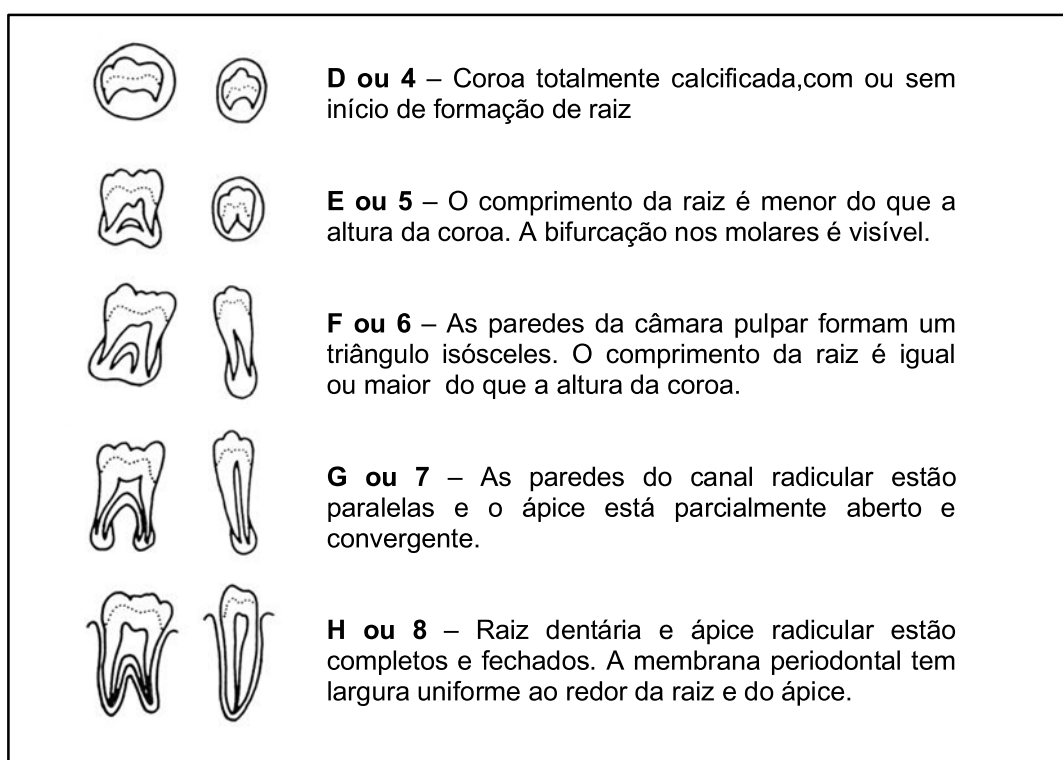


Figura 6 – Classificação dos estágios de 4 (D) a 8 (H) de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973), no desenho esquemático.

4.3.6. Avaliação da maturação esquelética pelo método dos estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC), proposto por Lamparsky e modificado por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005)

O método para avaliação dos EMVC foi proposto originalmente por Lamparsky (1972) e modificado por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005). Para avaliação do método EMVC foi utilizada duas análises, uma visual (qualitativa) e uma cefalométrica (quantitativa).

#### A - Análise visual

A avaliação de maturação esquelética consiste na observação direta visual da morfologia da segunda (C2), terceira (C3) e quarta (C4) vértebras cervicais, através das telerradiografias cefalométricas laterais digitalizadas (Figura 7), de acordo com o método proposto por Lamparski (1972) e modificado por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005).

Figura 7 - Visualização das vértebras cervicais C2, C3 e C4,(A) na telerradiografia cefalométrica, em norma lateral e (B) através de desenho do contorno anatômico das vértebras.

O corpo das vértebras C3 e C4 foram analisadas visualmente e podem variar de acordo com sua forma trapezoidal, retangular horizontal, quadrado ou retangular vertical (Figura 8):

a. Trapezoidal (a borda superior é inclinada de posterior para anterior);

b. Retangular horizontal (as alturas das bordas posterior e anterior são iguais; as bordas superior e inferior são maiores do que as bordas anterior e posterior);

c. Quadrada (as bordas posterior, superior, anterior e inferior são iguais);

d. Retangular vertical (as bordas posterior e anterior são maiores do que as bordas superior e inferior).

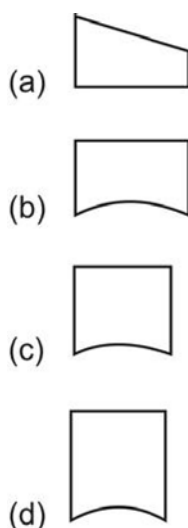


Figura 8 – Morfologia variável do corpo das vértebras cervicais C3 e C4, (a) trapezoidal, (b) retangular horizontal, (c) quadrada, (d) retangular vertical.

## B - Análise cefalométrica

As características morfológicas das vértebras cervicais C2, C3 e C4 foram observadas nas telerradiografias cefalométricas, em norma lateral, digitalizadas e sobre a área das vértebras cervicais foram determinados os pontos cefalométricos (Figura ). Após a impressão de cefalogramas foram confeccionados traçados cefalométricos da segunda (C2), terceira (C3) e quarta (C4) vértebras cervicais, de acordo com o método proposto Lamparsky (1972) e modificado por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005).

B1 - Pontos cefalométricos das vértebras cervicais C2, C3 e C4 utilizados para elaboração dos traçados.

Para a determinação da concavidade do bordo inferior das vértebras cervicais C2, C3 e C4 e elaboração dos traçados foram selecionados pontos cefalométricos, de acordo Baccetti, Franchi e NcNamara Jr. (2005) na figura 9.

. C2p, C2m, C2a: o ponto mais posterior, o mais profundo e o ponto mais anterior na borda inferior do corpo de C2.

. C3up, C3ua: o ponto mais superior e posterior e o mais anterior e superior das bordas do corpo de C3.

. C3lp, C3m, C3la: o ponto mais posterior, o mais profundo e o mais anterior da borda inferior do corpo de C3.

. C4up, C4ua: o ponto mais superior e posterior e o mais superior e anterior da borda do corpo de C4.

. C4lp, C4m, C4la: o ponto mais posterior, o mais profundo e o mais anterior da borda inferior do corpo de C4.

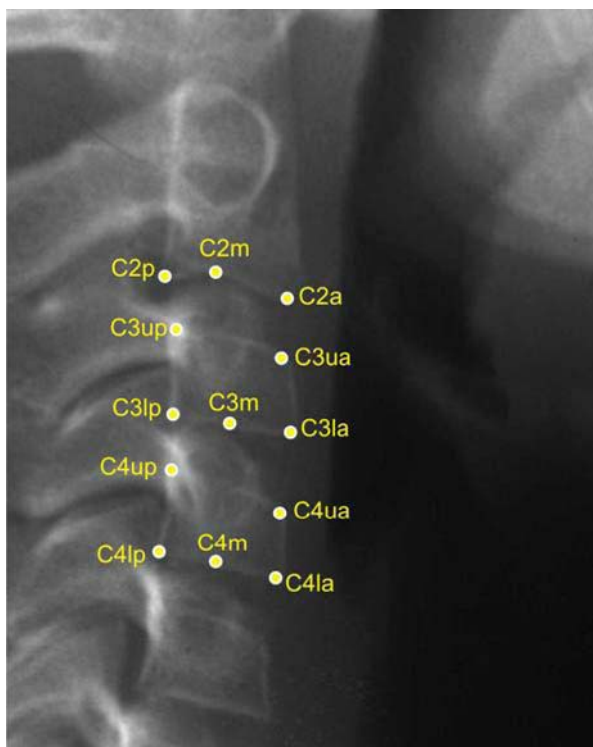


Figura 9 - Pontos cefalométricos selecionados para elaboração dos traçados na avaliação dos EMVC.

## B2 - Grandezas lineares utilizadas para elaboração dos traçados

As seguintes grandezas lineares foram obtidas para análise cefalométrica da profundidade da concavidade da borda inferior da segunda

(C2), terceira (C3) e quarta (C4) vértebras cervicais, conforme descritas abaixo e representadas na figura 10.

. C2Conc: medida da profundidade da concavidade da borda inferior da vértebra C2 (distância da linha que liga C2lp a C2la ao ponto C2m).

. C3Conc: medida da profundidade da concavidade da borda inferior da vértebra C3 (distância da linha que liga C3lp a C3la ao ponto C3m).

. C4Conc: medida da profundidade da concavidade da borda inferior da vértebra C4 ( distância da linha que liga C4lp a C4la ao ponto C4m).

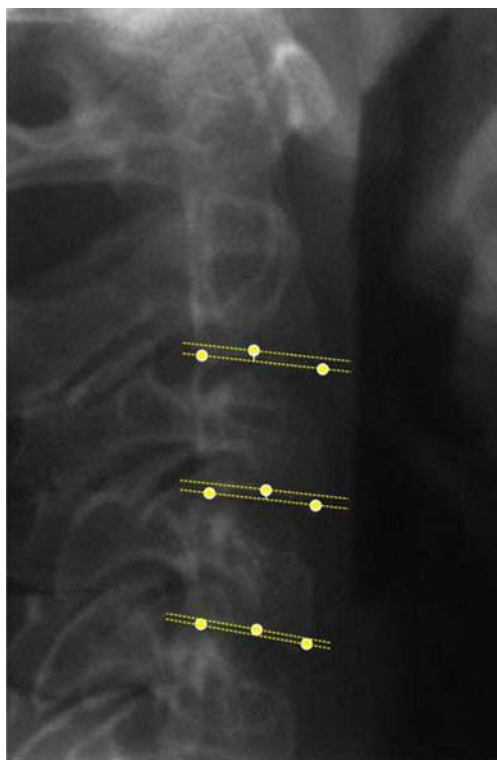


Figura 10 - Pontos e linhas para análise cefalométrica na avaliação da concavidade das vértebras cervicais C2, C3 e C4.

As grandezas lineares utilizadas para análise cefalométrica da forma do corpo da terceira (C3 ) e quarta (C4) vértebras cervicais foram descritas a seguir e representadas no traçado cefalométrico, na figura 11.

. C3BAR: razão entre o comprimento da base (distância entre C3lp a C3la) e a altura anterior (distância entre C3ua e C3la).

. C3PAR: razão entre as alturas posterior (distância entre C3up a C3lp) e anterior (distância C3ua a C3la).

. C4BAR: razão entre o comprimento da base (distância entre C4lp a C4la) e a altura anterior (distância entre C4ua e C4la).

. C4PAR: razão entre as alturas posterior (distância entre C4up a C4lp) e anterior (distância C4ua a C4la).

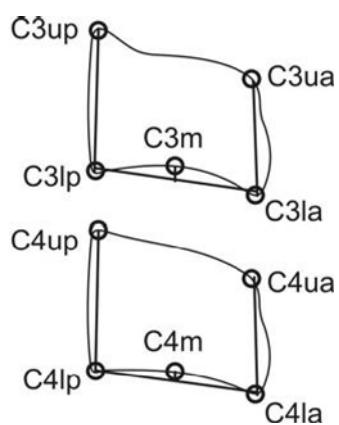


Figura 11 – Traçado cefalométrico para análise da forma do corpo das vértebras cervicais C3 e C4.

B3 - Traçado cefalométrico utilizado para avaliação das grandezas lineares

As grandezas lineares utilizadas na análise cefalométrica foram C2Conc, C3Conc, C4Conc, C3BAR, C3PAR, C4BAR, C4PAR, representadas na figura 12.



