

**LAWRENNE IDE KOHATSU**

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS  
MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA IDADE ÓSSEA E DENTÁRIA COM A  
IDADE CRONOLÓGICA QUANDO APLICADOS À LEUCODERMAS E  
XANTODERMAS BRASILEIROS**

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

**LAWRENNE IDE KOHATSU**

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DA RELAÇÃO ENTRE OS PRINCIPAIS  
MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA IDADE ÓSSEA E DENTÁRIA COM A  
IDADE CRONOLÓGICA QUANDO APLICADOS À LEUCODERMAS E  
XANTODERMAS BRASILEIROS**

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

Orientador: Prof. Titular Luiz Cesar de Moraes

São José dos Campos

2008

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:

Bellini AB. Manual para elaboração de monografias: estrutura do trabalho científico. São José dos Campos: FOSJC/UNESP; 2006.

Kohatsu, Lawrenne Ide

Estudo radiográfico da relação entre os principais métodos de avaliação da idade óssea e dentária com a idade cronológica quando aplicados à leucodermas e xantodermas brasileiros / Lawrenne Ide Kohatsu. \_ São José dos Campos : [s.n.]; 2008.

126p. ; il.

Tese (Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal, área Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, 2008.

Orientador: Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes.

1. Vértebras Cervicais.
  2. Radiografia Panorâmica.
  3. Determinação da Idade pelos Dentes.
  4. Distribuição por Raça ou Etnia.
- I. Moraes, Luiz Cesar. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Odontologia de São José dos Campos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP

## AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, 18/07/2008.

Assinatura: \_\_\_\_\_

E-mail: [likohatsu@hotmail.com](mailto:likohatsu@hotmail.com)

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Kohatsu LI. Estudo radiográfico da relação entre os principais métodos de avaliação da idade óssea e dentária com a idade cronológica quando aplicados à leucodermas e xantodermas brasileiros [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos; 2008.

São José dos Campos, 18 de julho de 2008.

### Banca examinadora

- 1) Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos  
Universidade Estadual Paulista – UNESP
  
- 2) Prof. Tit. Edmundo Medici Filho  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos  
Universidade Estadual Paulista – UNESP
  
- 3) Prof. Dr. Estevão Tomomitsu Kimpara  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos  
Universidade Estadual Paulista – UNESP
  
- 4) Prof. Dr. Acácio Fuziy  
Universidade de Marília – UNIMAR
  
- 5) Prof. Dr. Jorge Abrão  
Universidade de São Paulo – USP

## DEDICATÓRIA

*Dedico aos meus queridos pais, Luiz e Edna, pelo apoio, proteção e incentivo, exemplos de força e garra para enfrentar os obstáculos e alcançar meus objetivos. Vocês são minha base, meu amparo... Agradeço por sempre estarem do meu lado. Obrigada por tudo!!!*

*Às minhas irmãs e aos meus cunhados, Maureen e Roberto, Ingrid e Pleber, por nossa união e cumplicidade.*

*À minha sobrinha, amor da minha vida, Isadora, por toda alegria que trouxe à nossa família.*

*Ao André, por seu amor, companheirismo e paciência. Obrigada por fazer dos meus dias mais leves e alegres. E aos seus familiares, pela acolhida, por serem minha família aqui.*

*“...Dou graças a Deus, a quem desde os meus antepassados sirvo com uma consciência pura, de que sem cessar faço memória de ti nas minhas orações noite e dia...” II Tim 1,3*

## AGRADECIMENTO ESPECIAL

*À Deus, por me iluminar, guiar e abençoar. E à Maria, sempre me cobrindo com seu manto protetor. Obrigada por me presentear com pessoas e momentos especiais.*

*“Deus conhece vossos mais secretos pensamentos. Rogai pois com pureza de coração para que vossas orações sejam ouvidas”. (Autor desconhecido)*

*Ao meu querido orientador Professor Titular Luiz Cesar de Moraes, muito obrigada pela acolhida, pelo aprendizado diário, por toda atenção e confiança, por seu carinho e proteção, primordiais e inestimáveis! Agradeço a orientação em todos esses anos de Mestrado e Doutorado. Nunca me esquecerei do senhor. Tive muita sorte em tê-lo como Orientador!*

*“A imortalidade de que se reveste a natureza humana faz o homem sempre presente. Presente pela amizade que conquistou; presente pelo exemplo que legou; sempre presente porque educou...” Michel Wolle*

## AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - Universidade Estadual Paulista, na pessoa de seu diretor **PROFESSOR DOUTOR JOSÉ ROBERTO RODRIGUES**, pela estrutura oferecida.

À Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal da FOSJC - UNESP, **PROFESSORA DOUTORA CRISTIANE YUMI KOGA ITO**, pela dedicação prestada ao curso.

Aos Professores da disciplina de Radiologia da FOSJC - UNESP, **PROFESSOR TITULAR EDMUNDO MEDICI FILHO**, por tantos conhecimentos transmitidos, por sua tranquilidade e carinho, obrigada por tudo! À **PROFESSORA ADJUNTA MARI ELI LEONELLI DE MORAES**, pela confiança, amizade e afeição. Sentirei saudades das aulas de quarta-feira! Ao **PROFESSOR ADJUNTO JÚLIO CEZAR DE MELO CASTILHO**, pelos ensinamentos transmitidos.

Ao **PROFESSOR ASSISTENTE IVAN BALDUCCI**, por sua disponibilidade e paciência ao me ensinar estatística. Obrigada pela atenção e carinho. Espero sempre receber seus e-mails e ser sua dilecta amiga.

À minha banca do Exame Geral de Qualificação **PROFESSORA ADJUNTA ROSILENE FERNANDES DA ROCHA**, da disciplina de Patologia Bucal e **PROFESSORA ASSISTENTE DOUTORA LUCIA TERAMOTO**, da disciplina de Ortodontia, pela valiosa avaliação e considerações realizadas.

Ao **PROF. ACÁCIO FUZUY, PROF. EDMUNDO MEDICI FILHO, PROF. ESTEVÃO TOMOMITSU KIMPARA e PROF. JORGE ABRÃO**, é uma honra tê-los como integrantes da banca examinadora desta tese. Muito obrigada!!!

Aos Professores do curso de Especialização em Radiologia da FOB - USP, em especial à minha orientadora **PROFESSORA DOUTORA ANA LUCIA ÁLVARES CAPELOZZA**, pelo constante incentivo e pelos valiosos ensinamentos que muito contribuíram na minha formação profissional.

Agradecimento especial aos Cirurgiões-dentistas que auxiliaram na amostra deste estudo, **ACÁCIO FUZUY, CARLOS MAGNO, DANIELA ALYNE ASSAO, EDNA YOSHIKO IDE KOHATSU, EVELISE ONO, EVELYN ISHII KUROCE, JEFFERSON LUIS OSHIRO TANAKA, KAREN MIRIAM IDE, LUIZ ORBOLATO ROTTA e SANDRA MARIA NOBRE DAVID**.

Aos **EXAMINADORES** desta tese, pela disposição e paciência em analisarem todas as radiografias. Muito obrigada!

Em especial ao querido amigo **JEFFERSON LUIS OSHIRO TANAKA** pelas contribuições valiosas na execução deste trabalho e ajuda imprescindível na estatística, por dedicar vários de seus dias com os inúmeros dados desta tese. Agradecer a você é pouco por tudo que fez para mim. E à minha querida amiga, irmã, **EVELISE ONO**, pela companhia, amizade e apoio em todos esses anos, sentirei saudades...

À minha querida amiga **CAROLINA DE O. T. W. PORTO**, obrigada por tudo, pela grande amizade que temos, pelo apoio e constante incentivo nesses 7 anos.



Aos meus estimados amigos: *ALINE ROSE CANTARELLI MOROSOLLI, CAROLINA DE OLIVEIRA TOCALINO WALTER PORTO, CLEBER FRIGI BISSOLI, EVELISE ONO e JEFFERSON LUIS OSHIRO TANAKA, MILTON GONÇALVES SOARES e JANAÍNA GENTIL, PATRÍCIA PASQUALI DOTTO e GUSTAVO NOGARA DOTTO, LUCIANO PEREIRA ROSA e FRANCINE SILVA ROSA*, agradeço pelos muitos momentos de alegria, por terem me ajudado a enfrentar todos os obstáculos que surgiram, enfim, por ter convivido com vocês. Obrigada por tudo!!! Às novas amigas *CAROLINA BACCI COSTA, PATRÍCIA SUPERBI LEMOS MASCHTAKOW, RAFAELA RANGEL ROSA e SIMONE MARIA RAGONE GUIMARÃES*, em tão pouco tempo se tornaram grandes amigas pra mim, presentes em minha vida! Aos novos amigos: *BRENO CHERFEN PEIXOTO, CAIO VINICIUS BARDI MATAI, DANIELA IMOTO TAKESHITA, MICHELLE BIANCHI DE MORAES e ROBERTO HIROSHI MATSUI*, pelo convívio e amizade. E aos que já terminaram o curso: *ANTONIO FRANCISCO DAVID e SANDRA MARIA NOBRE DAVID, CAROLA GOMES ÁGREDA, ELAINE CRISTINA BEDA C. DE ARAÚJO, ELAINE APARECIDA FELIX DE ARAÚJO, GISELE RUVIARO, LORRAINE PIZZO DA CRUZ, LUIS ROQUE ARAÚJO DOS SANTOS, LUIZ ROBERTO COUTINHO MANHÃES JÚNIOR, MÁRCIA VALÉRIA MARTINS, MARCOS ANDRÉ DOS SANTOS SILVA, SANDRA HELENA DOS SANTOS e WILTON MITSUNARI TAKESHITA*, pelos ensinamentos e amizade mantida.

“...Tenho amigos que não sabem o quanto são meus amigos. Não percebem o amor que lhes devoto e a absoluta necessidade que tenho deles. Alguns deles não procuro, basta-me saber que eles existem. Isso me encoraja a seguir em frente pela vida. Por isso é que, sem que eles saibam, eu rezo pela vida deles. Por vezes, mergulho em pensamentos sobre alguns deles. A gente não faz amigos, reconhece-os...” Vinícius de Moraes

Aos meus AMIGOS DE CAMPO GRANDE - MS, pela amizade verdadeira, que nem com a distância e o tempo não se abala.

*As t mininas ADRIANA CARIS, DUNIA SALAZAR e NATALY ZAMBRANA, tive sorte da QUEL ter colocado vocês no meu caminho, obrigada pelo convívio, união e amizade.*

*As funcionárias da Disc plina de Radiologia, CONCEI O e ELIANA, pela amizade e aten o em todos esses anos.*

*  Diretora Técnica de Serviços de Biblioteca e Documenta o, SILVANA ALVAREZ, pelas orienta es na normaliza o. E todas às funcionárias da Biblioteca, pela aten o e auxílio.*

*As secret rias do Programa de Pós-Gradua o da FOSJC, ERENA, LILIAN, ROSE e CIDINHA, pela assistência e solicitude durante o curso.*

*  todos funcionários da FOSJC - UNESP, em especial ao SR. JOSÉ, EDSON e CLÁUDIA, pelo carinho e aten o. Sentirei saudades dos meus dias nesta faculdade.*

*  CAPES, pelo auxílio financeiro recebido para realiza o desta Pós-Gradua o.*

*E   todos os amigos que fiz nesses anos que estive em SJC, e   todos que contribuiram de alguma forma para a realiza o deste trabalho!*

*"Um dia a gente chega e no outro vai embora, cada um de nós compõe a sua própria história e cada ser em si carrega o dom de ser capaz e de ser feliz..." Almir Sater*

*"... Sem sonhos, as perdas se tornam insuportáveis.*

*As pedras do caminho se tornam montanhas.*

*Os fracassos se transformam em golpes fatais.*

*Mas se você tiver grandes sonhos...*

*Seus erros produzirão crescimento.*

*Seus desafios produzirão oportunidades.*

*Seus medos produzirão coragem..."*

*Augusto Pury*

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	12
RESUMO .....	13
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1 Desenvolvimento dentário.....	17
2.2 Desenvolvimento das vértebras cervicais.....	39
2.3 Desenvolvimento dentário versus desenvolvimento das vértebras cervicais.....	64
3 PROPOSIÇÃO.....	68
4 MATERIAL E MÉTODO.....	69
4.1 Material.....	69
4.2 Métodos.....	70
4.2.1 Avaliação das imagens.....	70
4.2.1.1 Avaliação do desenvolvimento dentário.....	71
4.2.1.2 Avaliação das vértebras cervicais.....	77
4.3 Estatística.....	81
5 RESULTADOS .....	83
5.1 Análise descritiva.....	83
5.2 Análise da reprodutibilidade intra-examinador.....	85
5.3 Comparação da ID entre os lados direito e esquerdo.....	87
5.4 Comparação entre ID por meio do método de Nicodemo et al. <sup>63</sup> (1974) e Nicodemo et al. <sup>64</sup> (1992).....	89
5.5 Comparação da IC com ID por meio dos 3 métodos de avaliação da ID.....	90

5.6 Comparação da IC com ID por meio dos 3 métodos de avaliação da ID e IMVC por Hassel e Farman <sup>37</sup> (1995) entre os grupos.....	91
5.7 Análise de regressão linear entre ID e IC.....	92
5.8 Análise de correlação entre os IMVC e IC.....	99
6 DISCUSSÃO .....	101
6.1 Grupo étnico e faixa etária.....	101
6.2 Desenvolvimento.....	102
6.3 Avaliação do desenvolvimento dentário.....	103
6.4 Avaliação das vértebras cervicais.....	107
6.5 Reprodutibilidade intra-examinador.....	109
7 CONCLUSÕES.....	112
8 REFERÊNCIAS.....	114
ANEXO A.....	125
<i>ABSTRACT</i> .....	126

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1ºM = Primeiro molar

1ºPM = Primeiro pré-molar

2ºM = Segundo molar

2ºPM = Segundo pré-molar

3ºM = Terceiro molar

EMVC = Estágios de Maturação das Vértebras Cervicais

IC = Idade cronológica

ICM = Incremento no Comprimento Mandibular

ID = Idade dentária

IMC = Índice de Maturação Carpal

IMVC = Índice de Maturação das Vértebras Cervicais

IO = Idade óssea

IOVC = Idade Óssea pelas Vértebras Cervicais

PCM = Potencial de Crescimento Mandibular

SCP = Surto de Crescimento Puberal

IMO = Índice de Maturação Óssea

Kohatsu LI. Estudo radiográfico da relação entre os principais métodos de avaliação da idade dentária e óssea com a idade cronológica quando aplicados à leucodermas e xantodermas brasileiros [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2008.