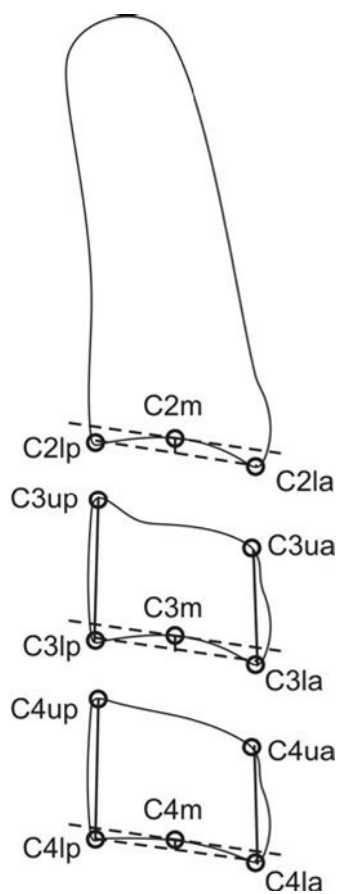


Figura 12- Traçado cefalométrico das grandezas lineares: C2Conc, C3Conc, C4Conc, C3BAR, C3PAR, C4BAR, C4PAR.

B4 - Determinação da maturação esquelética pelo método dos estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC)

O método dos estágios de maturação das vértebras cervicais é composto por 6 estágios de desenvolvimento vertebral cervical (E1MVC, E2MVC, E3MVC, E4MVC, E5MVC e E6MVC), determinado de acordo com as diferentes combinações das características morfológicas das vértebras cervicais C2, C3 e C4: ausência ou presença de concavidade na borda inferior do corpo de C2, C3 e C4 e de sua profundidade, associando à forma

do corpo das vértebras cervicais C3 e C4, conforme descrito a seguir e representado na figura 13.

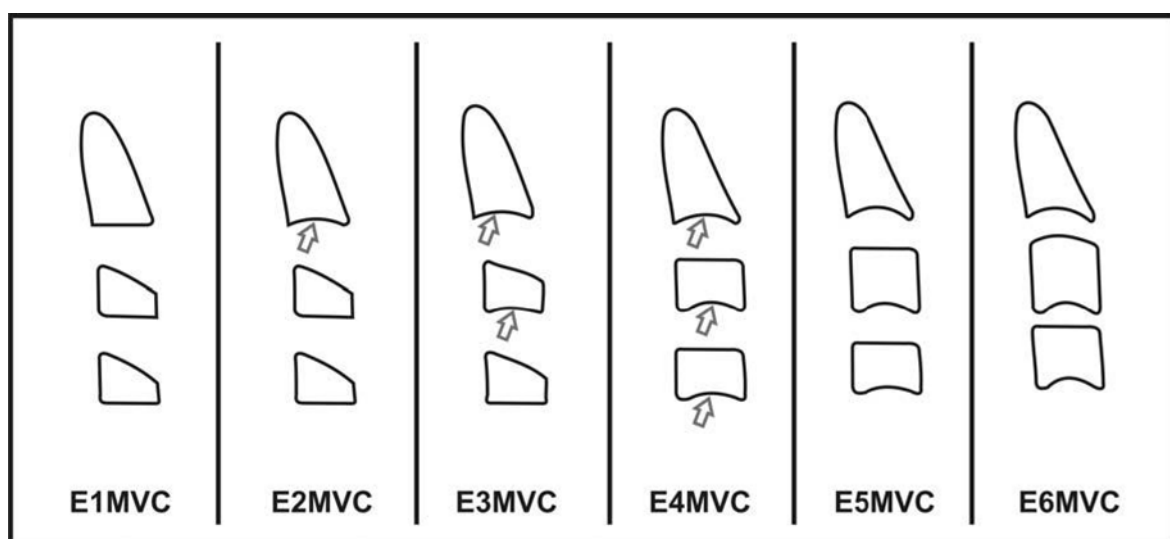


Figura 13 - Estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC), método proposto por Lamparsky (1972) e modificado por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005).

Estágio 1 de maturação das vértebras cervicais (E1MVC): as bordas inferiores das três vértebras (C2, C3 e C4) estão planas. Os corpos de ambas C3 e C4 são em forma trapezoidal, a borda superior do corpo vertebral está afilada de posterior para anterior (Figura 14).

Figura 14 - Estágio 1 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4.

Estágio 2 de maturação das vértebras cervicais (E2MVC): presença de concavidade na borda inferior da vértebra C2. Os corpos das vértebras C3 e C4 ainda apresentam forma trapezoidal (Figura 15).

Figura 15 - Estágio 2 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4.

Estágio 3 de maturação das vértebras cervicais (E3MVC): presença de concavidades nas bordas inferiores das vértebras C2 e C3. Os corpos de C3 e C4 podem apresentar uma forma trapezoidal ou retangular horizontal (Figura 16).

Figura 16 - Estágio 3 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4.

Estágio 4 de maturação das vértebras cervicais (E4MVC): as concavidades nas bordas inferiores de C2, C3, e C4 ainda estão evidentes. Os corpos de C3 e C4 têm forma retangular horizontal (Figura 17).

Figura 17 - Estágio 4 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4.

Estágio 5 de maturação das vértebras cervicais (E5MVC): as concavidades nas bordas inferiores de C2, C3 e C4 ainda são evidentes. Ao menos um dos corpos de C3 e C4 têm forma quadrada. Quando não quadrada, o corpo da outra vértebra ainda tem forma retangular horizontal (Figura 18).

Figura 18 - Estágio 5 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4.

Estágio 6 de maturação das vértebras cervicais (E6MVC): as concavidades nas bordas inferiores de C2, C3 e C4 ainda são evidentes. Ao menos um dos corpos de C3 e C4 tem forma retangular vertical. Não sendo retangular vertical, o corpo da outra vértebra cervical é quadrado (Figura 19).

Figura 19 - Estágio 6 de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4.



#### 4.3.7. Método estatístico

Os dados foram apresentados de forma descritiva, e variáveis numéricas foram resumidas através da média, desvio padrão, valores mínimo e máximo, bem como mediana. Para os dados categóricos, os pacientes foram resumidos através da frequência absoluta e relativa de ocorrência em cada categoria.

A correlação entre os estágios de calcificação dos dentes 33 e 37, com os estágios de maturação das vértebras cervicais, foi feita pelo método de Spearman. Esse índice de correlação, indicado pela estatística “r”, mede a relação linear entre duas variáveis numéricas, transformadas em postos. O valor de r é um número que pode variar entre -1 e 1, sendo que quanto mais próximo de -1 ou 1, mais forte é a correlação linear. Valores de r próximos de zero indica que não existe uma relação linear entre as variáveis estudadas. O valor de p mostra o resultado do teste  $r = 0$ , portanto, um resultado significativo ( $p < 0,05$ ) indica que r é estatisticamente diferente de zero, ou seja, existe uma correlação linear (positiva ou negativa) entre as variáveis.

Dados qualitativos foram submetidos à análise estatística de forma descritiva, de acordo com o estágio de maturação das vértebras. Como um mesmo indivíduo poderia ter mais de uma avaliação radiográfica no mesmo estágio, portanto para esses indivíduos foram consideradas as médias dos parâmetros avaliados.

Todas as análises, bem como os gráficos foram obtidos com a utilização de um software estatístico, Minitab, versão 14.2.

## 5. RESULTADOS

No nosso estudo os resultados estatísticos são obtidos de dados qualitativos

### 5.1 Distribuição da amostra

A distribuição da amostra total de 44 indivíduos, 22 do sexo feminino e 22 do sexo masculino, é apresentada na Tabela 1. A distribuição dos indivíduos estudados foram divididos por sexo e selecionados nos estágios de maturação das vértebras cervicais em T1, Tabela 2.

Tabela 1: Distribuição da amostra no momento T1 por sexo.

T	Sexo M	Sexo F	total
	N (%)	N (%)	N (%)
T 1	22 (50,0)	22 (50,0)	44 (100)

T1, primeira avaliação; M, masculino; F, feminino; N, número de indivíduos

Tabela 2: Distribuição da amostra no momento T1 por estágio de maturação das vértebras cervicais

Sexo	N	EMVC Média	desvio padrão	mínimo	mediana	máximo
F	21	1,2	0,5	1	1	3
M	22	1,3	0,6	1	1	3

EMVC, estágio de maturação das vértebras cervicais

## 5.2 Estágios de Desenvolvimento dos Dentes 33 e 37

Desenvolvimento do dente 33 analisado de acordo com o sexo, a cada avaliação realizada.

As tabelas 3 e 4 foram construídas para análise dos valores dos estágios de desenvolvimento do dente 33 a cada avaliação realizada, em relação ao sexo masculino e feminino, respectivamente.

Para o sexo masculino, na tabela 3, apresentam a média, desvio-padrão, mínimo, mediana e máximo valores do desenvolvimento do dente 33 no início do estudo (T1), na segunda avaliação(T2), terceira (T3), quarta avaliação(T4), quinta avaliação (T5) e sexta avaliação (T6). A descrição

estatística descritiva das médias do dente 33 são utilizadas para interpretação da classificação dos estágios de desenvolvimento da variável estudada.

Tabela 3 - Número e percentual de indivíduos do sexo masculino classificados de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 33, a cada avaliação realizada.

#### ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DO DENTE 33

T	N (%)	média	desvio padrão	mínimo	mediana	máximo
T1	22 (50)	5,3	0,6	4	5	6
T2	22 (50)	5,6	0,5	5	6	6
T3	22 (50)	6,0	0,5	5	6	7
T4	20(47,6)	6,3	0,7	5	6	8
T5	13(43,3)	7,3	0,5	7	7	8
T6	8(44,4%)	7,9	0,4	7	8	8

De acordo com a Classificação de Dermijian; Goldstein; Tanner (1973)

Na tabela 4, os resultados referentes ao desenvolvimento do dente 33 para indivíduos do sexo feminino apresentam a média, desvio-padrão, mínimo, mediana e máximo valores do desenvolvimento deste dente, a cada avaliação. As médias dos estágios de desenvolvimento do 33 apresentam-se maiores, em todas as avaliações.

Tabela 4 - Número e percentual de indivíduos do sexo feminino classificado de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 33, a cada avaliação realizada.

#### ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DO DENTE 33

T	N (%)	média	DP	mínimo	mediana	máximo
T1	22 (50)	5,8	0,8	4	6	8
T2	22 (50)	6,0	0,5	5	6	7
T3	22 (50)	6,5	0,5	6	6	7
T4	22 (50)	6,8	0,9	6	6,5	8
T5	17(52,4)	7,7	0,5	7	8	8
T6	10(55,5)	8,0	0	8	8	8

De acordo com a Classificação de Dermijian; Goldstein; Tanner (1973)

Na tabela 5 temos resultados do desenvolvimento do dente 37, nos indivíduos do sexo masculino, em todas avaliações realizadas, as médias são utilizadas para a avaliação e classificação dos estágios de desenvolvimento desta variável.

Tabela 5 - Número e percentual de indivíduos do sexo masculino classificados de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 37, a cada avaliação realizada.

#### ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DO DENTE 37

T	N (%)	média	DP	mínimo	mediana	máximo
T1	22 (50)	4,2	0,8	2	4	6
T2	22 (50)	4,4	0,8	3	4	6
T3	22 (50)	4,9	0,9	3	5	6
T4	20(47,6)	5,6	1,1	4	5,5	8
T5	13(43,3)	6,1	0,6	5	6	7
T6	8(44,4%)	6,8	0,5	6	7	7

De acordo com a Classificação de Dermijian; Goldstein; Tanner (1973)

Na avaliação para o sexo feminino, os resultados das médias, desvio-padrão, mediana, mínimo, máximo dos estágios de desenvolvimento do dente 37 indicam maiores incrementos desta variável, a cada avaliação.

Tabela 6 - Número e percentual de indivíduos do sexo feminino classificados de acordo com os estágios de desenvolvimento do dente 37, a cada avaliação realizada.

#### ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DO DENTE 37

T	N (%)	média	DP	mínimo	mediana	máximo
T1	22 (50)	4,5	0,7	3	4	6
T2	22 (50)	5,1	0,8	4	5	6
T3	22 (50)	5,5	0,8	4	6	7
T4	22 (50)	5,9	0,6	5	6	7
T5	17(52,4)	6,6	0,5	6	7	7
T6	10(55,5)	7,2	0,6	6	7	8

De acordo com a Classificação de Dermijian; Goldstein; Tanner (1973)



### **5.3 Correlação entre estágios de desenvolvimento dos dentes e estágios de maturação das vértebras cervicais**

Estágios de desenvolvimento dos dentes 33 e 37 e estágios de maturação das vértebras cervicais, de acordo com o sexo, durante o período analisado.

Para descrição dos resultados obtidos entre os estágios de desenvolvimento dos dentes 33 e 37 com os estágios de maturação das vértebras cervicais, nos sexos masculino e feminino, foram construídas separadamente a tabela 7, para o dente 33 e a tabela 8, para o dente 37.

Nota-se na tabela 7 que apenas na quarta avaliação (T4), para o sexo feminino, houve correlação positiva significativa entre o estágio de calcificação do dente 33 e o estágio de maturação das vértebras.

Tabela 7 – Coeficiente de correlação de Spearman para os valores dos estágios de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento do dente 33, nos sexos feminino e masculino.

T	Sexo F	Sexo M
	r (p)	r (p)
T 1	0,077 (0,742)	-0,172 (0,443)
T 2	0,322 (0,143)	-0,066 (0,771)
T 3	0,017 (0,939)	-0,241 (0,280)
T 4	<b>0,491 (0,024)</b>	0,259 (0,270)
T 5	0,057 (0,827)	0,234 (0,442)
T 6	-	-0,574 (0,137)

r = correlação de Spearman; p = nível de significância

Na análise da correlação entre o estágio de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento do dente 37 (Tabela 8), o sexo feminino na avaliação 4 (T4) apresenta uma correlação positiva significativa, e para o sexo masculino, somente na última avaliação (T6) a correlação foi negativa e significativa entre as variáveis.

Tabela 8 – Coeficiente de correlação de Spearman para os valores dos estágios de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento do dente 37, nos sexos feminino e masculino.

T	Sexo F	Sexo M
	r (p)	r (p)
T 1	0,276 (0,226)	-0,217 (0,333)
T 2	0,093 (0,682)	-0,201 (0,369)
T 3	0,025 (0,911)	-0,189 (0,400)
T 4	<b>0,540 (0,012)</b>	0,264 (0,262)
T 5	0,184 (0,480)	0,335 (0,263)
T 6	0,392 (0,263)	<b>-0,877 (0,004)</b>

r = correlação de Spearman; p = nível de significância

#### 5.4 Estágios de desenvolvimento dos dentes 33 e 37 de acordo com os estágios de maturação das vértebras cervicais

Para análise dos estágios de desenvolvimento dos dentes 33 e 37, de acordo com os estágios de maturação das vértebras cervicais foi realizada uma análise estatística descritiva, considerando média, desvio padrão, mínimo, mediana e máximo valores (tabela 9 a 12).

As tabelas a seguir demonstram o resumo das variáveis por EMVC, separados por sexo. Caso um mesmo indivíduo tenha apresentado mais de uma avaliação no mesmo estágio de maturação, então, para esse indivíduo, foi calculado a média do parâmetro analisado.

#### **5.4.1 Estágios de desenvolvimento do dente 33 nos estágios de maturação das vértebras cervicais de acordo com o sexo**

Os resultados descritivos obtidos dos estágios de desenvolvimento do dente 33, nos estágios de maturação das vértebras cervicais são representados na figura 20 para os sexos masculino e feminino, na tabela 9 (sexo masculino) e tabela 10 (sexo feminino).

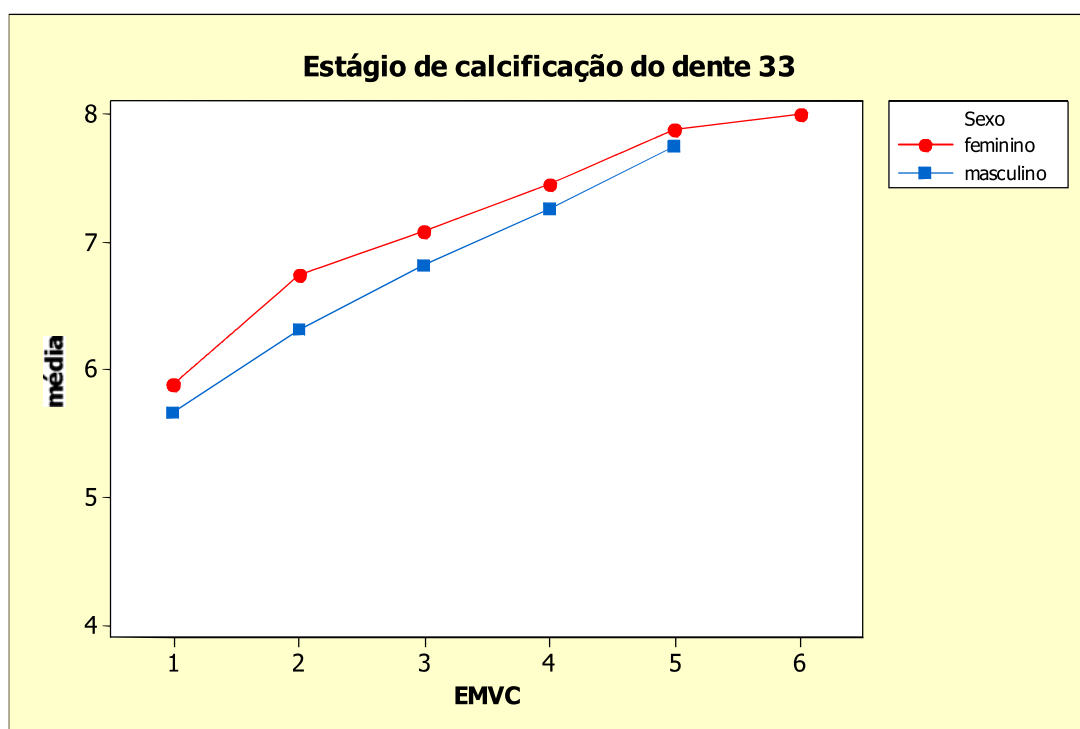


Figura 20 - Estágio de desenvolvimento do dente 33 (média) por EMVC, para sexo masculino e feminino

Tabela 9 – Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 33 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo masculino

EMVC	N	média	desvio padrão	mínimo	mediana	máximo
1	17	5,67	0,50	4,5	5,8	6,3
2	15	6,31	0,81	5,0	6,0	8,0
3	13	6,81	1,11	5,0	7,0	8,0
4	6	7,25	0,61	6,5	7,0	8,0
5	4	7,75	0,50	7,0	8,0	8,0
6	-	-	-	-	-	-

Tabela 10 – Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 33 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo feminino

EMVC	N	média	desvio padrão	mínimo	mediana	máximo
1	18	5,89	0,56	5,0	6,0	6,8
2	15	6,73	0,75	6,0	6,5	8,0
3	10	7,08	0,96	5,5	7,17	8,0
4	9	7,44	0,73	6,0	8,0	8,0
5	8	7,88	0,35	7,0	8,0	8,0
6	4	8,00	0,00	8,0	8,0	8,0

#### 5.4.2 Estágios de desenvolvimento do dente 37 nos estágios de maturação das vértebras cervicais de acordo com o sexo

Para descrição dos resultados obtidos entre os estágios de desenvolvimento do dente 37, nos estágios de maturação das vértebras cervicais são demonstrados para os sexos masculino e feminino, na figura 21 e nas tabelas 11 e 12, para o sexo masculino e feminino, respectivamente.

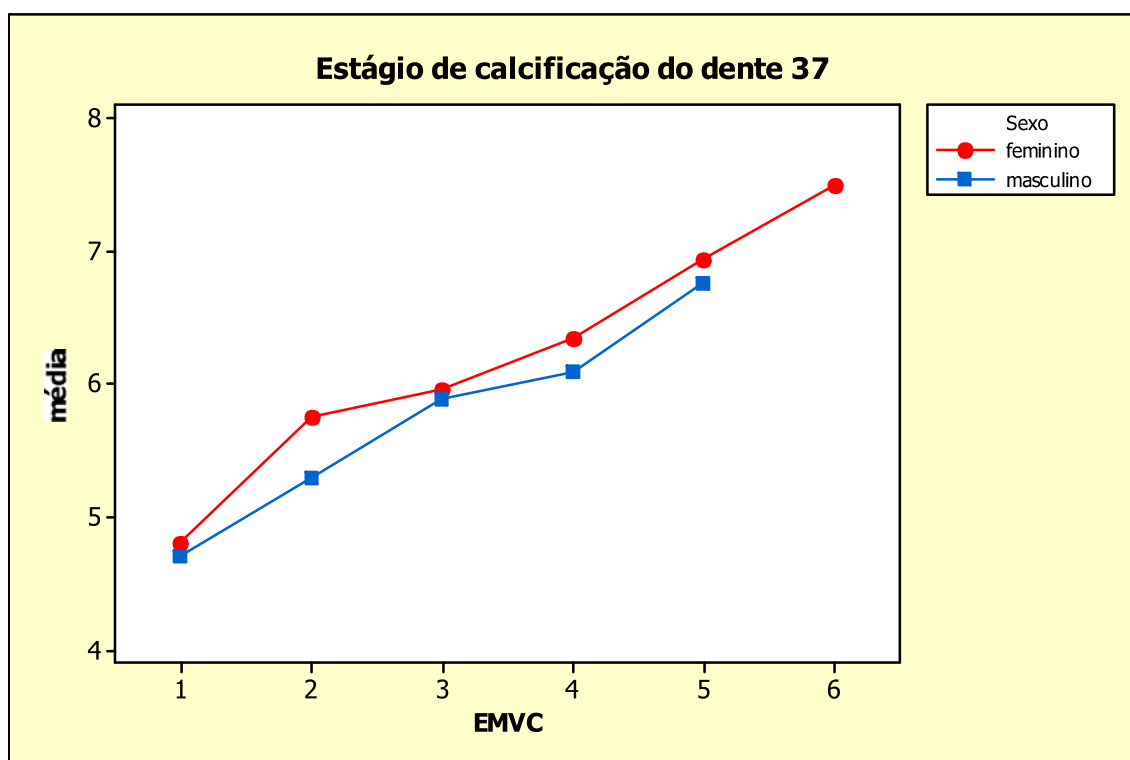


Figura 21 - Estágio de desenvolvimento do dente 37 (média) por EMVC, para sexos masculino e feminino

Tabela 11 – Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 37 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo masculino

EMVC	N	média	desvio padrão	mínimo	mediana	máximo
1	17	4,70	0,63	4,0	4,5	6,0
2	15	5,28	0,97	3,0	5,7	6,5
3	13	5,89	1,36	4,0	6,0	8,0
4	6	6,08	0,80	5,0	6,0	7,0
5	4	6,75	0,96	6,0	6,5	8,0
6	-	-	-	-	-	-

Tabela 12 – Distribuição dos estágios de desenvolvimento do dente 37 nos estágios de maturação das vértebras cervicais, para o sexo feminino

EMVC	N	média	desvio padrão	mínimo	mediana	máximo
1	18	4,80	0,62	4,0	4,9	5,8
2	15	5,74	0,82	4,0	6,0	7,0
3	10	5,95	0,80	4,5	6,0	7,0
4	9	6,33	0,87	5,0	6,0	8,0
5	8	6,94	0,18	6,5	7,0	7,0
6	4	7,50	0,58	7,0	7,5	8,0



## 6. DISCUSSÃO

O estágio de maturação biológica de um indivíduo durante a fase puberal é o resultado de conhecimento de um conjunto de indicadores biológicos: incrementos na altura corporal, maturação esquelética pela ossificação da mão e punho, desenvolvimento dental, desenvolvimento mental, menarca, telarca, aparecimento de pelos, mudança de voz e maturação das vértebras cervicais e incremento nas dimensões mandibulares.