## RESUMO

O objetivo neste estudo é analisar e relacionar os principais métodos de avaliação da idade dentária e óssea com a idade cronológica em leucodermas e xantodermas brasileiros. Foram utilizadas 335 radiografias, sendo 193 de indivíduos do sexo feminino e 142 do sexo masculino, na faixa etária dos 5 aos 14 anos de idade. Os dentes 33, 34, 35, 37, 43, 44, 45 e 47, foram avaliados em radiografias panorâmicas por meio do método de Nicodemo et al.<sup>63 e 64</sup> (1974 e 1992) e Nolla<sup>65</sup> (1960). As vértebras cervicais C2, C3 e C4 foram examinadas em radiografias cefalométricas laterais pelo método de Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995). As análises foram realizadas por 2 examinadores, e após 1 mês todas radiografias foram reavaliadas. O teste Kappa foi utilizado na avaliação intra-avaliador demonstrando reprodutibilidade dos métodos. Verificou-se simetria de desenvolvimento entre os dentes dos lados direito e esquerdo, adotando-se portanto, o lado esquerdo para as demais análises estatísticas. Na comparação da ID obtida pelo método de Nicodemo et al.<sup>63 e 64</sup> (1974 e 1992), verificou-se diferença entre as avaliações, no entanto, na análise descritiva observamos diferenças de até 5 meses, não significativas clinicamente. Comparando-se IC com ID não se encontrou diferenças para o método de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) para leucodermas e xantodermas do sexo feminino e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) para leucodermas do sexo masculino. Não foram verificadas diferenças entre xantodermas e leucodermas na avaliação dos dados obtidos por todos os métodos. Houve correlação boa e estatisticamente significativa entre ID e os IMVC e a IC.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vértebras Cervicais; Radiografia Panorâmica; Determinação da Idade pelos Dentes; Distribuição por Raça ou Etnia.

## 1 INTRODUÇÃO

Dentro da Odontologia, o conhecimento da maturação de um indivíduo é de fundamental importância para o diagnóstico, planejamento e tratamento ortodôntico/ortopédico, para a decisão sobre a necessidade e época ideal de realização de procedimentos cirúrgicos, bem como para o fornecimento de dados em perícias para a Odontologia Legal<sup>72</sup>.

Benemann et al.\* relataram, que um correto planejamento ortodôntico depende da análise cuidadosa do padrão de crescimento do paciente e do desenvolvimento ocorrido até o momento, principalmente, avaliação do possível potencial de crescimento que ele ainda possui.

Alguns tratamentos são favorecidos quando são realizados em indivíduos que se encontram no pico de crescimento e em uma determinada etapa do desenvolvimento, portanto, é muito importante poder definir a maneira mais segura de avaliar a maturação de um indivíduo, a qual proporcionará dados para poder atuar de maneira mais adequada, assegurando assim o êxito de um tratamento<sup>69</sup>.

Crianças com a mesma faixa etária apresentam diferentes estágios de desenvolvimento, portanto, a idade cronológica (IC) não pode ser tomada como um indicador seguro de maturidade fisiológica. Visto que a IC não é confiável para avaliar o verdadeiro estágio de desenvolvimento do paciente, outros métodos são utilizados: idade dentária (ID), idade óssea (IO), crescimento corporal, menarca, mudança

---

\*Benemann E, Sampaio R, Berthold T. Idade biológica: indicadores do surto de crescimento. *Ortodontia Gaúcha* 1997 abr., 1(1): 62-76.



de voz, entre outros, são indicados como métodos alternativos para avaliar o grau de desenvolvimento dos pacientes\*.

Durante o desenvolvimento, alguns ossos do corpo sofrem diferenciações de forma, tamanho e/ou áreas de calcificação, que podem ser observadas radiograficamente, sendo essas alterações mais precisas e confiáveis na avaliação da maturação óssea do que a própria IC<sup>4</sup>. Vários ossos do esqueleto humano foram cogitados, sendo os ossos da mão e punho os mais estudados. Atualmente vem crescendo a tendência de se utilizar outras estruturas presentes nas radiografias cefalométricas laterais, antes ignoradas, para avaliar a maturação óssea dos pacientes, por exemplo, o seio frontal\*\* e as vértebras cervicais<sup>37, 38 e 78</sup>.

Uma grande preocupação reside, na simplificação dos recursos de diagnóstico disponíveis e, principalmente, na redução das exposições radiográficas indicadas aos pacientes. Esforços têm sido empregados no sentido de se utilizar as radiografias que fazem parte da documentação ortodôntica de rotina, como é o caso das radiografias panorâmica e cefalométrica em norma lateral<sup>78</sup>.

A aplicabilidade do método de avaliação da maturação óssea em radiografias cefalométricas laterais se justifica pelo fato de ser tecnicamente simples, compatível com a utilização clínica, além de reduzir a dose de radiação a que é exposto o paciente<sup>4, 29, 37 e 78</sup>.

Em relação à análise da ID, vários métodos são descritos<sup>9, 21, 22, 48, 57, 65</sup>, mas no Brasil, destacam-se os trabalhos de um grupo de autores<sup>53, 58</sup> que culminou com a descrição de uma tabela cronológica do desenvolvimento dentário dos dentes permanentes em leucodermas brasileiros<sup>63</sup>.

A grande preocupação dos pesquisadores nacionais é saber se os métodos que foram propostos para populações de países

---

\**Ibid.*, p. 14

\*\*Ruf S, Pancherz H. Development of the frontal sinus in relation to somatic and skeletal maturity. A cephalometric roentgenographic study at puberty. Eur J Orthod. 1996 Oct.;18(5): 491-7.

desenvolvidos, têm aplicabilidade em diferentes tipos populacionais e avaliam com precisão o desenvolvimento de crianças brasileiras.

Vários autores relataram diferenças com relação aos padrões apresentados em meios diferentes aos realizados no Brasil<sup>53, 58, 63, 83</sup>. Moraes et al.\* citaram que é fato conhecido que o desenvolvimento sofre influências de vários fatores, tais como hereditariedade, clima e alimentação, o que pode justificar essas diferenças.

Em conseqüência do número de fatores que podem alterar o desenvolvimento e crescimento do indivíduo, o uso de métodos baseados em diferentes populações pode resultar em diferentes padrões de referência<sup>4</sup>.

Poucos estudos são realizados em xantodermas brasileiros para verificar se os métodos existentes de estimativa da idade dentária e vertebral se aplicam à essa população.

Com este estudo, podem-se fornecer dados que permitam fazer a avaliação da maturação com exames radiográficos que compõem a rotina odontológica, proporcionando informações sobre a época oportuna para o tratamento e também sobre a evolução do crescimento durante o tratamento.

Objetivou-se então, analisar a relação das idades dentária e óssea com a idade cronológica em leucodermas e xantodermas brasileiros, empregando-se respectivamente, as radiografias panorâmica e cefalométrica lateral.

---

\*Moraes LC, Medici Filho E, Castilho JCM, Leonelli ME. Idade óssea: considerações a respeito de sua estimativa. Rev Gaúcha Odontol. 1994 jul./ago.; 42(4): 201-3.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Desenvolvimento dentário**

O desenvolvimento dentário consiste em um processo complexo, que se inicia com a odontogênese, desde o estabelecimento do folículo dentário, até a completa formação dos dentes e o desempenho de suas funções, que continua ao longo da vida<sup>61</sup>.

A ID pode ser avaliada por meio da formação e emergência dos dentes. A emergência dos dentes pode ser influenciada por vários fatores, por isso, a formação dos dentes é superior à emergência para a avaliação do desenvolvimento dentário<sup>49</sup>.

Em 1956, Garn et al.<sup>30</sup>, com a proposta de apresentar dados sobre a seqüência da calcificação dos pré-molares e molares inferiores, avaliaram uma amostra serial de radiografias laterais obliquas de 359 indivíduos, na faixa etária de 1 mês aos 15 anos. Relataram que, invariavelmente apresentaram-se em seqüência de calcificação os dentes primeiro molar (1ºM), primeiro pré-molar (1ºPM) e terceiro molar (3ºM). A calcificação do segundo pré-molar (2ºPM) e do segundo molar (2ºM) variou na ordem de aparecimento, e em muitos casos esses dentes começaram a calcificar ao mesmo tempo. Nos indivíduos do sexo feminino, a tendência do 2ºPM preceder o 2ºM foi mais acentuada, nos indivíduos do sexo masculino, entretanto, prevaleceu a seqüência 2ºPM e 2ºM. Concluíram que, por meio da amostra desse estudo, a seqüência

1<sup>o</sup>M 1<sup>o</sup>PM 2<sup>o</sup>PM 2<sup>o</sup>M 3<sup>o</sup>M foi observada em 40,3%, a seqüência 1<sup>o</sup>M 1<sup>o</sup>PM (2<sup>o</sup>PM 2<sup>o</sup>M) 3<sup>o</sup>M em 37,7% e 1<sup>o</sup>M 1<sup>o</sup>PM 2<sup>o</sup>M 2<sup>o</sup>PM 3<sup>o</sup>M em 21,9%.

Nolla<sup>65</sup>, em 1960, realizou um estudo longitudinal com o objetivo de desenvolver um método preciso de avaliação da dentição permanente, desde o início até o final da calcificação dentária, utilizando radiografias intrabucais (periapicais e oclusais) e extrabucais (lateral da mandíbula, direita e esquerda) de 25 indivíduos do sexo masculino e 25 do sexo feminino, na faixa etária de 55 a 201 meses. O desenvolvimento de cada dente, desde o início até o final da calcificação dentária, foi avaliado e graduado de acordo com uma escala de 0 a 10 (Quadro 1). Por meio dos resultados concluiu que poucas diferenças no desenvolvimento dentário foram encontradas entre os lados direito e esquerdo e entre os sexos feminino e masculino, entretanto, as meninas iniciaram e finalizaram o desenvolvimento mais precocemente que os meninos.

Quadro 1 – Estágios de desenvolvimento dentário preconizados por Nolla<sup>65</sup>.

Escala	Desenvolvimento
0	Ausência de cripta
1	Presença de cripta
2	Início da calcificação
3	1/3 de coroa formada
4	2/3 de coroa formada
5	Coroa quase completa
6	Coroa completa
7	1/3 de raiz formada
8	2/3 de raiz formada
9	Raiz quase completa, ápice aberto
10	Ápice fechado, raiz completa

Moorrees et al.<sup>57</sup>, em 1963, apresentaram normas sobre a formação de 10 dentes permanentes, os incisivos centrais e laterais superiores e todos 8 dentes inferiores. Para avaliar o desenvolvimento dos incisivos centrais e laterais inferiores e superiores, utilizaram radiografias intrabucais de 99 indivíduos, sendo 48 do sexo masculino e 51 do feminino. Para os dentes caninos, pré-molares e molares, utilizaram a radiografia lateral oblíqua de 136 indivíduos do sexo masculino e 110 do sexo feminino. O desenvolvimento dentário foi avaliado conforme as Figuras 1, 2 e 3. Por meio dos resultados, determinaram a cronologia de formação dos dentes permanentes posteriores inferiores e dos incisivos superiores e inferiores e apresentaram em forma de gráfico. Os gráficos foram projetados especificamente para avaliar o desenvolvimento dentário dos indivíduos para cada dente separadamente.