A maturação esquelética determinada por radiografias da mão e punho tem sido utilizadas em pesquisas científicas, desde o início do século XX até os dias atuais. É utilizada como indicador biológico, baseado nos resultados da análise carpal, que avalia os centros de ossificação presentes na região do punho e mão, comparadas às características das imagens radiográficas do Atlas de Greulich & Pyle (1959).

Através da publicação do trabalho de Lamparsky, em 1972, teve o reconhecimento de um confiável e eficiente indicador biológico da maturação esquelética determinado pela análise das fases de maturação das sete vértebras cervicais, durante o desenvolvimento do indivíduo.

Durante a avaliação da análise da maturação das vértebras cervicais, ocorreu a necessidade de modificar o estudo de Lamparsky, selecionando as imagens das vértebras cervicais C2 , C3 e C4, que podem ser

visualizadas quando se utiliza o colar protetor de radiação nas telerradiografias cefalométricas, em norma lateral (Hassel e Farmam, 1995).

Inúmeras pesquisas foram realizadas para confirmar a validade da análise da maturação das vértebras cervicais, durante o crescimento puberal. Alguns pesquisadores correlacionaram a maturação das vértebras cervicais com o crescimento facial, identificando a maturação esquelética dos indivíduos (Franchi, Baccetti, McNamara Jr., 2000; Faltin et al. 2003; Baccetti, Franchi, McNamara Jr., 2005; Baccetti, Franchi, McNamara, 2002; Georgevich, 2004).

O estágio de desenvolvimento dentário tem sido determinado por vários métodos (Nolla, 1960; Nicodemo et al., 1974; Dermijian et al., 1973), porém a maturidade dentária é um critério confiável quando se baseia na formação dentária e não no processo de erupção, o qual pode ser alterado por fatores locais, doenças sistêmicas e hábitos nutritivos (Björk e Helm, 1967).

A partir do importante trabalho de Nolla (1960) na classificação de dez estágios de desenvolvimento dentário, baseados em comparar proporções de comprimento absoluto desconhecido, foi possível determinar a idade dental e relacionar com outros índices maturacionais.

A avaliação do desenvolvimento dentário na clínica ortodôntica, através de radiografias panorâmicas que fazem parte da documentação ortodôntica de rotina, permite observar os estágios de formação dentária. O método de Dermijian, Goldstein e Tanner (1973) foi selecionado em nosso

estudo por ter sido referência de muitas pesquisas que têm procurado estimar a idade biológica, a partir de estágios de desenvolvimento dentário, baseado em critérios detalhados que não são afetados por distorções radiográficas, e relacionando com a maturação esquelética através da análise dos eventos de ossificação de mão e punho e das alterações morfológicas das vértebras cervicais (Chertkow e Fatti, 1979; Coutinho et al, 1993; Carvalho, 1993; Basaran et al., 2007; Krailassiri et al., 2002; Liebgott, 1978; Moraes et al., 1978) .

Este estudo se propôs a correlacionar os estágios morfológicos de maturação das vértebras cervicais com o desenvolvimento de dentes mandibulares 33 e 37, nos indivíduos em crescimento .

A distribuição da amostra, no início da avaliação, indica que ambos os sexos masculino e feminino, se encontram no mesmo estágio maturacional das vértebras cervicais (E1MVC), correspondendo a fase onde o pico de crescimento mandibular acontecerá em média dois anos depois deste estágio na tabela 2, página 71.

A escolha dos dentes caninos (33) e segundos molares têm sido relatado como unidades dentais que apresentam significativa correlação com a maturação esquelética das vértebras cervicais (Basaran et. al., 2007) por maturação esquelética através de eventos de ossificação de mão e punho (Chertkow e Fatti, 1979; Chertkow, 1980; Krailassiri et al., 2002).

A distribuição dos estágios de desenvolvimento dentário do dente 33, no início da avaliação, observa-se que o sexo feminino está mais avançado, próximo ao estágio 6 (F) quando comparado ao sexo masculino que encontra-se no estágio 5 (E) na tabela 3 (página 72) e tabela 4 (página 73).

A distribuição dos estágios do dente 37, nos sexos masculino e feminino, no início da avaliação, observa-se que apresentando o mesmo estágio de maturidade dentária 4 (D), existe uma diferença na média dos valores entre os sexos masculino e feminino (tabela 5, página 74 e tabela 6, página 75).

### **6.1 Avaliação da correlação entre a maturação das vértebras cervicais e desenvolvimento dentário**

Para medir o grau de correlação entre os estágios de maturação das vértebras cervicais e os estágios de desenvolvimento dentário de caninos nos sexos masculino e feminino foi utilizado o método de Spearman, o qual mede a força da relação linear entre as variáveis observadas. Resultado observado no sexo feminino, para o dente 33 de valor 0,491 indica uma correlação positiva significativa, ou seja, na medida em que os estágios das vértebras aumentam, o desenvolvimento dental também aumenta de forma

linear (Tabela 7, página 77). Estes resultados estão de acordo com os achados de Basaran et al., (2007).

Ao correlacionar os estágios de maturação das vértebras e os estágios de desenvolvimento dos dentes 37 nos dois sexos, encontrou o valor de  $r$  0,540 para o sexo feminino, indica uma relação linear positiva, enquanto para o sexo masculino o dente 37 encontrou o valor de  $r$  -0,877 indicando uma relação negativa significativa entre as variáveis, ou seja, à medida que aumenta os estágios das vértebras, diminui o estágio de desenvolvimento dental de forma linear. Estudos anteriores não encontraram uma relação negativa significativa, quando correlacionaram a maturação das vértebras e os dentes segundos molares mandibulares (Basaran et al., 2007), fato este pode estar relacionado com a amostra selecionada.

Ao analisar todas as variáveis estudadas em relação aos estágios de maturação das vértebras, em que se encontravam os indivíduos da amostra, não foi possível realizar uma análise inferencial para verificar correlação.

## **6.2 Avaliação da relação entre os estágios de desenvolvimento dentário, em cada estágio individualizado de maturação das vértebras**

Na análise descritiva de cada estágio individualizado de maturação das vértebras cervicais proposto por Lamparsky (1972) e modificado por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005), pode-se observar o estágio de

desenvolvimento dentário de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973) dos dentes 33 e 37, separadamente em cada sexo.

### **6.2.1 Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente 33 no sexo masculino**

No sexo masculino, 17 (100%) indivíduos situados no E1MVC, a maior parte apresentavam média 5,67 do dente 33, classificado próximo do estágio 6 (F). Dos 15 (100%) indivíduos situados no E2MVC, encontravam-se no estágio 6 (F). Baseado nestes resultados, os indivíduos do sexo masculino, situados no E2MVC, durante a fase ascendente da curva de crescimento, encontram o dente 33 no estágio 6 (F). Tabela 8 (página 78.)

Os 13 (100%) indivíduos do sexo masculino localizados no E3MVC e os 6 (100%) indivíduos que alcançaram o E4MVC, distribuídos na fase de pico de crescimento puberal, apresentam média 6,81 e 7,25 do dente 33, encontra-se no estágio 7 (G). Nos 4 (100%) indivíduos situados no E5MVC, fase pós-pico de crescimento, encontravam-se na média 7,75 do dente 33 estar em torno do estágio 8 (H).

### **6.2.2 Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente 33 no sexo feminino**

No sexo feminino, os 18 (100%) dos indivíduos situados no E1MVC, dos 15 (100%) indivíduos situados no E2MVC, identificados na fase pré-pico de crescimento, com médias 5,89 e 6,73 respectivamente, permitem localizar o dente 33 no estágio anterior ao estágio 7 (G).

Na observação dos 10 (100%) indivíduos do sexo feminino, localizados no E3MVC e os 9 (100%) indivíduos situados no E4MVC, com as médias apresentadas na tabela 10, página 81, o dente 33 encontra-se no estágio 7 (G) de desenvolvimento dentário correlacionado com a fase de pico de crescimento.

Os 8 (100%) indivíduos situados no E5MVC e os 4 (100%) dos indivíduos no E6MVC, encontram-se uma maior concentração de indivíduos no estágio 8 (H) para o dente 33 (tabela 10, página 81).

Estes resultados do desenvolvimento do dente 33 nos dois sexos estão de acordo com os achados de Coutinho et al (1993); Krailassiri et al (2002).

### **6.2.3 Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente 37 no sexo masculino**

Os indivíduos do sexo masculino situados nos estágios E1MVC e E2MVC, encontravam o dente 37 próximo do estágio 5(E), média 4,70 ou no estágio 5(E), média 5,28. Nos indivíduos do sexo masculino, situados nos E3MVC e E4MVC, encontram-se no estágio 6(F) de desenvolvimento do dente 37. No último estágio (5) MVC, observado nos indivíduos do sexo masculino, a média 6,75 para o dente 37, classifica-o próximo do estágio 8, correlacionado com a fase pós-pico de crescimento (tabela 11, página 83).

### **6.2.4 Avaliação do estágio de desenvolvimento do dente 37 no sexo feminino**

Os indivíduos do sexo feminino, situados no E1MVC, na maior parte encontra o dente 37 próximo ao estágio 5 (E) de desenvolvimento, apresentando média 4,80; os indivíduos localizados nos E2MVC, E3MVC e E4MVC na maior parte encontram-se no estágio 6 (F) do dente 37 (tabela 12, página 83). Baseado nestes valores os indivíduos nas fases pré-pico e pico, não apresentam uma identificação precisa dos estágios de desenvolvimento dente analisado, em cada fase. Nos últimos estágios de maturação esquelética, os indivíduos situados no E5MVC, encontra-se no



estágio 7(G)de desenvolvimento do 37,apresentando média 6,94; e os indivíduos localizados no E6MVC, encontram-se no distribuído nos estágio 7 (G) e 8 (H) para o dente 37, com média 7,50.

Com base nos resultados, pode-se verificar que o alcance dos estágios de desenvolvimento dentário do 33 e 37, método de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973) quando avaliados em cada estágio de maturação das vértebras cervicais pelo método proposto por Lamparsky e modificado por Baccetti, Franchi e McNamara (2005) apresentam-se uma dificuldade na identificação exata do estágio dental. Resultados que não estão em concordância com o estudo de Basaran et al. (2007).

#### **6.2.5 Comparação entre os sexos masculino e feminino**

Apesar de não ter resultado estatístico de análise inferencial, podemos considerar que indivíduos situados na fase de aceleração da curva de crescimento puberal, encontram-se no estágio 6 (F) para caninos mandibulares, em ambos os sexos. Indivíduos estudados nesta pesquisa, na fase de pico de crescimento puberal, encontram-se no estágio 7 (G), antes do fechamento apical, para segundos caninos mandibulares em ambos os sexos, sendo as médias mais avançados no sexo feminino. Na fase pós-pico de crescimento puberal, os indivíduos de ambos os sexos encontram-se no estágio 8 (H) com formação da raiz de caninos completa.

Quando identificados os indivíduos nas fases da curva de crescimento, o desenvolvimento do dente 37 no sexo masculino encontrava-se no estágio 5 (E) na fase de aceleração, no estágio 6 (F) na fase de pico e evoluindo para estágio 7 (G) nos estágios finais de maturação esquelética. Os indivíduos do sexo feminino apresentavam os estágios de desenvolvimento do dente 37 mais avançados em todas fases da curva de crescimento puberal, quando comparados ao sexo masculino, embora apresente o mesmo estágio 6 (F) distribuído na fase de pré-pico e pico; e na fase pós-pico evoluem para estágio 7 (G) , ou seja, nos estágios finais de maturação a formação dentária encontra-se no estágio anterior ao fechamento apical.

Resultados semelhantes foram observados por Krailassiri et al. (2002) nas fases de crescimento puberal, exceto para os indivíduos do sexo feminino, na fase de pico, encontravam-se no estágio anterior, ou seja, no estágio 5 (E). Apesar da concordância com nossos achados, observados na fase de pico no sexo masculino, Basaran et al. (2007) observaram que o desenvolvimento do dente 33 estavam distribuídos de forma equivalente nos estágios 6 (F) e 7 (G); e no desenvolvimento do dente 37, em todas as fases de crescimento puberal, apresentavam-se nos estágios anteriores, nas fases pré-pico, pico e pós-pico de crescimento puberal.

Estudos futuros devem se planejados adequadamente, com maior número de indivíduos, observadas em intervalos regulares e acompanhadas

durante um tempo necessário que permita o alcance do desenvolvimento maturacional individualizado, para avaliar os resultados nos parâmetros de interesse.

## 7. CONCLUSÕES

Após analisar a amostra, na fase puberal, baseada na metodologia e nos resultados encontrados, permite-se concluir:

1. Nos indivíduos do sexo feminino, o desenvolvimento de caninos e segundos molares mandibulares apresentou significativa correlação com os estágios de maturação das vértebras cervicais, porém o desenvolvimento dentário dos segundos molares apresentou uma correlação mais significativa com os estágios de maturação das vértebras, quando comparado ao desenvolvimento dos caninos.

2. Nos indivíduos do sexo masculino, o desenvolvimento de segundos molares mandibulares apresentou significativa correlação negativa com os estágios de maturação das vértebras cervicais.

3. Os dentes caninos e segundos molares mandibulares alcançaram seus estágios de desenvolvimento, em cada sexo, de forma similar nos estágios individualizados de maturação das vértebras cervicais, entretanto, houve uma tendência à precocidade de sexo feminino comparado ao sexo masculino, na análise estatística descritiva.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; McNAMARA JR., J. A. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. **Semin Orthod**, v.11, p. 119-129, 2005.

BJÖRK, A.; HELM, S. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. **Angle Orthod**, v.37, n.2, p. 134-142, apr., 1967.

BASARAN, G.; ÖZER, T.; HAMAMCI, N. Cervical vertebral and maturity in Turkish subjects. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.131, p. 447.e13-447.e20, apr., 2007.

CARVALHO, A. A. F.; SANTOS-PINTO, M. C. Estudo radiográfico do desenvolvimento da dentição permanente de crianças brasileiras com idade cronológica variando de 84 a 131 meses. **Rev Odont UNESP**, v.19, n.1, p. 31-39, 1990.

CARVALHO, A. A. F. Estimativa de valores médios de crescimento em crianças com idade cronológica variando de 84 a 131 meses. **Rev Odont UNESP**, v.22, n.2; p. 293-301, 1993.

CAMAROTE, E.A. Estudo das correlações entre altura corporal e dimensões craniofaciais e sua aplicação nas previsões de crescimento - método de Ricketts. Tese (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Paulista, 1996.

CHERTKOW, S.; FATTI, P. The relationship between tooth maineralization and early radiographic evidence of the sesamoid. **Angle Orthop**, v.49, n.4, p. 282-288, out., 1979.

CHERTKOW, S. Tooth mineralization as an indicator of the puberal growth spurt. **Am J Orthod**, v.77, n.1, p. 79-83, jan., 1980.

COUTINHO, S.; BUSCHANG, P. H.; MIRANDA, F. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.104, n.3, p. 262-268, set., 1993.

DEMIRJIAN, A.; GOLDSTEIN, H.; TANNER, J. M. A new system of age assessment. **Human Biol**; v.45, n.2, p. 211-227, may, 1973.

FALTIN JR., K. J., FALTIN, R.M.; BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; GHIOZZI, B.; McNAMARA, J. A. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. **Angle Orthod**, v.73, n.3, p. 221-230, 2003.

FERREIRA JR., E. R.; SANTOS PINTO, L.A.M.; SANTOS PINTO, R. Estágio de mineralização dental: 1. Análise comparativa entre os sexos. **Rev Odontol UNESP**, São Paulo, v.22, n.2, p. 303-313, 1993.

FISHMAN, L. S. C Cronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. **Angle Orthod**, v.49, n.3, p.181-189, jul., 1979.

FRANCHI, L.; BACCETTI, T.; McNAMARA JR, J.A. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.3, p. 335-340, sep., 2000.

GEORGEVICH, R. JR. Correlações entre a maturação dos ossos da região metacarpofalângica do polegar, estágios de desenvolvimento dos dentes caninos e segundos molares permanentes e alterações morfológicas das vértebras cervicais (Monografia) - Faculdade de Odontologia. Universidade Paulista, 2000.

GEORGEVICH, R. JR. Estudo longitudinal das correlações entre alterações morfológicas das vértebras cervicais, altura corporal e tamanho da maxila e mandíbula. Tese (Mestrado em Ortodontia) – Faculdade de odontologia, Universidade Paulista, 2004.

GREULICH, W.W.; PYLE. S.I. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2 ed. Stanford, Stanford Univ. Press, 1959.

GRAVE, K.; TOWENSEND, G. Cervical vertebral maturation as a predictor of adolescent growth spurt. **Aust Orthod J**, v.19: p.25-32, 2003.

GRUMBACH, M. M. The neuroendocrinology of human puberty revisited. **Horm Res** , v.57, n.2, p. 2-14, 2002.

HÄGG, U.; MATSSON, L. Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods. **Europ J Orthod**, v.7, n.1, p. 25-34, feb., 1985.

HAGG, U.; TARANJER, J. Menarche and voice change as indicators of pubertal growth spurt. **Acta Odontol Scand**, v.38, n.3, p.179-186, 1980.

HASSEL, B.; FARMAN, A. G.. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.107, n.1, p. 58-66, 1995.

HELSING, E. Cervical vertebral dimensions in 8, 11 and 15-years-old children. **Acta Odontol Scand**, v.49, n 4, p. 207-213, 1991.

HOUSTON, W. F. B. Relationships between maturity estimated from hand-wrist radiographs and the timing of adolescent growth spurt. **Europ J Orthod**, v.2, p. 81-93, 1980.

HUNTER, C.J. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. **Angle Orthod**, v.36, n.1, p. 44-54, jan., 1966.

KRAILASSIRI, S.; ANUWONGNUKROH, N.; DECHKUNAKORN, S. Relations between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in thai individuals. **Angle Orthod**, v.72, p.155-166, 2002.

LAMPARSKI, D.G. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. [Dissertation Master of Dental Science] Pittsburgh: Faculty of the Scholl of Dental Medicine University of Pittsburgh, 1972 apud HASSEL, B.; FARMAN, A.G. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.107, n.1, p. 58-66, 1995.

LAMONS, F.F.; GRAY, S.W. A study of the relationship between tooth eruption age, skeletal development age, and chronological age in sixty-one Atlanta children. **Am J Orthod**, v.44, p. 687-691, sep., 1958.



LEWIS, A.B.; GARN, S.M. The relationship between tooth formation and other maturational factors. **Angle Orthod**, v.30, n.2, p. 70-77, apr., 1960.

LIEBGOTT, B. Dental age: its relation to skeletal age and time of peak circumpuberal growth in length of the mandible. **J Can Dent Assoc**, v. 44, n. 2-11, p. 223-227, may., 1978.

MARTINS, J.C.R.; SAKIMA, T. Considerações sobre a previsão do surto de crescimento puberal. **Ortodontia**, v.10, n.3, p. 164-170, 1977.

MEREDITH, H.V. Relation between the eruption of selected mandibular permanent teeth and the circumpuberal acceleration in stature. **Journal of Dentistry for Children**, v.26, n.1, p.75-78, 1959.

MORAES, M. E. L. Surto de crescimento puberal. Relação com a mineralização dentária, idade cronológica, idade dentária e idade óssea: método radiográfico. Tese (Doutorado em Radiologia) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 1998.

MOSCATIELLO, V.A.M. Maturação das vértebras cervicais e sua correlação com a idade óssea da mão e punho como indicadores no tratamento ortodôntico. Tese (Doutorado em ortodontia) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal do Estado de São Paulo, 2005.

NANDA, R. S. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. **Am J Orthod**, v.41, p.658-673, 1955.

NICODEMO, R.A. Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes permanentes entre brasileiros. **Rev Fac Odontol São José dos Campos**, v.3, p.55-56, 1974.

NOLLA, C.M. The development of the permanent teeth. **Journal Dent Child**, v.27, p.254-266, nov., 1960.

O'REILLY, M.T.; YANNIELLO G.J. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae – a longitudinal cephalometric study. **Angle Orthod**, v.58, n.2, p. 79-84, 1988.

ORTOLANI, C.L.F. Pergunte a um expert. **R Clin Ortodon Dental Press**, v.3, n.6, p. 9-16, 2004.

PETER, A. Relação entre crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 12 anos. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, 2003.

PETROVIC, A. G.; STUTZMANN, J.J.; LAVERNE, J. Mechanism of craniofacial growth and modus operandi of functional appliances: a cell-level and cybernetic approach to orthodontic decision making. In: Carlson DS, ed. Craniofacial growth theory and orthodontic treatment. **Craniofacial Growth Series**. Vol 23. Ann Arbor: Center for Human and Development. The University of Michigan, 1990.

PETROVIC, A. G. Entretien avec professeur A. Petrovic. **Rev Orthop Dento Faciale**, v.26, n.1, p. 9-26, jan.-mar., 1992.

PINTO, M.S.N.; COLEFFI, A.C.; FERNANDES, R.M.N; FERNANDES, A.R.C.; NATOUR, J.A. Determinação Radiográfica da Idade Óssea. **Rev Bras Reumatol**, v.42, n.3, p. 185-187, 2002.

SAN ROMÁN, P.; PALMA, J. C.; OTÉO, M. D.; NEVADO, E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. **Eur J Orthod**, v.24, n.3, p.303-311, 2002.

SANTANA, V.C. Correlação entre os estágios de mineralização de caninos e segundos molares permanentes e crescimento estatural puberal. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Paulista, 1998.

SANTOS, S. C. B. N.; ALMEIDA, R. R. HENRIQUES, J. F. C.; BERTOZ, F. A.; ALMEIDA, R. R. Avaliação de um método de determinação do estágio de maturação utilizando as vértebras cervicais presentes nas telerradiografias em norma lateral. **Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial**, v.3, n.1, p. 67-79, mai-jun., 1998.

TANNER, J.M.; WHITEHOUSE, R.H.; TAKAISHI, M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. **Arch Dis Child**, v.41, p. 454-613, aug., 1966.