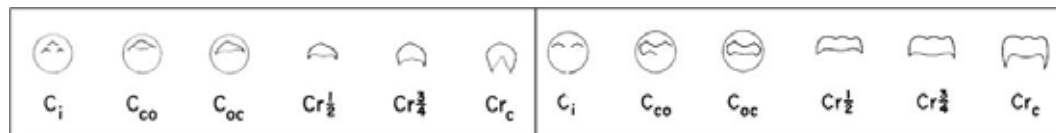


FIGURA 1 – Estágios de formação das coroas dos dentes uni e multirradiculares.

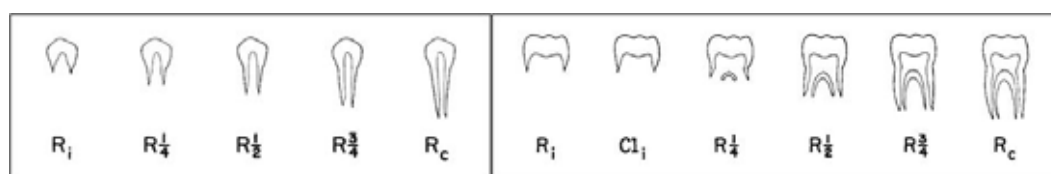


FIGURA 2 – Estágios de formação da raiz em dentes uni e multirradiculares.

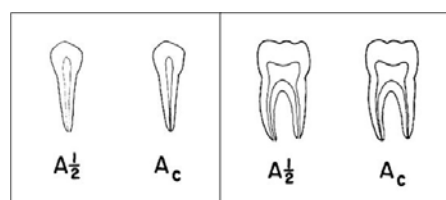


FIGURA 3 – Estágios de formação do ápice em dentes uni e multirradiculares.

Em 1970, Souza-Freitas et al.<sup>84</sup> relataram que, no Brasil, a disponibilidade de índices que aliam grau de mineralização e erupção em diferentes níveis, é extremamente escassa, fato este que tem feito com que os Cirurgiões-dentistas utilizem, sem nenhum cuidado adicional, de tabelas preparadas em países cujas condições nem sempre correspondem às aqui encontradas. Reuniram as tabelas de cronologia de erupção dentária existentes e explicaram a sua utilização nos campos da Odontologia, além das equações de correção que deverão ser aplicadas às tabelas para torná-las efetivas em nosso meio.

Leal et al.<sup>47</sup>, em 1972, estudaram as variações inter e intra-examinadores na avaliação da ID usando as tabelas cronológicas de Logan e Kronfeld modificada por McCall e Schour\*, Garn et al.\*\* , Nolla<sup>65</sup> e Moorrees et al.<sup>57</sup>. Utilizaram uma amostra de radiografias panorâmicas e periapicais de 120 indivíduos, sendo 60 do sexo feminino e 60 do sexo masculino, na faixa etária de 36 a 180 meses. Foram realizadas 4 repetições por 4 avaliadores, em que, por meio dos resultados, puderam concluir que embora exista erro de variação, este erro é pequeno quando se comparam as médias da ID obtidas por um único avaliador por meio de diferentes tabelas, seja quando se comparam os resultados obtidos pela repetida aplicação de uma mesma tabela aos mesmos dados.

Demirjian et al.<sup>22</sup>, em 1973, apresentaram um novo método de estimativa da maturidade dentária ou ID, por meio da aparência radiográfica de 7 dentes do lado esquerdo da mandíbula. Foram utilizadas radiografias panorâmicas de 1.446 indivíduos do sexo masculino e 1.482 do sexo feminino, na faixa etária dos 2 aos 20 anos. Cada dente foi dividido de acordo com o critério de desenvolvimento, além de mudanças no tamanho. Oito estágios, A a H, foram definidos da primeira aparência de pontos calcificados da coroa ao fechamento do

---

\*McCall JO, Schour I. Chronology of the human dentition. In Orban B. Oral Histology and embryology. St Louis, Mosby, 1944, 342.

\*\*Garn SM, Lewis AB, Koski K, Polacheck DL. The sex difference in tooth calcification. J Dent Res. 1958 June; 37(3): 561-7.

ápice. A soma dos escores dos 7 dentes resulta no escore da maturidade dentária, que pode ser convertida diretamente a uma ID. Relataram ainda, que o método é aplicável para indivíduos na faixa etária dos 3 aos 17 anos. Concluíram que, embora o sistema de escore da maturidade provavelmente seja universal, a conversão para ID depende da população considerada.

Em 1974, Moraes<sup>58</sup> estudou a cronologia da mineralização dos dentes incisivos e primeiros molares permanentes, em uma amostra constituída por 165 indivíduos leucodermas brasileiros na faixa etária dos 36 a 144 meses, e por 47 crânios secos em idades inferiores a 36 meses. Utilizou 8 estágios de desenvolvimento dentário, sendo 0 – nenhuma evidência de mineralização, 1 – primeiras evidências de mineralização, 2 – 1/3 da coroa formada, 3 – 2/3 de coroa formada, 4 – 3/3 de coroa formada, 5 – início de mineralização da raiz, 6 – 1/3 de raiz, 7 – 2/3 de raiz e 8 – 3/3 de raiz ou término apical. Relatou que em seu estudo, a mineralização dos dentes iniciou mais tarde e terminou mais cedo, diferindo das tabelas conhecidas. Concluiu que as tabelas cronológicas de desenvolvimento da dentição humana desenvolvidas em outros países, não são aplicáveis à população brasileira.

Medici Filho<sup>53</sup>, em 1974, pesquisou pelo método radiográfico, a cronologia da mineralização dos dentes caninos, pré-molares e segundos molares permanentes e comparou com os resultados de outros autores. A amostra constituiu de 47 crânios secos de um grupo etário que vai do nascimento aos 36 meses de idade, e de 216 radiografias de leucodermas brasileiros na faixa etária dos 37 a 192 meses. Considerou os 8 estágios de mineralização: estágio 0 – nenhuma evidência de mineralização, 1 – primeiras evidências de mineralização, 2 – 1/3 da coroa formada, 3 – 2/3 de coroa formada, 4 – 3/3 de coroa formada, 5 – início de mineralização da raiz, 6 – 1/3 de raiz, 7 – 2/3 de raiz e 8 – 3/3 de raiz ou término apical. Concluiu que os Cirurgiões-dentistas têm se valido de tabelas e índices de correção, que comparados

aos resultados obtidos pelo autor, de uma amostragem de leucodermas brasileiros, não correspondem à realidade.

Nicodemo et al.<sup>63</sup> em 1974, estudaram uma amostra de 478 indivíduos, leucodermas brasileiros, do sexo feminino e do sexo masculino, na faixa etária que vai do nascimento até os 25 anos. Elaboraram uma tabela de cronologia da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros com os resultados obtidos em suas pesquisas anteriores, pois verificaram que as tabelas citadas na literatura médico-odontológica não são aplicáveis à população brasileira.

Marshall<sup>51</sup> em 1976, relatou que o desenvolvimento ósseo e dentário apresenta forte associação. Afirmou que o uso da palavra idade denota um dos estágios da vida humana, como uma medida de desenvolvimento, que pode ser expressa pela IC, ID ou IO, em que todas estão presentes no organismo, mas o tempo de cada um varia muito. Ocasionalmente alguns centros de erupção podem aparecer em seqüência incomum, mas em geral o curso dos eventos é reproduzível e capaz de permitir comparações entre os indivíduos.

Demirjian e Goldstein<sup>21</sup> apresentaram uma atualização do sistema de estimativa da maturidade dentária de Demirjian et al.<sup>22</sup> baseado na avaliação de 7 dentes incluindo 2 estágios extras, e aumentando a amostra para 2.407 indivíduos do sexo masculino e 2.349 do sexo feminino, de origem franco-canadenses, na faixa etária dos 2 aos 17 anos. Supõe-se que o escores para os estágios não variaram muito entre as populações, mas que o padrão de maturidade pode mudar apreciavelmente.

Em 1978, Fachin et al.<sup>23</sup> estudaram o relacionamento entre o desenvolvimento ósseo do núcleo piramidal e o desenvolvimento dentário do primeiro molar permanente inferior em 140 leucodermas brasileiros, do sexo masculino, nos diversos grupos etários, de 36 a 119



meses. Utilizaram o método de Greulich e Pyle\* na análise da radiografia de mão e punho, e nas radiografias periapicais utilizaram o método de Nolla<sup>65</sup>. Por meio dos resultados, relataram que a área do osso piramidal aumenta significativamente com a IC e com o desenvolvimento do primeiro molar inferior esquerdo. Puderam concluir que há uma alta correlação entre as variáveis estudadas.

Em 1990, Carvalho et al.<sup>14</sup> avaliaram as massas corporais, altura e os estágios de desenvolvimento dos dentes permanentes de 156 indivíduos brasileiros, com IC variando entre 84 e 131 meses, da cidade de Araçatuba (SP). Foram divididos de acordo com a IC em 4 grupos de 40, sendo 20 para o sexo masculino e 20 para o sexo feminino, da seguinte forma: Grupo I de 84 a 95 meses, Grupo II de 96 a 107 meses, Grupo III de 108 a 119 meses e Grupo IV de 120 a 131 meses. Para a avaliação do desenvolvimento dentário utilizaram o esquema de estágios de formação dos dentes baseado em Demirjian et al.<sup>22</sup> e Souza Freitas\*\*. Compararam a ID com IC, em que por meio dos resultados concluíram que as crianças do sexo feminino mostraram precocidade na cronologia de formação dos dentes permanentes, valores médios de ID maiores do que as crianças do sexo masculino da mesma idade e valores médios de ID superiores aos de sua IC.

Souza-Freitas et al.<sup>83</sup>, em 1991, construíram tabelas de evolução dentária para cada dente individualmente, considerando maxila e mandíbula, em 2.130 indivíduos, sendo 1.065 para cada sexo, na faixa etária de 3 a 18 anos, da região de Bauru (SP). Foram empregadas as técnicas panorâmica e da bisettriz para radiografar os dentes. Os estágios de formação dos dentes foram divididos em 9 fases com escores de 0 a 6, sendo: fase 0 – ausência de folículo, fase 0,25 – fase do folículo

---

\*Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2.ed. Stanford: Stanford University Press, 1959, 255p.

\*\*Souza Freitas JA. Estudo antropométrico dentário e ósseo de brasileiros de 3 a 18 anos de idade, da região de Bauru [tese Livre-Docência]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 1975.

com as primeiras evidências de mineralização das cúspides, fase 0,50 – metade da coroa dentária formada e mineralizada, fase 1,00 – coroa totalmente formada e mineralizada, com ou sem iniciação da formação radicular, fase 2,00 – raiz em formação, mas de tamanho inferior ao da coroa dentária, fase 3,00 – raiz em formação e com tamanho equivalente ao da coroa dentária, fase 4,00 – raiz em formação e de tamanho superior ao da coroa dentária e com ápice aberto e divergente, fase 5,00 – raiz em formação e com ápice arredondado e convergente, fase 6,00 – raiz e ápice radicular completos. Relataram que algumas tabelas que eles avaliaram sobre a cronologia de mineralização e erupção dos dentes permanentes não podem ter aplicação indiscriminada a qualquer população, e que, portanto, é necessário estabelecermos tabelas com valores aplicáveis inclusive a grupos populacionais definidos.

Nicodemo et al.<sup>64</sup> em 1992, examinaram 591 indivíduos, pelos métodos clínico e radiográfico, na faixa etária que vai desde o nascimento até os 25 anos, sendo que até os 3 anos a amostra constituiu-se de 47 crânios secos. Avaliaram as diferenças entre os indivíduos dos sexos masculino e feminino na mineralização dentária por meio das 8 fases da cronologia da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. Encontraram precocidade nos indivíduos do sexo feminino, que é mais acentuada na fase de término apical.

Em 1993, Ferreira Junior et al.<sup>25</sup> utilizaram os estágios de mineralização de Nolla<sup>65</sup> em 279 radiografias panorâmicas de crianças da cidade de Araraquara (SP) com IC variando entre 6 a 11 anos e 11 meses, distribuídas em 6 faixas etárias. Foram comparados os dentes da hemi-arcada superior do lado direito com os do lado esquerdo, e comparações também foram realizadas com os dentes das hemi-arcadas inferiores. Relataram que houve aceleração significativa na mineralização de alguns dentes superiores e inferiores no sexo feminino.