TANNER, J.M. Normal growth and techniques of growth assessment. **Clin Endo Metabol**, v.15, p. 411-451, 1986.

TANNER, J.M.; WHITEHOUSE, R.H. The adolescent growth study. **Ann Hum Biol**, v.3, p. 109-112, 1976.

VASTARDIS, H.; EVANS, C.A. Evaluation of cervical spine abnormalities of cephalometric radiographs. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.109, n.6, p. 581-588, june, 1996.

VAN DER LINDEN, F.P.G. Crescimento ortopédico Facial: crescimento físico geral. Ed. Santos, p. 17-39, São Paulo, 1990.

ZEFERINO, A. M. B.; BARROS FILHO, A. A.; BARBIERI, M. A. Monitoring Growth. **J Pediatr**, v.79, n.1, p. 23-32, 2003.

## **ANEXOS**

Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
1	GABP	28/9/1989	F	28/10/1997	8,1	1	5	4	1	0	0	0	1,64	1,09	1,84	1,31
1	GABP	28/9/1989	F	24/04/1998	8,6	2	6	5	2	0,49	0,01	0	1,73	1,21	1,21	1,2
1	GABP	28/9/1989	F	08/02/2001	11,4	3	7	6	2	0,53	0,22	0,12	1,68	1,2	1,65	1,07
1	GABP	28/9/1989	F	24/01/2003	13,3	4	8	7								
2	GABP	28/9/1989	F	15/04/1997	7,6	1	6	4	1	0,8	0,3	0	1,54	1,53	1,69	1,05
2	GABP	28/9/1989	F	28/10/1997	8,1	2	6	5	2	1,1	0,3	0	1,59	0,95	1,67	1,07
2	GABP	28/9/1989	F	24/4/1998	8,6	3	6	5	2	0,5	0,5	0	1,45	0,93	1,84	1,09
2	GABP	28/9/1989	F	27/10/1998	9,1	4	6	6	2	0,7	0,3	0	1,48	1,17	1,55	1,1
2	GABP	28/9/1989	F	8/2/2001	11,4	5	7	6	4	1,3	1	0,5	1,2	0,93	1,38	0,88
2	GABP	28/9/1989	F	24/1/2003	13,3	6			5	1,2	1,2	0,7	1,09	1,12	1,19	1,04
3	MVSR	3/1/1990	M	23/03/1997	7,2	1	4	4	1	0	0	0,3	2,33	1,28	1,8	1,02
3	MVSR	3/1/1990	M	30/9/1997	7,7	2	5	4	1	0,3	0,1	0	2,42	1,27	2,2	1,34
3	MVSR	3/1/1990	M	13/5/1998	8,4	3	5	4	1	0,2	0,2	0	1,96	1,15	1,94	1,31
3	MVSR	3/1/1990	M	15/10/1998	8,8	4	6	5	1	0,3	0,2	0,6	2,16	1,37	1,87	1,29
4	LFCV	23/5/1990	M	19/04/1997	6,9	1	5	4	1	0,7	0	0,2	2,77	1,51	2,51	1,36
4	LFCV	23/5/1990	M	24/4/1998	7,9	2	5	4	1	0,6	0	0	2,36	1,13	2,77	1,56
4	LFCV	23/5/1990	M	8/10/1998	8,4	3	6	5	1	0,5	0,3	0	2,49	1,17	2,57	1,3
4	LFCV	23/5/1990	M	11/2/2002	11,7	4	7	7	3	1,8	1,5	0,5	1,98	1,32	2,26	1,36
5	IVV	2/10/1989	F	31/03/1997	7,5	1	4	4	1	0,6	0	0	2,68	1,71	2,8	1,98
5	IVV	2/10/1989	F	14/1/1998	8,3	2	5	5	1	0,5	0	0	2,68	1,63	2,33	1,69
5	IVV	2/10/1989	F	11/8/1998	8,9	3	6	5	1	0,7	0	0	2,9	1,9	2,7	1,89
5	IVV	2/10/1989	F	26/2/1999	9,4	4	6	6	1	0,6	0	0	2,26	1,91	2,82	1,87
5	IVV	2/10/1989	F	19/2/2001	11,4	5	8	7	2	0,9	0,4	0,4	2,26	2,05	1,86	1,58
5	IVV	2/10/1989	F	19/11/2002	13,1	6	8	7	5	1,8	1,2	0,8	1,48	1,4	1,46	1,25
6	RJNO	23/6/1989	M	04/04/1997	7,8	1	5	2	2	0,5	0,2	0,2	2	1,48	2,16	1,72
6	RJNO	23/6/1989	M	15/10/1997	8,3	2	6	3	2	0,7	0,3	0,2	1,89	1,31	2,02	1,62
6	RJNO	23/6/1989	M	7/4/1998	8,8	3	6	3	2	0,8	0,3	0,4	1,8	1,3	1,86	1,48
6	RJNO	23/6/1989	M	29/9/1998	9,3	4	6	4	2	1,2	0,4	0,5	1,87	1,41	2,05	1,77
6	RJNO	23/6/1989	M	8/2/2001	11,6	5	7	5	4	1	0,8	0,8	1,53	1,39	1,5	1,35
6	RJNO	23/6/1989	M	21/11/2002	13,4	6	7	6	5	1,9	1,3	0,7	1,22	1,25	1,4	1,29

Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
8	HES	14/3/1989	M	03/04/1997	8,1	1	5	4	2	0,6	0,3	0,2	1,59	1,22	2,15	1,21
8	HES	14/3/1989	M	15/10/1997	8,6	2	6	4	2	0,7	0	0	1,97	1,31	1,96	1,09
8	HES	14/3/1989	M	6/4/1998	9,1	3	6	5	2	0,7	0	0	2,23	1,37	2,19	1,09
8	HES	14/3/1989	M	11/9/1998	9,5	4	6	5	3	0,7	0,3	0	2,31	1,56	2,44	1,29
9	LPAS	25/11/1989	M	12/04/1997	7,4	1	5	4	1	0,3	0	0	1,61	1	1,62	1,29
9	LPAS	25/11/1989	M	30/9/1997	7,9	2	5	4	1	0,2	0,2	0	2,4	1,43	2,21	1,47
9	LPAS	25/11/1989	M	7/4/1998	8,4	3	6	5	1	0,2	0,2	0,2	2,14	1,48	1,78	1
9	LPAS	25/11/1989	M	20/10/1998	8,9	4	6	5	1	0,6	0	0	2,2	1,46	2,08	1,4
9	LPAS	25/11/1989	M	12/2/2000	10,2	5	7	6	2	0,8	0	0	2,25	1,49	2,06	1,49
9	LPAS	25/11/1989	M	26/11/2002	13,0	6	8	7	2	0,8	0,3	0	1,92	1,66	2,19	1,8
10	DNG	15/5/1990	M	24/04/1997	6,9	1	5	4	1	0	0	0	1,73	1,12	2,52	1,59
10	DNG	15/5/1990	M	23/10/1997	7,4	2	5	4	1	0,3	0	0,2	1,85	1,26	2,23	1,14
10	DNG	15/5/1990	M	22/5/1998	8,0	3	6	4	1	0,2	0,2	0	2,08	1,29	2,46	1,04
10	DNG	15/5/1990	M	15/10/1998	8,4	4	6	4	1	0,3	0,3	0	1,59	0,81	2,85	1,36
10	DNG	15/5/1990	M	22/2/2001	10,8	5	8	6	1	0,4	0	0	1,6	1,56	1,89	0,94
10	DNG	15/5/1990	M	15/10/2002	12,4	6	8	7	4	0,4	0	0,8	1,3	1,03	1,92	1,05
11	RAF	4/9/1989	F	30/04/1997	7,7	1	5	3	1	0,2	0	0	2,07	1,39	2,48	1,69
11	RAF	4/9/1989	F	3/11/1997	8,2	2	5	4	1	0,5	0	0	2,43	1,62	2,34	1,54
11	RAF	4/9/1989	F	8/4/1998	8,6	3	6	5	1	0,5	0,2	0,2	2,27	1,31	2,16	1,43
11	RAF	4/9/1989	F	26/10/1998	9,1	4	6	5	1	0,4	0	0,2	2,35	1,49	1,81	1,36
11	RAF	4/9/1989	F	15/1/2003	13,4	5	8	7	6	2	1,6	1,3	1,02	1,1	1,25	1,2
12	FJCS	16/8/1990	M	05/05/1997	6,7	1	5	4	2	0,5	0	0	2,47	1,63	1,89	1,3
12	FJCS	16/8/1990	M	28/4/1998	7,7	2	5	4	2	0,7	0,4	0,3	2,27	2,27	1,83	1,15
12	FJCS	16/8/1990	M	29/9/1998	8,1	3	6	4	2	0,6	0,2	0	1,88	1,46	1,8	1,25
13	MOLV	25/7/1989	M	05/05/1997	7,8	1	5	4	1	0,5	0,2	0	2,16	1,06	2,33	1,14
13	MOLV	25/7/1989	M	25/11/1997	8,3	2	5	4	1	0,5	0,4	0,2	2,36	1,51	2,23	1,4
13	MOLV	25/7/1989	M	29/5/1998	8,8	3	6	5	1	0,3	0,2	0	2,44	1,46	2,22	1,17
13	MOLV	25/7/1989	M	28/10/1998	9,3	4	6	5	1	0,6	0,3	0	2,5	1,33	2,27	1,2
13	MOLV	25/7/1989	M	6/2/2001	11,5	5	8	7	3	0,8	0,6	0,2	2,12	1,17	2,05	1,07
13	MOLV	25/7/1989	M	17/10/2002	13,2	6	8	7	4	1,2	1,5	0,9	1,85	1,12	1,79	1,05

Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
14	NRB	27/4/1990	F	7/5/1997	7,0	1	5	4	1	0,2	0,1	0,1	2,31	1,38	2,52	1,46
14	NRB	27/4/1990	F	12/11/1997	7,6	2	5	4	1	0,2	0,2	0,1	2,12	1,24	2,14	1,25
14	NRB	27/4/1990	F	5/5/1998	8,0	3	6	4	2	0,2	0,2	0	1,93	1,18	2,12	1,25
14	NRB	27/4/1990	F	4/11/1998	8,5	4	6	5	2	0,7	0,3	0,1	2,24	1,3	2,28	1,34
14	NRB	27/4/1990	F	1/3/2001	10,9	5	7	6	3	0,7	0,2	0,1	2,4	1,4	2	1,41
14	NRB	27/4/1990	F	17/10/2002	12,5	6	8	7	4	1	0,6	0,4	1,88	1,49	1,72	1,16
15	DSS	8/6/1989	M	7/5/1997	7,9	1	5	4	1	0,2	0	0	2,73	1,39	2,27	1,29
15	DSS	8/6/1989	M	5/11/1997	8,4	2	5	4	1	0,3	0,1	0	1,94	1,26	1,87	1,4
15	DSS	8/6/1989	M	16/6/1998	9,0	3	6	5	1	0,2	0,2	0	2,22	1,35	1,86	1,32
15	DSS	8/6/1989	M	18/11/1998	9,5	4	6	6	2	0,7	0,5	0	2,08	1,23	2,04	1,25
15	DSS	8/6/1989	M	9/2/2001	11,7	5	7	6	3	0,8	0,7	0,1	1,89	1,18	1,87	1,38
15	DSS	8/6/1989	M	17/11/2002	13,5	6			1	0,2	0	0	2,48	1,26	1,67	1,29
16	PSS	4/10/1988	M	9/5/1997	8,6	1	6	5	1	0,3	0,2	0,2	1,61	1,22	1,68	1,24
16	PSS	4/10/1988	M	28/11/1997	9,2	2	6	6	1	0	0	0,2	1,57	1,35	2,11	1,57
16	PSS	4/10/1988	M	28/5/1998	9,7	3	6	6	1	0,3	0	0,2	1,58	1,25	1,61	1,37
16	PSS	4/10/1988	M	4/11/1998	10,1	4	6	6	2	0,3	0,2	0,4	1,78	1,48	1,5	1,34
16	PSS	4/10/1988	M	25/11/2002	14,2	5	8	7	5	0,7	0,5	0,8	1,32	1,23	1,24	1,29
17	SSFG	6/2/1989	F	9/5/1997	8,3	1	6	4	1	0,2	0	0	2,43	1,29	2,88	1,51
17	SSFG	6/2/1989	F	18/11/1997	8,8	2	6	5	1	0,6	0,3	0	2,43	1,3	2,86	1,69
17	SSFG	6/2/1989	F	8/6/1998	9,3	3	6	6	2	0,6	0	0,4	1,91	1,43	2,24	1,4
17	SSFG	6/2/1989	F	29/10/2002	13,7	4	8	7	4	1	0,8	0,6	1,6	1,32	1,91	1,32
18	KRS	23/7/1989	F	20/5/1997	7,8	1	6	4	1	0,3	0	0	1,62	1,06	1,57	1,19
18	KRS	23/7/1989	F	18/11/1997	8,3	2	6	4	1	0,4	0,1	0	1,73	1,1	1,52	1,25
18	KRS	23/7/1989	F	14/5/1998	8,8	3	6	5	1	0,1	0	0	1,78	1,26	1,57	1,15
18	KRS	23/7/1989	F	21/10/1998	9,3	4	6	5	1	0,2	0	0	1,52	1,09	1,67	1,35
18	KRS	23/7/1989	F	7/2/2001	11,6	5	7	6	1	0,6	0	0,2	1,68	1,3	1,78	1,39
18	KRS	23/7/1989	F	15/10/2002	13,2	6	8	7	3	0,6	0,4	0,2	1,22	1,21	1,31	1,35
19	TCB	23/4/1990	M	13/5/1997	7,1	1	5	4	3	0,2	0,6	0,2	2,2	1,06	2,39	1,34
19	TCB	23/4/1990	M	2/12/1997	7,6	2	5	4	3	0,3	0,5	0,2	2,31	1,33	2,48	1,48
19	TCB	23/4/1990	M	17/6/1998	8,2	3	5	4	3	0,4	0,4	0,1	2,14	1,22	2,15	1,46



Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
19	TCB	23/4/1990	M	25/11/1998	8,6	4	5	4	4	0,7	0,5	0,3	2,04	1,12	2,15	1,4
19	TCB	23/4/1990	M	4/11/2002	12,5	5	8	7	4	1	1,3	0,3	2,01	1,23	2,25	1,25
20	GSS	21/7/1991	M	27/5/1997	5,9	1	4	4	1	0,1	0	0	2,5	1,16	2,6	1,09
20	GSS	21/7/1991	M	10/11/1997	6,3	2	5	4	1	0,3	0	0	2,13	1,17	2,73	1,29
20	GSS	21/7/1991	M	1/6/1998	6,9	3	5	4	1	0,3	0	0	2,29	1,31		
21	ACL	1/7/1989	F	27/5/1997	7,9	1	6	5	2	0,6	0,1	0,1	2,6	1,62	2,13	1,31
21	ACL	1/7/1989	F	24/11/1997	8,4	2	6	5	2	0,8	0,3	0,2	2,43	1,59	2,08	1,19
21	ACL	1/7/1989	F	12/6/1998	9,0	3	6	6	2	1,1	0,4	0,2	1,85	1,49	1,83	1,39
21	ACL	1/7/1989	F	6/11/1998	9,4	4	6	6	2	1	0,4	0,3	2,24	1,49	2,05	1,38
21	ACL	1/7/1989	F	17/2/2001	11,6	5	7	6	4	1,1	0,9	1,1	1,77	1,29	1,59	1,13
21	ACL	1/7/1989	F	3/1/2003	13,5	6	8	7	5	1,3	1,3	1,8	1,32	1,11	1,3	1,15
22	TSB	21/12/1989	M	20/5/1997	7,4	1	6	4	1	0,2	0	0	2,63	1,27	2,65	1,25
22	TSB	21/12/1989	M	24/11/1997	7,9	2	6	4	1	0,3	0	0	2,06	1,43	2,17	1,57
22	TSB	21/12/1989	M	1/6/1998	8,4	3	6	5	1	0,3	0	0	1,98	1,61	1,79	1,64
22	TSB	21/12/1989	M	17/11/1998	8,9	4	7	5	1	0,4	0	0	3,03	1,95	2,37	1,49
22	TSB	21/12/1989	M	7/2/2001	11,1	5	7	6	2	0,7	0,3	0,1	2,22	1,52	2,32	1,62
22	TSB	21/12/1989	M	28/1/2003	13,1	6	8	7	2	0,7	0,3	0,3	2,15	1,49	1,87	1,35
23	EKG	25/7/1988	F	20/5/1997	8,8	1	6	5	1	0,2	0	0	2,54	1,56	2,35	1,29
23	EKG	25/7/1988	F	17/11/1997	9,3	2	6	6	1	0,7	0,1	0	2,53	2,56	2,25	1,21
23	EKG	25/7/1988	F	18/5/1998	9,8	3	6	6	1	0,3	0	0	2,86	1,72	2,49	1,21
23	EKG	25/7/1988	F	17/11/1998	10,3	4	6	6	1	0,4	0	0,2	2,77	1,73	2,28	1,42
23	EKG	25/7/1988	F	16/2/2001	12,6	5	8	7	2	0,9	0,3	0,3	2,03	1,26	1,92	1,4
23	EKG	25/7/1988	F	22/10/2002	14,3	6	8	8	4	2	1,9	0,9	1,36	1,16	1,46	1,2
24	SV	19/7/1988	F	22/5/1997	8,8	1	6	6								
24	SV	19/7/1988	F	8/1/1998	9,5	2	6	6	1	0,5	0,2	0,2	2,13	1,93	2,12	1,46
24	SV	19/7/1988	F	30/6/1998	10,0	3	7	7	2	0,9	0,2	0,1	1,98	1,09	1,82	1,06
24	SV	19/7/1988	F	11/8/1998	10,1	4	8	6	2	0,9	0,2	0,2	2,13	1,96	1,78	1,48
24	SV	19/7/1988	F	9/11/2002	14,3	5	8	7	3	1,2	1,8	0,4	1,31	1,27	1,16	0,96
25	JPC	24/4/1989	M	02/06/1997	8,1	1	6	5	1	0,1	0	0,1	1,56	0,9	1,89	1,18
25	JPC	24/4/1989	M	5/11/1997	8,5	2	6	5	1	0,8	0,1	0	2,63	1,95	2,5	1,3

Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
25	JPC	24/4/1989	M	25/5/1998	9,1	3	6	6	2	0,8	0	0,2	2,65	2,03	2,06	1,52
25	JPC	24/4/1989	M	23/10/1998	9,5	4	6	5	2	0,4	0,2	0,2	2,29	1,86	2,21	1,19
25	JPC	24/4/1989	M	14/2/2001	11,8	5	7	6	4	1,1	0,2	0,2	2,34	1,84	2,03	1,17
25	JPC	24/4/1989	M	9/1/2002	12,7	6	8	6	5	1,4	0,4	0,8	1,96	1,46	1,69	1,25
26	JPG	14/5/1989	F	02/06/1997	8,1	1	6	5	1	0,6	0		2,24	1,73		
26	JPG	14/5/1989	F	28/11/1997	8,5	2	6	6	1	0,6	0,3	0	1,98	1,34	1,53	1,2
26	JPG	14/5/1989	F	19/5/1998	9,0	3	6	6	2	0,8	0,2	0,2	2,08	1,46	1,69	1,33
26	JPG	14/5/1989	F	28/10/1998	9,5	4	6	6	2	1,3	0,4	0,1	2,19	1,51	1,61	1,21
26	JPG	14/5/1989	F	7/2/2001	11,7	5	8	7	5	1,3	0,7	0,4	1,43	1,06	1,23	1,1
26	JPG	14/5/1989	F	28/10/2002	13,5	6	8	8	6	1,7	1,9	1,6	0,96	1,04	0,95	1,13
27	DHS	26/10/1989	M	11/6/1997	7,6	1	6	5	1	0,5	0	0,2	2,18	1,48	1,92	1,31
27	DHS	26/10/1989	M	26/1/1998	8,3	2	6	5	2	0,6	0	0	2,11	1,26	2,09	1,26
27	DHS	26/10/1989	M	30/7/1998	8,8	3	6	6	2	0,7	0,3	1	2,05	1,32	2,37	1,47
27	DHS	26/10/1989	M	4/1/1999	9,2	4	6	6	2	0,8	0,1	0,2	2,23	1,4	2,05	1,3
28	MKNB	12/10/1989	F	10/6/1997	7,7	1	6	4	1	0,5	0,1	0,2	1,79	1,17	1,48	0,96
28	MKNB	12/10/1989	F	2/12/1997	8,1	2	6	4	1	0,6	0	0,1	1,84	1,33	1,64	1,09
28	MKNB	12/10/1989	F	4/6/1998	8,6	3	6	4	1	0,7	0	0	1,89	1,24	1,58	1,04
28	MKNB	12/10/1989	F	6/11/1998	9,1	4	6	5	1	0,7	0	0	1,66	1,5	1,53	1,24
29	CRRD	19/10/1987	M	4/6/1997	9,6	1	6	4	1	0,1	0,1	0,1	1,63	1,42	1,63	1,36
29	CRRD	19/10/1987	M	25/11/1997	10,1	2	6	4	1	0,2	0,2	0	1,64	1,17	1,47	1,21
29	CRRD	19/10/1987	M	4/6/1998	10,6	3	6	5	1	0,2	0,2	0,1	2,1	1,18	1,3	1,2
29	CRRD	19/10/1987	M	26/11/1998	11,1	4	6	6	1	0,5	0,6	0,3	1,61	1,4	1,53	1,41
29	CRRD	19/10/1987	M	9/2/2001	13,3	5	7	6	3	1,3	1	0,5	1,55	1,27	1,49	1,45
30	CSL	12/4/1988	F	13/6/1997	9,2	1	8	6	2	0,6	0,2	0	1,70	1,22	1,52	1,3
30	CSL	12/4/1988	F	13/12/1997	9,7	2	7	6	2	1	0,3	0	1,73	1,29		
30	CSL	12/4/1988	F	10/8/1998	10,3	3	7	6	3	1,5	0,3	0,1	1,9	1,25	1,54	1,19
30	CSL	12/4/1988	F	25/2/1999	10,9	4	8	6	3	1,3	1	0,2	1,66	1,32	1,57	1,16
31	RCM	21/12/1988	M	17/6/1997	8,5	1	6	5	1	0,2	0	0	2,24	1,46	1,97	1,41
31	RCM	21/12/1988	M	3/12/1997	9,0	2	6	6	1	0,2	0,2	0	2,05	1,44	1,95	1,23
31	RCM	21/12/1988	M	17/6/1998	9,5	3	7	6	1	0,3	0	0	1,95	1,28	1,82	1,6

Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
31	RCM	21/12/1988	M	25/10/2002	13,9	4	8	8	3	1,2	0,3	0,2	1,7	1,44	1,73	1,29
32	HCL	17/3/1990	F	18/8/1997	7,4	1	5	4	3	0,6	0,3	0,2	2,23	1,54	2,13	1,32
32	HCL	17/3/1990	F	4/12/1997	7,7	2	6	5	3	0,6	0,5	0,3	1,82	1,31	2,03	1,26
32	HCL	17/3/1990	F	17/8/1998	8,4	3	6	5	4	0,9	0,7	0,5	1,72	1,28	2,07	1,53
32	HCL	17/3/1990	F	17/3/1999	9,0	4	6	6	4	1	0,5	0,3	1,64	1,21	1,86	1,22
32	HCL	17/3/1990	F	21/3/2001	11,0	5	8	7	5	2	1,2	1,1	1,43	1,21	1,53	1,25
33	IGV	27/11/1989	M	24/6/1997	7,6	1	5	4	1	0,2	0	0	2,68	2,58	2,78	1,59
33	IGV	27/11/1989	M	29/1/1998	8,2	2	6	5	1	0,2	0,1	0	2,52	1,59	2,5	1,84
33	IGV	27/11/1989	M	4/9/1998	8,8	3	6	6	1	0,3	0,1	0,2	2,49	1,56	2,16	1,73
33	IGV	27/11/1989	M	26/2/1999	9,3	4	6	6	1	0,6	0,1	0	2,35	2,04	2,29	1,53
34	LLS	7/8/1989	F	5/8/1997	8,0	1	6	5	1	0,4	0,2	0	1,7	1,44		
34	LLS	7/8/1989	F	8/1/1998	8,4	2	6	5	2	0,5	0,2	0	2,25	1,75	1,84	1,26
34	LLS	7/8/1989	F	28/7/1998	9,0	3	7	5	3	0,5	0,9	0,1	1,72	1,45	1,84	1,68
34	LLS	7/8/1989	F	25/2/1999	9,6	4	7	6	3	1,1	1,4	0,2	1,4	1,25	1,81	1,7
35	LPS	11/9/1987	M	11/8/1997	9,9	1	6	6	1	0,4	0	0	3,07	1,68	2,6	1,53
35	LPS	11/9/1987	M	3/4/1998	10,6	2	6	6	1	0,5	0	0,2	2,84	1,83	2,09	1,35
35	LPS	11/9/1987	M	11/1/1998	11,2	3	7	6	2	0,6	0,2	0,2	2,73	1,9	2,24	1,5
35	LPS	11/9/1987	M	9/11/2002	15,2	4	8	8	5	2,5	1,8	1,8	1,15	1,14	1,36	1,09
36	VCB	2/4/1989	F	18/8/1997	8,4	1	6	5	1	0,2	0,1	0,4	2,19	1,32	1,92	1,5
36	VCB	2/4/1989	F	15/1/1998	8,8	2	6	5	1	0,2	0,1	0	1,82	1,24	2,12	1,4
36	VCB	2/4/1989	F	26/11/1998	9,7	3	7	6	2	0,7	0,4	0,2	1,99	1,39	2,18	1,52
36	VCB	2/4/1989	F	4/5/1999	10,1	4	8	6	2	0,6	0,4	0	2,11	2,35	2,29	1,44
36	VCB	2/4/1989	F	7/2/2001	11,9	5	8	7	3	1,2	0,6	0,4	1,74	1,34	1,71	1,24
37	SS	25/7/1988	F	14/8/1997	9,1	1	6	4	1	0,2	0	0	2,46	1,52	3,22	1,56
37	SS	25/7/1988	F	3/4/1998	9,7	2	6	5	1	0,2	0	0,2	2,82	1,79	2,85	2,08
37	SS	25/7/1988	F	11/1/1998	10,3	3	7	6	1	0,8	0,1	0	1,71	1,22	1,87	1,25
37	SS	25/7/1988	F	22/6/1999	10,9	4	7	6	2	0,3	0	0,1	2,11	1,16	2,4	1,48
37	SS	25/7/1988	F	12/2/2001	12,6	5	8	6	4	0,9	0,6	0,4	2,24	1,71	1,95	1,51
37	SS	25/7/1988	F	9/11/2002	14,3	6	8	7	5	1,2	1,5	0,9	1,42	1,92	1,45	1,38
38	ASK	28/11/1989	M	24/6/1997	7,6	1	5	4	1	0,4	0	0	2,48	1,25	2,27	1,27

Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
38	ASK	28/11/1989	M	1/12/1997	8,0	2	6	4	1	0,2	0,1	0,2	2,06	1,45	1,39	1,09
38	ASK	28/11/1989	M	23/5/1998	8,5	3	6	5	1	0,3	0	0	2,72	1,47	2,63	1,85
38	ASK	28/11/1989	M	14/11/1998	9,0	4	6	6	1	0,3	0	0	2,43	1,58	2,25	1,36
38	ASK	28/11/1989	M	14/2/2001	11,2	5	7	6	2	0,5	0,1	0,2	1,96	1,26	2,26	1,41
38	ASK	28/11/1989	M	18/11/2002	13,0	6	8	7	2	0,5	0,2	0,1	2,11	1,36	2,25	1,34
39	GSO	18/12/1988	M	20/8/1997	8,7	1	6	5	1	0,4	0,2	0	2,49	1,55		
39	GSO	18/12/1988	M	31/3/1998	9,3	2	6	5	1	0,5	0,1	0	2,33	1,35	2,75	1,43
39	GSO	18/12/1988	M	30/11/1998	10,0	3	6	5	2	0,7	0,3	0,2	2,62	1,42	2,56	1,5
39	GSO	18/12/1988	M	20/7/1999	10,6	4	6	6	2	0,6	0,2	0	2,44	1,43	2,34	1,36
39	GSO	18/12/1988	M	31/8/2001	12,7	5	7	6	3	1,4	0,6	0,5	1,53	0,95	1,7	0,98
39	GSO	18/12/1988	M	1/11/2002	13,9	6	8	7	3	1	1,1	0,6	1,81	1,32	2,06	1,49
40	NM	25/5/1990	F	30/7/1997	7,2	1	5	4	2	0,9	0,2	0,3	2,67	1,33	2,26	1,13
40	NM	25/5/1990	F	7/4/1998	7,9	2	6	4	2	0,5	0,2	0	1,98	1,14	2	1,19
40	NM	25/5/1990	F	1/10/1998	8,4	3	6	4	2	0,7	0,2	0,2	2,31	1,19	2,34	1,27
40	NM	25/5/1990	F	4/5/1999	8,9	4	6	5	2	0,7	0,4	0	2,19	1	2,4	1,57
40	NM	25/5/1990	F	8/2/2001	10,7	5	7	6	3	0,7	0,2	0,2	1,78	1,02	2,23	1,19
40	NM	25/5/1990	F	30/10/2002	12,4	6	8	6	4	1	0,4	0,2	1,83	1	1,93	1,18
41	ARS	10/8/1989	F	22/9/1997	8,1	1	6	5	1	0,1	0	0	2,94	1,56	2,95	1,37
41	ARS	10/8/1989	F	5/5/1998	8,7	2	6	5	1	0	0	0	2,36	1,18	2,11	1,02
41	ARS	10/8/1989	F	17/11/1998	9,3	3	7	6	1	0	0	0,1	1,68	0,91	2,52	1,46
41	ARS	10/8/1989	F	3/5/1999	9,7	4	7	6	1	0,1	0	0	3,11	1,53	3	1,62
41	ARS	10/8/1989	F	13/2/2001	11,5	5	8	6	1	0,1	0,2	0,2	2,32	1,53	1,85	0,99
42	TL	15/6/1988	F	18/9/1997	9,3	1	6	4	1	0,2	0	0	1,49	1,32	1,23	1,1
42	TL	15/6/1988	F	7/3/1998	9,7	2	6	6	1	0,3	0	0	1,91	1,25	1,77	1,51
42	TL	15/6/1988	F	3/10/1998	10,3	3	7	6	2	1,1	0,6	0,3	1,83	1,26	1,37	1,4
42	TL	15/6/1988	F	14/3/2001	12,8	4	8	7	4	1,5	1,9	0,3	1,21	1,03	1,22	1,03
42	TL	15/6/1988	F	2/12/2002	14,5	5	8	7	5	1,5	1,4	1,3	1,02	0,98	1,11	1,15
43	ECD	14/5/1988	F	18/11/1997	9,5	1	6	4	1	0,2	0,1	0	1,84	1,31	1,9	1,31
43	ECD	14/5/1988	F	1/8/1998	10,2	2	7	6	1	0,1	0,3	0,2	1,61	1,19	1,64	1,1
43	ECD	14/5/1988	F	25/2/1999	10,8	3	7	6	2	0,8	0,3	0	1,6	1,26	1,66	1,33

Pac	Nome	Nasc.	Sexo	Data exame	Idade (anos)	Exame	Dente 33	Dente 37	EMVC	C2Conc	C3Conc	C4Conc	C3BAR	C3PAR	C4BAR	C4PAR
43	ECD	14/5/1988	F	17/8/1999	11,3	4	8	6	3	0,7	0,5	0,2	1,33	1,07	1,36	1,09
43	ECD	14/5/1988	F	17/2/2001	12,8	5	8	7	4	1	1	0,6	1,22	1,23	1,41	1,21
43	ECD	14/5/1988	F	23/1/2003	14,7	6	8	8	6	0,8	1	1	1,03	1,12	1,18	1,13
44	EHD	14/5/1988	F	18/11/1997	9,5	1	6	5	1	0,2	0,1	0	2,02	1,22	1,83	1,67
44	EHD	14/5/1988	F	1/8/1998	10,2	2	6	6	1	0,2	0	0,1	1,82	1,25	1,96	1,7
44	EHD	14/5/1988	F	25/2/1999	10,8	3	7	6	1	0,2	0,2	0	1,55	1,22	1,65	1,33
44	EHD	14/5/1988	F	17/8/1999	11,3	4	7	6	2	0,5	0,2	0,3	1,76	1,33	1,52	1,46
44	EHD	14/5/1988	F	17/2/2001	12,8	5	8	7	2	1,2	0,3	0	1,41	1,23	1,88	1,15
44	EHD	14/5/1988	F	23/1/2003	14,7	6	8	7	6	1,1	1	1	1	1,07	1,15	1,2
45	FAB	27/2/1990	M	13/5/1997	7,2	1	6	4	1	0,4	0	0	2,67	1,38	3,03	2,14
45	FAB	27/2/1990	M	7/3/1998	8,0	2	6	4	1	0,7	0	0	1,67	1,26	3,02	1,73
45	FAB	27/2/1990	M	24/11/1998	8,7	3	6	4	2	0,8	0,2	0	2,58	1,98	2,67	1,61
45	FAB	27/2/1990	M	26/6/1999	9,3	4	6	5	2	1,1	0,2	0	1,51	1,01	1,42	0,94
45	FAB	27/2/1990	M	24/1/2003	12,9	5	7	6	4	0,3	0,5	0,3	2,33	1,75	2,35	1,74

## ANEXO 2 – Parecer de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIP



UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP  
Campus Indianópolis

Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino  
CEP: 04026-002 – F. (11) 5586-4120  
E-mail: [cep@unip.br](mailto:cep@unip.br)

# CERTIFICADO

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 004/07 CEP/ICS/UNIP, sobre o projeto de pesquisa intitulado "*Correlações entre Estágios de Maturação Biológica das Vértabras Cervicais, Mineralização Radicular e Crescimento Estatural Puberal*", sob a responsabilidade; VANIA CRISTINA DE SANTANA, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

São Paulo, 10 de abril de 2007.

  
Fernanda Kaape  
Secretária do Comitê de Ética