Carvalho<sup>13</sup>, em 1993, determinou a IO da mão e punho e comparou com a IC, ID obtida em trabalho anterior<sup>14</sup>, massa corporal e

altura. Utilizou radiografias panorâmicas e de mão e punho de indivíduos brasileiros, residentes em Araçatuba (SP), sendo 77 do sexo masculino e 79 do sexo feminino, divididos em quatro grupos segundo as faixas etárias: 7 anos a 7 anos e 11 meses, 8 anos a 8 anos e 11 meses, 9 anos a 9 anos e 11 meses, 10 anos a 10 anos e 11 meses. De acordo com os resultados obtidos, observou que os valores de IO, analisados pelo método de Greulich e Pyle\*, foram significativamente menores do que os de IC, nos dois sexos, nos 4 grupos, e que havia precocidade na cronologia de formação dos dentes permanentes no sexo feminino, nas faixas etárias analisadas. Concluiu que as radiografias panorâmicas e de mão e punho permitem correta observação das estruturas proporcionando fácil estimativa de ID e IO.

De acordo com Gonçalves et al.<sup>31</sup>, a maioria dos trabalhos a respeito do desenvolvimento dentário foi realizada em outros países, onde existem fatores diferentes dos encontrados em nosso país. Em 1994, estudaram os estágios de desenvolvimento do primeiro molar permanente inferior e sua relação com a IC por meio da radiografia oblíqua em norma lateral, de 206 crianças, sendo 102 do sexo masculino e 104 do sexo feminino, na faixa etária dos 24 aos 119 meses, dividida em 32 grupos de acordo com a IC. Os valores dados aos estágios de calcificação do dente seguiram a escala preconizada por Nolla<sup>65</sup>, a qual dividiu o desenvolvimento do primeiro molar permanente inferior em 10 estágios, porém só os estágios 6, 8 e 10 foram de interesse no trabalho. Por meio dos resultados não encontraram diferença quanto ao desenvolvimento do dente estudado entre os sexos.

Em 1997, Cordeiro et al.<sup>18</sup> observaram o relacionamento da IO analisada em radiografias de mão e punho, com os estágios de calcificação de molares e pré-molares, por meio da análise em radiografias panorâmicas. A amostra constou das radiografias de 120 crianças, na faixa etária dos 6 aos 11 de idade. Foram observados os

---

\**Ibid.*, p. 23.

estágios de calcificação dos primeiros e segundos pré-molares e dos primeiros e segundos molares, superiores e inferiores, segundo a escala preconizada por Nolla<sup>65</sup>; nas radiografias de mão e punho foi determinada a IO pela comparação dos padrões encontrados no atlas de Greulich e Pyle\*. Concluíram que há certa concordância entre a IC e a IO e uma tendência linear crescente para as idades de desenvolvimento estudadas, em ambos os sexos, ou seja, à medida em que aumenta a IC, aumenta também a IO e, conseqüentemente, a ID.

Moraes et al.<sup>59</sup>, em 1998, estudaram a relação entre as fases da curva padrão do Surto de Crescimento Puberal (SCP) e as fases da mineralização dentária, por meio de radiografias panorâmicas e de mão e punho de 244 indivíduos leucodermas brasileiros, sendo 112 do sexo masculino e 132 do sexo feminino, na faixa etária de 84 a 191 meses. Para a avaliação da ID utilizaram a Tabela de Cronologia de Mineralização Dentária de Nicodemo et al.<sup>63</sup> e os dentes escolhidos foram os caninos, primeiros e segundos pré-molares, segundos molares e, quando presentes, os terceiros molares, todos inferiores, e para a avaliação da IO foi usado o método elaborado por Eklof e Ringertz\*. Concluíram que as curvas de crescimento elaboradas mostram que a mineralização dentária acompanha as fases do SCP, indicando que a relação entre elas é válida. Desse modo, a radiografia dentária pode ser utilizada clinicamente para auxiliar na verificação da época do SCP.

Gonçalves e Antunes<sup>32</sup>, em 1999, avaliaram o método de estimativa da idade em crianças baseado no estudo dos estágios de desenvolvimento dos elementos dentários da dentição permanente pela tabela de cronologia da mineralização dentária de Nicodemo et al.<sup>63</sup>. Analisaram 107 radiografias, sendo 44 de indivíduos do sexo feminino e 63 do sexo masculino, na faixa etária entre 44,23 e 113,86 meses, distribuídas entre 74 leucodermas, 7 melanodermas, 21 feodermas e 5

---

\**Ibid.*, p. 23.

\*Eklof O, Ringertz H. A method for assessment of skeletal maturity. *Ann Radiol.* 1967; 10(3): 330-6.

xantodermas. Demonstraram que o método é viável e aplicável dentro da faixa etária considerada, independente do sexo e etnia. Concluíram que pode ser utilizado por Cirurgiões-dentistas sem experiência anterior em sua aplicação, não havendo diferenças significativas entre as estimativas realizadas por diferentes examinadores ou pelo mesmo examinador em diferentes momentos.

Em 1999, por meio de uma amostra de 1.450 indivíduos de Perth, cidade a sudoeste da Austrália, Farah et al.<sup>24</sup> analisaram a maturidade dentária pelo método de Demirjian e Goldstein<sup>21</sup>, baseada no desenvolvimento de 4 dentes permanentes inferiores. Sua amostra constou de 690 indivíduos do sexo masculino e 760 do sexo feminino, na faixa etária dos 4 aos 16 anos. A ID determinada por escores usando este método apresenta correlação altamente significativa com a IC. Concluíram que o método é exato e confiável para a avaliação da idade na população de Perth, mas que variações existem nos diferentes grupos populacionais.

Graziosi et al.<sup>34</sup>, em 1999, estudaram a cronologia de mineralização dentária em indivíduos portadores de fendas labiais e/ou palatinas utilizando a tabela de Nicodemo et al.<sup>63</sup>. Analisaram 363 radiografias panorâmicas, sendo 187 de indivíduos do sexo masculino e 176 de indivíduos do sexo feminino, leucodermas brasileiros, na faixa etária de 60 a 179 meses de idade. Avaliaram os dentes canino, primeiro e segundo pré-molares e primeiro e segundo molares inferiores. Verificaram retardo estatisticamente significativo na cronologia da mineralização dentária, que variou de 3,2 a 32,6 meses, quando comparadas as médias das ID com os dados da tabela, com exceção dos estágios 6 do primeiro pré-molar, 5 do segundo pré-molar e 3 e 5 do segundo molar, onde as médias das ID foram semelhantes, e do estágio 3 do segundo molar, onde observou-se um adiantamento de 1,7 meses.

Rossi et al.<sup>74</sup>, em 1999, avaliaram a existência de correlação entre os estágios de mineralização radicular do dente segundo molar inferior esquerdo e a calcificação da região da articulação

metacarpofalangeana do dedo polegar do lado esquerdo, principalmente o osso sesamóide e a epífise da falange proximal, com o propósito de facilitar a estimativa da época de ocorrência do SCP e do potencial de crescimento remanescente do paciente de Ortodontia Preventiva e Interceptora. Utilizaram as radiografias intrabucal e do dedo polegar de 72 crianças do sexo feminino, na faixa etária entre 8 e 13 anos. Para avaliar o desenvolvimento radicular utilizaram os estágios de calcificação dentária de Nolla<sup>65</sup>, para a análise dos estágios epifisários optaram pelo esquema descrito por Mercadante\* e para a avaliação do sesamóide observaram a presença ou ausência deste osso. Relataram que a maioria das crianças que estão nos estágios 6 e 7 de Nolla, estão no início do SCP. Crianças no estágio 8 de Nolla, estão próximas ao pico de velocidade de crescimento puberal. Crianças nos estágios 9 e 10 de Nolla, estão além do pico de crescimento puberal. Com relação à curva do SCP, crianças até o estágio 8 de Nolla se encontram na curva ascendente. Verificaram a existência de correlação entre os estágios iniciais de calcificação radicular e o início do SCP; entre o estágio intermediário de formação radicular e o pico de velocidade máxima e entre os estágios finais de calcificação radicular e o final do surto.

Em 1999, Maki et al.<sup>49</sup> relataram que não haviam estudos comparativos a respeito do desenvolvimento dos dentes nas diferentes etnias. Estudaram a formação do primeiro molar inferior por meio da radiografia panorâmica de 249 leucodermas americanos, 203 japoneses e 202 chineses, na faixa etária dos 5 aos 20 anos, que vivem na cidade de San Francisco nos Estados Unidos. Para isso, utilizaram o método de Kullman et al.\*\*\*, que classifica a formação dos dentes em 7 estágios, de acordo com seu desenvolvimento. Concluíram que há diferença significativa na formação dos dentes entre os 3 grupos, sendo que os

---

\*Mercadante MMN. Radiografia de mão e punho. In: Ferreira FV. Ortodontia, diagnostic e planejamento clinic. São Paulo: Arte Médicas, 1996, 495p.

\*\*Kullman L, Johanson G, Akesson L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. Swed Dent J. 1992 July/Aug.; 16: 161-7.

americanos apresentaram desenvolvimento significativamente maior e os japoneses e chineses apresentaram resultados semelhantes.

Em 2000, Araújo<sup>3</sup> estudou a cronologia da mineralização dos dentes canino, pré-molares e segundo molar permanentes inferiores, em 334 maranhenses sendo 164 do sexo masculino e 170 do sexo feminino, de 6 a 14 anos de idade, por meio da análise em radiografias panorâmicas. Utilizou o método preconizado por Nicodemo et al.<sup>63</sup> e observou que os estágios da cronologia da mineralização dos dentes em nordestinos maranhenses acontecem em épocas diferentes dos resultados obtidos por outros autores quando estudaram outros grupos étnicos, ou seja, ocorrem mais tarde do que entre leucodermas brasileiros da região sudeste.

Com o objetivo de encontrar uma estimativa exata da IC usando um pequeno número de dentes, Bolaños et al.<sup>9</sup>, em 2000, utilizaram o método proposto por Nolla<sup>65</sup> em 374 radiografias, sendo 195 de indivíduos do sexo masculino e 179 do sexo feminino, na faixa etária dos 3 aos 14 anos. Concluíram que um número reduzido de dentes pode ser usado na avaliação, permitindo uma boa aproximação da IC, sendo que para os meninos indica os dentes 21, 43 e 46 e para as meninas os dentes 21, 46 e 47.

Em 2002, Krailassiri et al.<sup>43</sup> investigaram a relação entre os estágios de calcificação de vários dentes e os estágios de maturação óssea de indivíduos tailandeses. O estudo consistiu de radiografias panorâmicas e de mão e punho de 139 indivíduos do sexo masculino e 222 do sexo feminino, na faixa etária dos 7 aos 19 anos. O desenvolvimento dos dentes canino, primeiro e segundo pré-molares, e segundo e terceiro molares, inferiores, foram avaliados de acordo com o sistema de Demirjian et al.<sup>22</sup> (Figura 4). A IO e o estágio de maturidade óssea foram determinados pelo método esboçado no atlas de Greulich e

Pyle\* e o sistema de Fishman\*\*, respectivamente. Por meio dos resultados obtiveram um coeficiente de correlação significativa na relação entre os estágios de calcificação dentária e os estágios de maturidade óssea. O segundo pré-molar e o terceiro molar foram os dentes que apresentaram a mais alta e a mais baixa correlação, respectivamente. Isso sugeriu que os estágios de calcificação dos dentes nas radiografias panorâmicas podem ser úteis clinicamente como indicadores da maturidade do período de crescimento puberal. Entretanto, recomendaram um estudo com uma amostra de tamanho maior, e que os futuros estudos deveriam analisar o desenvolvimento dos caninos e segundos molares.

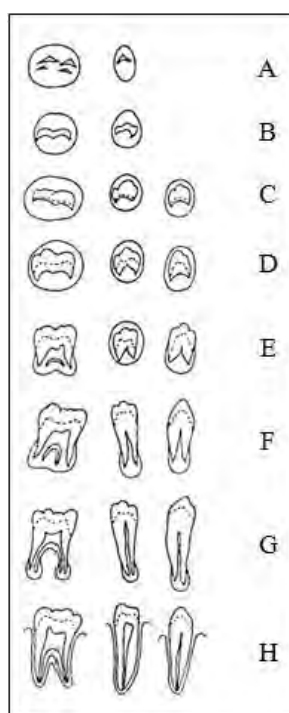


FIGURA 4 – Estágios de calcificação dentária adaptado de Demirjian et al.<sup>22</sup>.

Em 2002, Sahin Saglan e Gazilerli<sup>75</sup> avaliaram a relação entre a maturidade óssea e dentária por meio de uma amostra de radiografias panorâmicas, periapicais e de mão e punho, de 422

\**Ibid.*, p. 23.

\*\*Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation – a clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.* 1982 Apr.; 52(2): 88-112.



indivíduos, sendo 276 do sexo feminino e 146 do sexo masculino, na faixa etária dos 91 aos 168 meses. A avaliação da maturidade óssea foi analisada pelo método descrito por Fishman\* e o desenvolvimento dentário de acordo com o método de Demirjian et al.<sup>22</sup>. Concluíram que a relação entre a maturidade óssea e dentária não é suficiente para a maturidade dentária ser usada como substituta para a maturidade óssea.

Castilho et al.<sup>15</sup>, em 2002, verificaram a cronologia de mineralização dos caninos, primeiros e segundos pré-molares e segundos molares permanentes inferiores em 139 indivíduos xantodermas brasileiros, de 7 a 14 anos de idade. Para a análise do desenvolvimento dentário, utilizaram o método descrito por Nicodemo et al.<sup>63</sup> em radiografias panorâmicas e lateral da mandíbula. Concluíram que os estágios da cronologia da mineralização ocorreram em épocas diferentes daqueles observados em outros grupos étnicos e, ainda, que eles foram mais tardios do que entre leucodermas brasileiros.

Olze et al.<sup>66</sup>, em 2003, analisaram o estágio de mineralização do terceiro molar pela classificação proposta por Demirjian et al.<sup>22</sup>, em 3.031 radiografias panorâmicas, sendo 1.597 de japoneses e 1.434 de alemães, na faixa etária entre 12 e 26 anos. Por meio dos resultados, os autores puderam estabelecer diferenças estatisticamente comprovadas entre a população japonesa e alemã no que diz respeito à cronologia de mineralização do terceiro molar. Mostraram as diferenças étnicas na cronologia, e então recomendaram que levassem em conta quando do exame de indivíduos de grupos étnicos diferentes para auxiliar na exatidão da avaliação da idade.

Em 2003, Peter<sup>72</sup> estudou a relação entre SCP, desenvolvimento dentário e IC, verificou as médias das IC correspondentes a cada fase do SCP e caracterizou o estágio de desenvolvimento do segundo molar permanente mais frequentemente encontrado para cada fase do SCP, em uma amostra de radiografias de

---

\**Ibid.*, p. 30.

355 indivíduos, sendo 180 do sexo feminino e 175 do masculino, na faixa etária dos 7 aos 15 anos, naturais da cidade de Fortaleza – CE. De cada indivíduo, foram obtidas uma radiografia panorâmica para a análise do estágio de desenvolvimento do segundo molar permanente inferior esquerdo de acordo com o método de Nolla<sup>65</sup>, e uma radiografia de mão e punho para a análise das fases do SCP pelo método de Grave e Brown modificado por Tavano\* para crianças brasileiras. Verificou alta correlação entre as variáveis nas fases do SCP e estágios de mineralização dentária, e entre essas e a IC nos sexos feminino e masculino. Relatou que o desenvolvimento dentário, de maneira geral, acompanha as fases do SCP. Dessa forma, concluiu que o conhecimento desses dados torna a radiografia dentária um auxiliar útil na avaliação da época do SCP.

Em 2003, Cançado<sup>11</sup> comparou a cronologia de erupção dos dentes permanentes e os estágios de calcificação dos segundos molares nas más oclusões de Classe I e Classe II de Angle e avaliou a existência de correlação entre esses estágios de calcificação e as grandezas cefalométricas SNA, SNB, ANB, Co-A e Co-Gn. Para avaliar a cronologia de erupção dos dentes permanentes, foram utilizados 527 pares de modelos de gesso de jovens na faixa etária dos 5 aos 13 anos de idade que foram divididos em dois grupos, um que apresentassem relação molar de Classe I e o outro Classe II de Angle. Para avaliar os estágios de calcificação dos segundos molares por meio da classificação de Nolla<sup>65</sup> e a existência de correlação com as grandezas cefalométricas, foram utilizadas 60 radiografias panorâmicas e 60 radiografias cefalométricas laterais dos mesmos jovens, obtidas aos 8 anos de idade. Observou que, de uma maneira geral, os indivíduos com relação molar de Classe I de Angle apresentaram idades de erupção dos dentes permanentes mais precoces que os indivíduos com relação molar de Classe II de Angle, e esta diferença foi estatisticamente significativa para

---

\*Tavano O. Estudo das principais tabelas de avaliação da idade biológica, através do desenvolvimento ósseo, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru [tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 1976.

todos os segundos molares, além dos dentes 15, 23, 34 e 45. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os estágios de calcificação dos segundos molares nos grupos considerados e não houve correlação entre as variáveis cefalométricas estudadas e os estágios de calcificação em nenhum dos grupos.

Neves<sup>61</sup>, em 2003, comparou a maturação e média da idade de erupção dos dentes permanentes, em jovens leucodermas com padrões de crescimento vertical e horizontal. Para tanto, foram selecionadas radiografias cefalométricas laterais de 111 indivíduos, a fim de classificá-los quanto ao tipo de padrão de crescimento facial. Uma vez realizada esta classificação, foram selecionados os 30 indivíduos que apresentaram o maior predomínio do vetor de crescimento vertical e 30 indivíduos que apresentaram o maior predomínio do vetor de crescimento horizontal, constituindo assim, os grupos vertical e horizontal. Selecionou a radiografia panorâmica desses 60 indivíduos, todas obtidas aos 8 anos de idade para avaliar o desenvolvimento dentário pelo método de Demirjian et al.<sup>22</sup>. Da amostra total de 111 indivíduos, previamente classificados de acordo com o padrão de crescimento facial, selecionou-se 533 pares de modelo de gesso de 97 indivíduos, na faixa etária dos 5 aos 13 anos, para a avaliação da média da idade de erupção dos dentes permanentes. Relatou que houve diferença estatisticamente significativa entre a ID dos grupos vertical e horizontal. O grupo vertical apresentou uma ID mais avançada quando comparado ao grupo horizontal. Em relação à média da idade de erupção, dos 28 dentes permanentes considerados, apenas os pré-molares superiores do lado esquerdo apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos vertical e horizontal. Concluiu assim, que indivíduos com padrão de crescimento vertical apresentam a maturação dentária mais precoce do que aqueles com padrão de crescimento horizontal.

Em 2004, Olze et al.<sup>67</sup> analisaram os estágios de mineralização do terceiro molar utilizando uma amostra de radiografias

panorâmicas, sendo 1.430 de alemães, 1.597 de japoneses e 584 de africanos, todos na faixa etária dos 12 aos 26 anos. Utilizaram o método dos estágios de formação dos dentes descrito por Demirjian e Goldstein<sup>21</sup>. Encontraram como resultado, que os indivíduos japoneses apresentavam média de um a dois anos mais avançados do que os alemães, e os africanos com média de um a dois anos mais atrasados do que os alemães. Recomendaram o uso de um padrão específico para cada população para estimar a idade pela mineralização dentária.

Uysal et al.<sup>88</sup>, em 2004, investigaram a relação entre os estágios de calcificação de vários dentes e os estágios de maturação óssea de indivíduos da Turquia. A amostra constou de radiografias de mão e punho e panorâmicas de 500 indivíduos, sendo 215 do sexo masculino e 285 do feminino. Os dentes canino, primeiro e segundo pré-molares e segundo e terceiro molares, todos inferiores, foram classificados de acordo com o método de Demirjian et al.<sup>22</sup>. Para avaliar os estágios de maturação óssea nas radiografias de mão e punho, 9 eventos de ossificação foram determinados de acordo com Björk\* e Grave e Brown\*\*. Correlações estatisticamente significantes foram encontradas entre a calcificação dentária e os estágios de maturação óssea. Por causa da alta correlação entre os métodos, sugeriram que os estágios de calcificação dos dentes nas radiografias panorâmicas podem ser clinicamente úteis como indicadores de maturidade do período de crescimento puberal.

Em 2004, Schmidt<sup>82</sup> estudou os vários métodos para se estimar a idade, entre eles a avaliação das características anatômicas macroscópicas do indivíduo, dos centros de ossificação dos ossos da mão e punho, do crescimento do crânio e face, e dos dentes. Realizou um levantamento bibliográfico sobre os métodos de estimativa da idade.

---

\*Björk A. Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. Trans Eur Orthod Soc. 1972; 61-74.

\*\*Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. Am J Orthod. 1976 Jun.; 69(6):611-9.

Relatou que até os 21 anos em indivíduos do sexo feminino e 18 no sexo masculino, os melhores métodos para a estimativa da idade são o estudo dos centros de ossificação da mão e punho e o desenvolvimento dos dentes. Desenvolveu um *software* com as características qualitativas encontradas na literatura permitindo maior agilidade e confiabilidade na estimativa da idade. Concluiu que, para que se possa efetuar a estimativa da idade, deve-se lançar mão de uma análise quantitativa, em que devemos obter o máximo de informações possíveis, por meio de vários métodos, para que se chegue o mais próximo possível da idade do indivíduo.

Kurita<sup>45</sup>, em 2004, avaliou a aplicabilidade dos métodos de Nolla<sup>65</sup> e Nicodemo et al.<sup>63</sup> na avaliação da ID, e dos métodos de Greulich e Pyle\*, Tanner et al.\*\* e Eklöf e Ringertz\*\*\* na estimativa da IO. Analisou radiografias panorâmicas e de mão e punho de 360 crianças brasileiras, sendo 180 do sexo masculino e 180 do sexo feminino, na faixa etária de 7 a 15 anos. Encontrou uma sub-estimativa da ID para os métodos de Nolla<sup>65</sup> e Nicodemo et al.<sup>63</sup>. Em relação aos métodos de estimativa da IO, os valores obtidos por meio do método de Greulich e Pyle\* e Tanner et al.\*\* foram muito próximos à IC, e no método de Eklöf e Ringertz\*\*\* houve uma superestimativa nas menores idades, coincidência nos grupos intermediários e uma sub-estimativa nas idades mais avançadas. Concluiu que esses métodos são confiáveis na estimativa da idade, no entanto, recomenda a utilização dos fatores de correção para uma melhor adaptação à população estudada.

Em 2005, Neves et al.<sup>62</sup> compararam os estágios do desenvolvimento dentário em indivíduos com padrão de crescimento vertical e horizontal. As radiografias cefalométricas laterais de 256 indivíduos foram avaliadas e classificadas de acordo com o padrão de

---

\**Ibid.*, p. 23.

\*\*Tanner JM, Healy MJR, Goldstein H, Cameron N. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method). 3 ed. London: WB Saunders, 2001.

\*\*\**Ibid.*, p. 26.

crescimento facial. Os 30 indivíduos com a maior predominância de crescimento vertical e os 30 indivíduos com a maior predominância de crescimento horizontal, sendo 15 do sexo feminino e 15 do sexo masculino para cada grupo, foram selecionados. A radiografia panorâmica desses indivíduos, obtida aos 8 anos de idade, foi utilizada para avaliar o desenvolvimento dentário de acordo com Demirjian et al.<sup>22</sup>. Medidas cefalométricas foram utilizadas para classificar os tipos de padrão de crescimento (Figura 5). Diferenças estatisticamente significantes foram notadas entre as ID entre os dois grupos, com o grupo dos indivíduos com padrão de crescimento facial vertical com ID mais avançada, de aproximadamente 9 meses. Concluíram que os indivíduos com padrão de crescimento facial vertical apresentaram desenvolvimento dentário mais precoce que os indivíduos com padrão de crescimento facial horizontal.

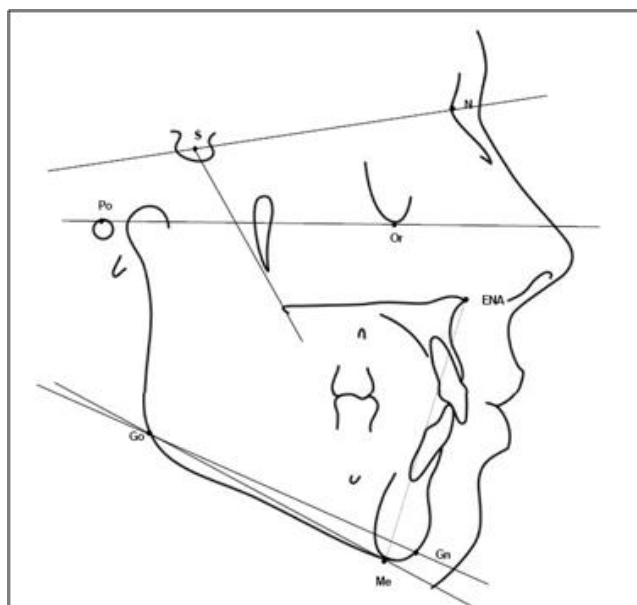


FIGURA 5 – Linhas e planos de referência para obtenção das medidas cefalométricas utilizadas para classificar os tipos de padrão de crescimento.

Jamroz et al.<sup>40</sup>, em 2006, estudaram a relação entre o padrão de crescimento ósseo vertical e o desenvolvimento dentário em crianças com altura facial anterior longa ou curta. A amostra consistiu das

radiografias panorâmica e cefalométrica lateral de 312 crianças, sendo 153 do sexo masculino e 159 do sexo feminino, na faixa etária dos 9 aos 12 anos. Essa amostra foi selecionada de acordo com a altura facial anterior inferior pela porcentagem da altura facial total (Figura 6), e então formados dois grupos para comparação. Avaliaram os 7 dentes inferiores do lado esquerdo de acordo com o método de Demirjian et al.<sup>22</sup>. Não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre a ID nos dois grupos extremos, apesar do grupo dos indivíduos com altura facial anterior curta apresentar tendência a ID mais avançada. Concluíram que a diferença na ID entre os indivíduos com tipos faciais curto ou longo não é grande o suficiente para ser clinicamente relevante.

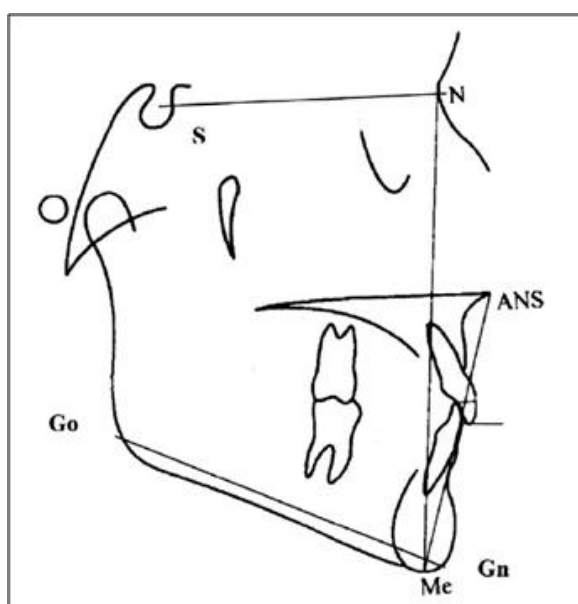


FIGURA 6 – Linhas e planos de referência para obtenção das medidas utilizadas para separar a amostra em indivíduos com altura facial anterior inferior curta ou longa.

Em 2006, Maber et al.<sup>48</sup> relataram que a formação dos dentes é amplamente utilizada para avaliar a maturidade e prever a idade. Avaliaram a exatidão de alguns métodos radiográficos de análise do desenvolvimento dentário. Utilizaram uma amostra de 946 crianças, sendo 491 do sexo masculino e 455 do feminino, na faixa etária dos 3 aos

16,99 anos. Foram examinadas radiografias panorâmicas e 7 dentes inferiores foram classificados de acordo com a escala de maturidade dentária de Demirjian et al.<sup>22</sup>, Nolla<sup>65</sup> e Haavikko\*. A ID foi calculada para cada método, incluindo uma adaptação do método de Demirjian\*\*. Nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos étnicos para todos os métodos. O método de Willems\*\* foi o mais exato, seguido por Demirjian et al.<sup>22</sup>, Haavikko\* e por último Nolla<sup>65</sup>. Não foram encontradas discordâncias maiores do que um estágio tanto super ou subestimando para cada método.

Em 2007, Kohatsu et al.<sup>42</sup> verificaram a reprodutibilidade, variabilidade e fidelidade do método de avaliação da ID por meio da tabela de cronologia da mineralização dentária de Nicodemo et al. geral<sup>63</sup> e a adaptada para os sexos<sup>64</sup> e analisaram sua relação com a IC. Quatro examinadores avaliaram 53 radiografias panorâmicas, sendo 21 de indivíduos do sexo masculino e 32 do sexo feminino, na faixa etária dos 120 a 131 meses. Encontraram que a ID obtida com a tabela geral e a tabela ajustada é menor do que a IC para o sexo feminino, enquanto que para os indivíduos do sexo masculino a ID tende a ser maior do que a IC. Observaram que o método é reprodutível tanto intra quanto inter-observadores e que apesar das diferenças entre IC e ID obtidas por alguns examinadores serem estatisticamente significantes, em termos práticos, esta diferença se torna relevante somente quando ultrapassa o período de 12 meses. Concluíram que tanto a tabela geral quanto a ajustada são aplicáveis à população brasileira, e que os Cirurgiões-dentistas não necessitam de experiência prévia com o método, o qual é de fácil emprego.

---

\*Haavikko K. The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. Proc Finn Dent Soc. 1970; 66: 103-70.

\*\*Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian Children: Demirjian's technique revisited. J Forensic Sci. 2001; 46: 893-95.



## 2.2 Desenvolvimento das vértebras cervicais

As vértebras cervicais são em número de 7, posicionadas umas sobre as outras, no sentido longitudinal. São denominadas de C1 ou atlas, C2 ou áxis, C3, C4, C5, C6 e C7, sendo formadas por anéis cartilagosos que iniciam sua ossificação a partir da oitava semana de vida intra-uterina, e torna-se completa aos 3 anos de idade<sup>3</sup>.

O conhecimento de que as trocas morfológicas das vértebras cervicais que levam à maturação óssea acontecem em diferentes períodos da vida motivou pesquisas no sentido de avaliar a possibilidade de considerar essas trocas como indicadores das fases de crescimento do indivíduo e de calcular a IO<sup>19</sup>.

Lamparski\*, em 1972, apud Araujo<sup>3</sup>, com o objetivo de analisar as mudanças maturacionais que ocorrem nas vértebras C2 a C6, utilizou radiografias de mão e punho e cefalométricas laterais de 141 indivíduos, sendo 72 do sexo feminino e 69 do masculino, na faixa etária dos 10 aos 15 anos. Utilizaram o método de Greulich e Pyle\*\* para avaliar a IO nas radiografias de mão e punho. As radiografias cefalométricas laterais foram organizadas na seqüência maturacional, da mais inicial até a mais avançada. Para cada grupo, uma forma anatômica média foi selecionada como a mais representativa, sendo designada de modelo padrão do grupo. Uma série de 6 padrões (Figura 7) foi selecionada para cada sexo, uma para cada grupo de idade. O autor concluiu que não há diferença estatística entre a avaliação da idade pelas vértebras cervicais ou pelas áreas de ossificação da região de mão e punho.

---

\*Lamparski DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. Pittsburg, 1972. Thesis – University of Pittsburg.

\*\**ibid.*, p. 23.

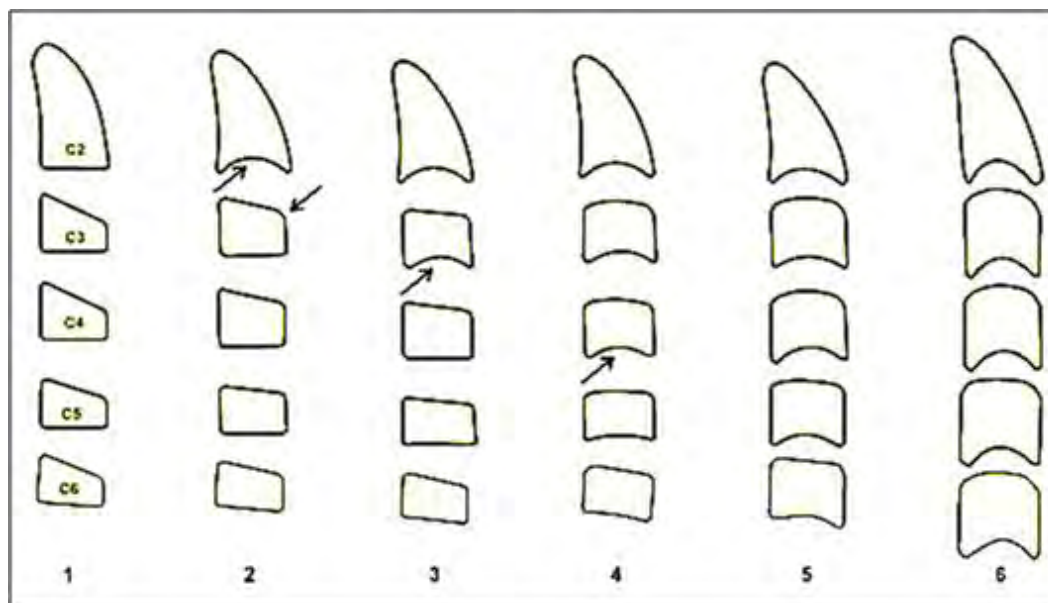


FIGURA 7 – Seis estágios de maturação das vértebras cervicais de acordo com Lamparski.

Em 1988, O'Reilly e Yanniello<sup>68</sup> avaliaram a maturação das vértebras cervicais e o crescimento mandibular em radiografias cefalométricas laterais anuais de 13 indivíduos do sexo feminino, na faixa etária dos 9 aos 15 anos. Utilizaram o método de Lamparski\* para analisar as vértebras, e mensuraram o comprimento e corpo mandibular e altura dos ramos da mandíbula. Encontraram aumentos estatisticamente significantes no comprimento da mandíbula entre os estágios 1 e 2, 2 e 3, 3 e 4. Aumentos no comprimento do corpo mandibular foram observados entre os estágios 1 e 2, e 2 e 3. Já os aumentos na altura dos ramos, foram observados entre os estágios 1 e 2. Concluíram que os estágios de maturação das vértebras cervicais (EMVC) podem ser utilizados para avaliar o crescimento mandibular, e que, apesar dos padrões determinados pelos EMVC englobarem apenas IO entre 10 e 15 anos, esse é o período que o tratamento ortodôntico é frequentemente realizado e a avaliação da IO torna-se mais crítica.

\**Ibid.*, p. 39.

Hellsing<sup>38</sup>, em 1991, estudou a altura estatural e a altura e o comprimento das vértebras cervicais mensuradas nas radiografias cefalométricas laterais de uma amostra de 107 crianças com IC de 8, 11 e 15 anos e comparar com os valores de 22 adultos. Não encontrou diferenças significantes na estatura das crianças, entretanto, observou que os homens adultos eram mais altos que as mulheres adultas. Observou que a altura e o comprimento das vértebras aumentaram com a idade entre as crianças, e que quando se comparava as crianças com adultos, encontrou que as meninas de 15 anos de idade não apresentavam diferenças significantes comparadas às adultas, sendo que para o sexo masculino encontrou valores significativamente maiores no comprimento e altura vertebrais nos adultos em relação aos meninos. Portanto, aos 15 anos de idade, as meninas atingem medidas vertebrais de adulto, ao passo que meninos, aos 15 anos de idade, ainda não completaram o crescimento vertebral. Concluiu que existe a possibilidade do uso da altura e comprimento das vértebras cervicais como método de predição de crescimento, com a vantagem da eliminação de exposição radiográfica adicional, já que as vértebras cervicais são registradas nas radiografias cefalométricas laterais.

De acordo com Hassel e Farman<sup>37</sup>, a estimativa da maturação e subsequente avaliação do potencial de crescimento durante a adolescência e pré-adolescência é extremamente importante. Em 1995, criaram um método de avaliação da maturação das vértebras cervicais utilizando radiografias cefalométricas em norma lateral que fazem parte da rotina das documentações pré-tratamento de pacientes de Ortodontia, além de relacionar a maturação das vértebras cervicais com a maturação óssea da mão e do punho. A amostra constou de 220 indivíduos, divididos em 11 grupos, sendo 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, na faixa etária de 8 aos 18 anos. Foi utilizado o método de Fishman\* para avaliar a maturação óssea nas radiografias de mão e punho. Por meio das

---

\**Ibid.*, p. 30.

radiografias cefalométricas laterais foram traçadas as vértebras C3 e C4, além do processo odontóide da C2. Esses traçados das vértebras foram pareados com suas respectivas radiografias de mão e punho e separados dentro dos 11 grupos. Foram então propostas 6 categorias de índice de maturação das vértebras cervicais (IMVC) (Figura 8). Os autores concluíram que, ao se observar as mudanças que ocorrem na forma das vértebras cervicais nas radiografias cefalométricas laterais, o Ortodontista pode avaliar a maturidade óssea do indivíduo naquele momento, além de verificar o crescimento restante esperado.

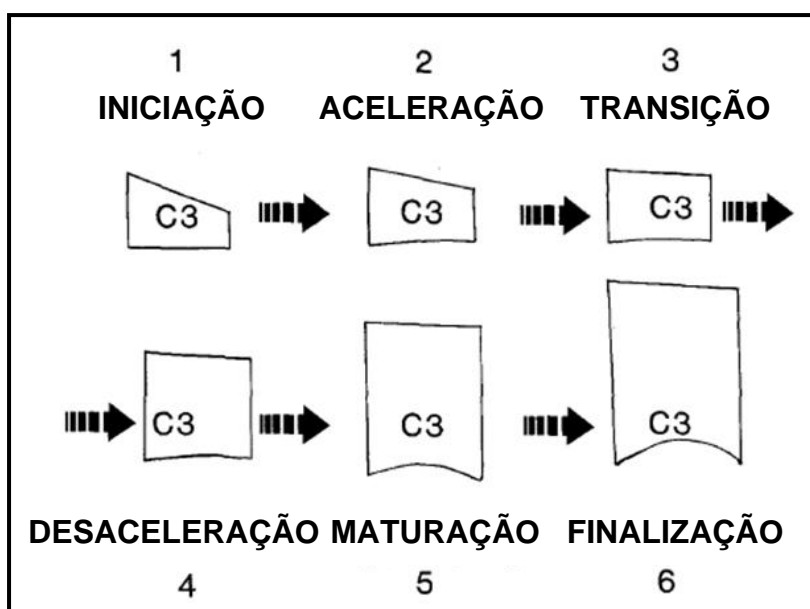


FIGURA 8 – Categorias de índice de maturação das vértebras cervicais de acordo com Hassel e Farman<sup>37</sup>.

García-Fernandez et al.<sup>29</sup>, em 1998, verificaram as radiografias de mão e punho e cefalométrica em norma lateral de uma amostra de 113 indivíduos mexicanos, sendo 50 do sexo masculino e 63 do sexo feminino, na faixa etária dos 9 aos 18 anos. Utilizaram o método de Fishman\* para analisar as radiografias de mão e punho, e o desenvolvimento das vértebras cervicais foi avaliado pelo método descrito

\**Ibid.*, p. 30.

por Hassel e Farman<sup>37</sup>. Concluíram que não há diferença significativa entre as duas técnicas de verificação da maturidade óssea, tanto para o sexo masculino quanto para o sexo feminino. A técnica é simples e de fácil manuseio, o que deveria encorajar os Ortodontistas a usar este método para avaliar a maturidade óssea da vértebra cervical, sem a necessidade de radiografias adicionais.

Em 1998, Santos et al.<sup>80</sup> com o objetivo de analisar a confiabilidade da utilização das alterações morfológicas das vértebras cervicais, como um método de avaliação do estágio de maturação esquelética, observaram as radiografias cefalométricas laterais pertencentes à documentação ortodôntica de rotina, de 77 indivíduos, na faixa etária dos 8 aos 16 anos. Utilizaram o método descrito por Hassel e Farman<sup>37</sup>, de observação das mudanças anatômicas ocorridas nas vértebras C2, C3 e C4. Concluíram que o método dos EMVC é útil e aplicável na avaliação do estágio de maturação de um indivíduo na prática clínica, entretanto, como ocorre com qualquer outro método utilizado com esse objetivo, deve-se complementá-lo com o maior número de recursos e informações disponíveis a respeito do desenvolvimento de cada indivíduo, para que se possa obter um diagnóstico mais preciso e fidedigno.

Kucukkeles et al.<sup>44</sup>, em 1999, analisaram a associação e a reprodutibilidade entre o IMVC e o índice de maturação óssea em radiografias de mão e punho. Utilizaram radiografias cefalométricas laterais e de mão e punho de 180 indivíduos, sendo 99 do sexo feminino e 81 do sexo masculino, na faixa etária dos 8 aos 18 anos. O sistema desenvolvido por Fishman\* foi utilizado para avaliar a maturação óssea de cada indivíduo nas radiografias de mão e punho. As radiografias cefalométricas laterais foram empregadas na avaliação do IMVC pelo método desenvolvido por Hassel e Farman<sup>37</sup>. As radiografias de 20 indivíduos foram selecionadas aleatoriamente e avaliadas por 3

---

\**Ibid.*, p. 30.

examinadores (A, B e C), após 3 semanas essas radiografias foram reavaliadas. A maior correlação foi encontrada nas avaliações do examinador B, o estudo então foi realizado sobre as avaliações desse examinador. Os grupos de índice da maturação óssea e IMVC foram divididos em 3 grupos, os pré-pico, no pico e pós-pico. Concluíram que a análise das vértebras cervicais é um procedimento confiável de avaliação do SCP, além de reduzir a exposição aos raios X por utilizar a radiografia cefalométrica lateral, a qual já é de rotina na análise da morfologia óssea e padrão de crescimento pelos Ortodontistas.

Santos e Almeida<sup>78</sup> em 1999 verificaram a aplicabilidade e a confiabilidade da utilização das alterações morfológicas das vértebras cervicais, como um método de determinação do estágio de maturação esquelética, comparando-o com os eventos de ossificação que ocorrem na região da mão e punho. Avaliaram 77 radiografias cefalométricas em norma lateral e de mão e punho, de indivíduos na faixa etária dos 8 aos 16 anos. Foi utilizado o método descrito por Hassel e Farman<sup>37</sup> na avaliação da maturidade óssea das vértebras cervicais e o método de Fishman\* nas radiografias de mão e punho. Os dois métodos, quando analisados separadamente, apresentaram fácil aplicação e puderam ser reproduzidos com confiança. Quando da comparação das duas técnicas, foi possível observar correlação positiva e estatisticamente significativa entre ambas. Concluíram que as alterações morfológicas que ocorrem nas vértebras cervicais, visualizadas nas radiografias cefalométricas em norma lateral, que rotineiramente compõem a documentação ortodôntica, constituem-se em um método adicional útil na determinação da IO de um indivíduo, com relativa confiabilidade. Porém, como qualquer outro método de avaliação da IO disponível, não deve ser utilizado isoladamente quando se necessita de um diagnóstico mais preciso, mas sim, complementado com o maior número de informações possíveis a respeito do paciente.

---

\**Ibid.*, p. 30.

Em 2000, Tavano et al.<sup>86</sup> relataram que o conhecimento do estágio de crescimento e desenvolvimento ósseo, tem sido utilizado ao longo dos tempos, como um importante fator no correto diagnóstico, planejamento e tratamento ortodôntico e ortopédico funcional dos indivíduos. Realizaram uma revisão na literatura sobre os métodos de avaliação da maturação das vértebras cervicais. Descreveram que o principal meio adotado para se avaliar a IO dos pacientes utiliza-se a radiografia de mão e punho, porém outros métodos como a observação das vértebras cervicais nas radiografias cefalométricas laterais, que são de rotina na prática ortodôntica, tem sido estudadas por diversos autores, preocupados em simplificar a obtenção da IO, assim como minimizar a exposição dos pacientes à radiação ionizante.

Em 2000, Franchi et al.<sup>27</sup> analisaram a validade dos seis EMVC como indicadores biológicos da maturidade óssea em 24 indivíduos, sendo 15 do sexo feminino e 9 do sexo masculino. Por meio deste método foi possível detectar o maior incremento mandibular e crescimento craniofacial durante o intervalo do estágio vertebral 3 ao 4, quando o pico na altura estatural também ocorreu. A prevalência de indivíduos examinados que apresentaram com o pico na altura corporal neste intervalo foi 100% para os meninos e 87% para as meninas. A altura estatural e o comprimento mandibular total mostraram incrementos significantes durante o crescimento no intervalo do EMVC 3 e 4 quando comparados com o intervalo 2 e 3, e significante desaceleração do crescimento ocorreu durante o intervalo dos EMVC 4 e 5 quando comparados com o intervalo 3 e 4. Concluíram que a análise da maturação das vértebras cervicais é um método apropriado para a avaliação da maturidade óssea mandibular dos indivíduos pela análise da radiografia cefalométrica lateral e sem a exposição adicional aos raios X.

Armond et al.<sup>5</sup> em 2001, analisaram o crescimento e desenvolvimento ósseo observando radiograficamente as alterações morfológicas da C2, C3 e C4, de acordo com o método proposto por

Hassel e Farman<sup>37</sup> em indivíduos que se encontravam no SCP. Utilizaram radiografias cefalométricas em norma lateral e radiografias de mão e punho de leucodermas brasileiros, sendo 80 do sexo feminino com IC variando dos 8 a 14,6 anos, e 30 do masculino, com IC dos 9 aos 15,4 anos. Por meio dos resultados demonstraram que houve correlação estatisticamente significativa entre os IMVC e aqueles pacientes que se encontravam no SCP. Concluíram que a avaliação radiográfica das alterações morfológicas das vértebras cervicais, nas radiografias cefalométricas em norma lateral constitui um parâmetro alternativo, confiável e prático na avaliação óssea, vindo a complementar a gama de informações que se deve obter do paciente em tratamento ortodôntico e, circunstancialmente, substituir outros métodos de avaliação.

Araújo<sup>4</sup> avaliou a aplicabilidade e a confiabilidade de dois métodos de estimativa da maturação óssea em leucodermas brasileiros. Utilizou o método de Grave e Brown\*, no qual se analisa a seqüência de eventos de ossificação observada em radiografias de mão e punho, e o método de Hassel e Farman<sup>37</sup> que avalia a maturação óssea utilizando as variações morfológicas das vértebras cervicais visualizadas nas radiografias cefalométricas laterais. A amostra estudada foi composta de 240 indivíduos, sendo 111 do sexo masculino e 129 do feminino, na faixa etária dos 7 aos 15 anos, formando 9 grupos, distribuídos por sexo e IC. Relatou que para a determinação do estágio de maturação óssea em que o indivíduo se encontra, o método de Grave e Brown\* apresentou correlações intra e inter-avaliadores maiores que os do método de Hassel e Farman<sup>37</sup>, independente do sexo e da idade do indivíduo. Concluiu que foi possível correlacionar os dois métodos e o SCP ocorreu precocemente na população estudada.

Para Peluffo<sup>71</sup>, em 2001, a evolução da maturação óssea mandibular e o potencial de crescimento do paciente é uma informação essencial para se detectar o momento oportuno para o tratamento

---

\**Ibid.*, p. 34.



ortopédico. Relatou que ao se observar cuidadosamente as vértebras cervicais nas radiografias cefalométricas laterais, o Ortodontista poderá avaliar a maturação óssea do indivíduo e poderá assim, ter uma idéia confiável acerca de quanto e quando poderá esperar de crescimento, e assim poder elaborar um correto plano de tratamento. Afirmou ainda, que o uso da análise da maturação óssea das vértebras cervicais tem vantagens tanto para o Ortodontista como para o paciente, pois utiliza uma radiografia da documentação de rotina. Concluiu que a simplicidade da técnica e sua facilidade de uso poderão estimular mais Ortodontistas a utilizar esse método para avaliar a maturação óssea.

Em 2002, Carlos<sup>12</sup> relatou que a utilização do desenvolvimento das vértebras cervicais como parâmetro para avaliar a fase de crescimento ósseo dos pacientes, tem sido cada vez mais aceita e estudada por profissionais da Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares. Verificou se existem diferenças entre as fases de maturação das vértebras cervicais descritas por Hassel e Farman<sup>37</sup> entre indivíduos que apresentam má oclusão de Classe I e II esqueléticas. Utilizou 310 radiografias cefalométricas laterais, sendo 163 de indivíduos do sexo feminino e 147 do sexo masculino, na faixa etária dos 7 aos 13 anos. Verificou que existem diferenças estatisticamente significantes entre os indivíduos com má oclusão de Classe I quando comparados àqueles com má oclusão de Classe II esquelética na maioria dos grupos estudados, em que os indivíduos com má oclusão de Classe I esquelética apresentam fases de maturação das vértebras cervicais mais avançadas para a mesma faixa etária.

O objetivo do estudo de San Román et al.<sup>77</sup>, em 2002, foi avaliar a validade da análise das vértebras cervicais em prever a maturação óssea. Para a avaliação da maturação óssea nas radiografias de mão e punho utilizaram a classificação de Grave e Brown\*, e para o exame das vértebras nas radiografias cefalométricas laterais utilizaram

---

\**Ibid.*, p. 34.

aos estágios descritos por Lamparski\* e por Hassel e Farman<sup>37</sup>. A amostra consistiu de 958 indivíduos, na faixa etária dos 5 aos 18 anos. Um novo método para avaliar a maturação cervical pelo estudo das mudanças na concavidade da borda inferior, altura e forma do corpo vertebral foi criado. O coeficiente de correlação foi calculado para estabelecer a relação entre os valores de maturação óssea obtidos pelas três classificações da vértebra e pela maturação óssea mensurada pela mão e punho. Na amostra investigada este método é exato como a classificação de Hassel e Farman<sup>37</sup> e superior a de Lamparski\*. Por meio dos resultados concluíram que este novo método para avaliar a maturação óssea é confiável.

Mito et al.<sup>55</sup>, em 2002, com o objetivo de estabelecer a idade óssea pela vértebra cervical (IOVC) como um novo índice para avaliar a maturação óssea em radiografias cefalométricas laterais, realizaram um estudo com 176 japonesas, na faixa etária dos 7 aos 14 anos. Mensuraram os corpos das vértebras cervicais C3 e C4 e propuseram uma fórmula de regressão para obter a IOVC:

$$\text{IOVC} = - 0,20 + 6,20 \times \text{AH}_3/\text{AP}_3 + 5,90 \times \text{AH}_4/\text{AP}_4 + 4,74 \times \text{AH}_4/\text{PH}_4$$

Sendo AH altura anterior da vértebra; PH altura posterior da vértebra e AP comprimento ântero-posterior da vértebra. Após isso, utilizando radiografias da mão e punho e cefalométricas laterais de outros 66 indivíduos, na faixa etária dos 8 aos 13 anos, foi determinada a correlação entre a IOVC e a IO empregando o método de Tanner-Whitehouse 2. Relataram que a IOVC reflete a maturação óssea devido a sua proximidade com a IO, que consideram o método mais confiável para essa avaliação. Dessa forma, os autores propuseram o uso da IOVC como um método detalhado e objetivo de se avaliar a maturação óssea em radiografias cefalométricas laterais.

---

\* *Ibid.*, p.39.

Em 2002, Baccetti et al.<sup>6</sup>, realizaram um estudo para apresentar uma nova versão do método do IMVC para a detecção do pico no crescimento mandibular baseado na análise da segunda, terceira e quarta vértebras cervicais em 6 radiografias cefalométricas laterais consecutivas de 30 indivíduos. Relataram que uma das razões para a popularidade do método é que a visualização da maturação das vértebras é realizada em radiografia cefalométrica lateral, utilizada rotineiramente no diagnóstico em Ortodontia. O método consiste de 5 estágios maturacionais das vértebras, ao invés de 6 como no método original. Concluíram que o novo método é particularmente útil quando a maturidade óssea é avaliada em uma radiografia cefalométrica em que somente as vértebras C2, C3 e C4 são visíveis.

Grave e Townsend<sup>33</sup>, em 2003, investigaram a aplicação de uma versão modificada do método de maturação das vértebras cervicais em um grupo de australianos e relacionaram aos eventos de ossificação do pico de crescimento tanto na altura quanto no desenvolvimento da mandíbula. Comparações foram feitas com dados publicados utilizando outros grupos étnicos. A amostra longitudinal consistiu de radiografias de 74 indivíduos australianos, sendo 47 do sexo masculino e 27 do sexo feminino. Para avaliar as vértebras cervicais utilizaram os 5 estágios descritos por Baccetti et al.<sup>6</sup>. Verificaram que os picos de crescimento mandibular coincidem com o pico de crescimento estatural na maioria dos indivíduos. Nos indivíduos cujos picos de crescimento estatural e mandibular não foram coincidentes, uma variação de no máximo um ano para mais ou para menos foi observada entre os picos.

Em 2004, Chen et al.<sup>16</sup> realizaram um estudo no intuito de estabelecer uma equação para prever o comprimento mandibular incremental com base na análise das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais e comparar com outros métodos. Para isso, utilizaram uma amostra dividida em 2 grupos de 23 japonesas entre os

EMVC I e V. Sobre as radiografias cefalométricas laterais foram mensurados os corpos das vértebras (Figura 9) e na mandíbula foi mensurado o Incremento no Comprimento Mandibular (ICM) (Figura 10) por meio da fórmula:

$$\text{ICM} = \text{Ar-Pog (EMVC V)} = \text{Ar-Pog (EMVC I)}$$

Obtiveram uma equação para obter o comprimento mandibular com base nas medidas dos corpos da C3 e C4. Concluíram que com o uso das medidas das vértebras cervicais é possível avaliar o potencial de crescimento mandibular.

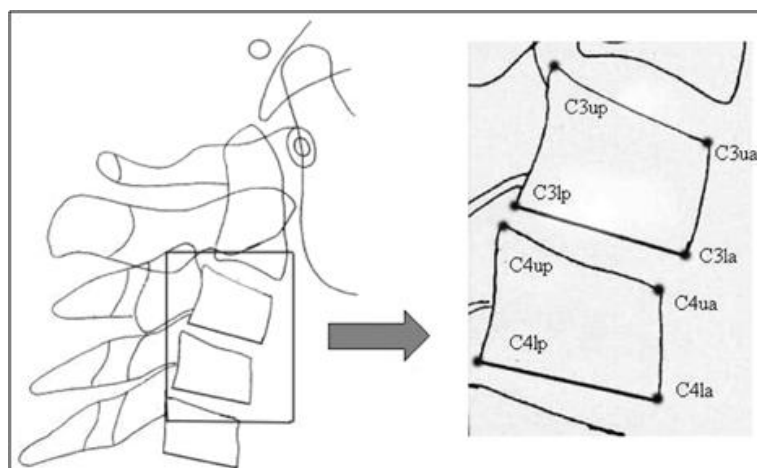


FIGURA 9 – Mensuração dos corpos das vértebras C2 e C3.

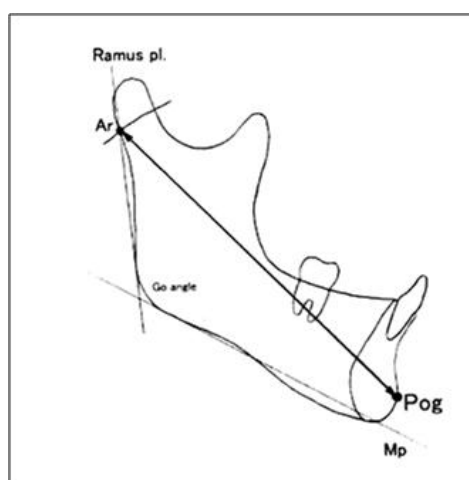


FIGURA 10 – Mensuração do Incremento Mandibular.

Em 2003, Mito et al.<sup>56</sup> avaliaram a possibilidade do uso da IOVC avaliada em radiografias cefalométricas laterais para prever o potencial de crescimento mandibular (PCM). Utilizaram uma amostra de 40 japonesas, divididas em dois grupos de 20. A fórmula para prever o PCM foi determinada pela análise de regressão:

$$\text{PCM} = - 2,76 \times \text{IOVC} + 38,68 \quad (r = .857)$$

Por meio dos resultados, verificaram que a média do erro entre o valor previsto pela IOVC e o valor atual foi menos significativa do que entre o valor previsto pela IC e o atual valor, e isso foi aproximadamente o mesmo que entre o valor previsto pela IO e o atual valor. Então, o valor previsto do PCM usando a IOVC é preciso. Concluíram que este método pode ser útil no tratamento de pacientes de Ortodontia no estágio de desenvolvimento para prever o crescimento da mandíbula.

Horliana<sup>39</sup> em 2004, avaliou a possível relação entre os estágios de maturidade óssea pelo método de Helm et al.\*, avaliados em radiografias de mão e punho e das vértebras cervicais segundo O'Reilly e Yaniello<sup>68</sup> e Baccetti et al.<sup>6</sup>, em radiografias cefalométricas laterais, de 209 indivíduos, sendo 121 do sexo masculino e 88 do sexo feminino, na faixa etária dos 8 aos 16 anos. Por meio dos resultados, relatou que há forte correlação entre os métodos de avaliação das vértebras cervicais e de mão e punho. Concluiu que a análise da maturidade óssea pelas vértebras cervicais oferece confiabilidade para a identificação do início e pico do SCP, mas não para identificação dos estágios na fase descendente, portanto, continuar usando a radiografia de mão e punho ainda se faz imprescindível quando é necessária a identificação de algum potencial de crescimento restante.

Em 2005, Santos et al.<sup>79</sup> avaliaram a reprodutibilidade do método de Hassel e Farman<sup>37</sup> para identificação do estágio da maturação

---

\*Helm S, Siersbaek-Nielsen S, Skieller V, Björk A. Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height. *Tandlaegebladet* 1971; 75(12): 1223-34.

por meio das modificações anatômicas da segunda, terceira e quarta vértebras cervicais. A amostra constou de 100 radiografias cefalométricas em norma lateral de indivíduos de Araçatuba - SP, na faixa etária de 6 a 16 anos. Três examinadores realizaram a avaliação das radiografias classificando-as em escores de 1 a 6. Por meio dos resultados intra e inter-observadores indicaram que a concordância alta demonstra a possibilidade de se reproduzir o método de avaliação, tanto por um mesmo examinador quanto por diferentes examinadores. Concluíram que o método de avaliação da maturação óssea por meio das vértebras cervicais mostrou-se reproduzível na avaliação do estágio em que o indivíduo se encontra na curva de crescimento.

Para Morihisa et al.<sup>60</sup>, em 2005, um ponto fundamental no tratamento ortodôntico de crianças e adolescentes consiste em analisar a fase de maturação esquelética em que se encontram. Os autores realizaram uma revisão da literatura de dois métodos radiográficos para avaliação da maturação, utilizando a radiografia de mão e punho e cefalométrica lateral. Verificaram que os métodos apresentam concordância na análise da maturação, entretanto a observação das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais vem tendo muita aplicabilidade, pela redução na exposição dos pacientes aos raios X e redução no custo, além de permitir dados diagnósticos relevantes à prática ortodôntica.

Em 2005, Baccetti et al.<sup>7</sup> apresentaram uma versão modificada dos EMVC para a avaliação do pico no crescimento mandibular, baseado na análise das vértebras C2, C3 e C4 em 214 radiografias cefalométricas laterais. A morfologia dos corpos das vértebras cervicais foi analisada por inspeção visual utilizando o novo método modificado (Figura 11) e cefalometricamente, em que foram traçados os corpos das vértebras e localizados pontos de referência e mensurados (Figura 12). Por meio dos resultados observaram que os EMVC 1 e 2 são pré-pico; o pico no crescimento mandibular ocorre entre

os estágios 3 e 4; o estágio 6 foi encontrado nos indivíduos 2 anos após o pico. Concluíram que o uso do método dos EMVC permite o clínico identificar a melhor época de tratamento de uma série de desarmonias dento-esqueléticas.

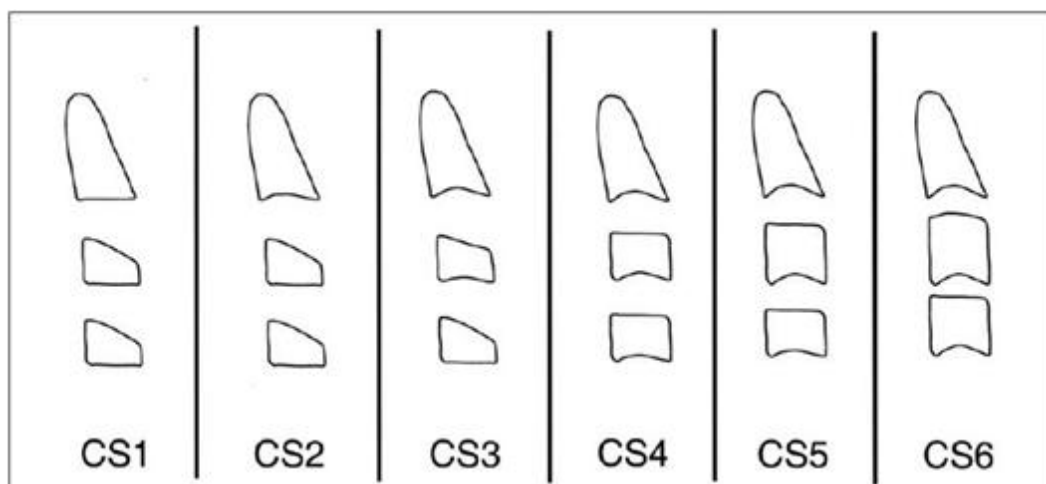


FIGURA 11 – Representação dos EMVC de acordo com o novo método modificado.

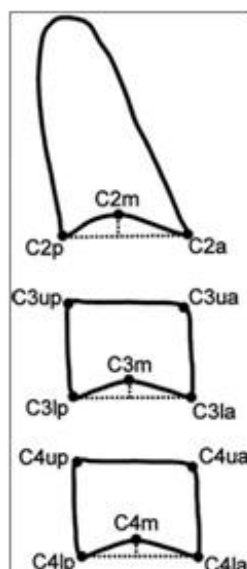


FIGURA 12 – Pontos cefalométricos na análise quantitativa das características morfológicas das vértebras C2, C3 e C4.

Em 2006, Grippaudo et al.<sup>35</sup> avaliaram a relação entre a análise da maturação óssea por meio das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais e de mão e punho de 90 indivíduos, sendo 48 do sexo masculino e 42 do feminino, na faixa etária dos 6 aos 14 anos. As radiografias de mão e punho foram avaliadas de acordo com o protocolo proposto por Grave e Brown\* (escores de 0 a 9) e as radiografias cefalométricas laterais de acordo com o método proposto por Baccetti et al.<sup>6</sup> (escores de 1 a 5), por 2 examinadores treinados. Verificaram que quando os valores eram comparados globalmente nos 2 sexos, uma boa correlação era obtida; quando a correlação era comparada separadamente nos 2 sexos uma correlação melhor foi observada no sexo feminino do que no sexo masculino. Concluíram que a maturidade óssea avaliada por meio das vértebras cervicais nas radiografias cefalométricas laterais pode substituir a radiografia de mão e punho na avaliação da maturação óssea no diagnóstico ortodôntico.

Ortiz et al.<sup>69</sup>, em 2006, descreveram um método de maturação óssea das vértebras cervicais, apresentando um valor numérico à classificação da profundidade da concavidade da borda inferior e aplicaram em uma amostra de radiografias de 47 indivíduos. Utilizaram radiografias cefalométricas laterais de 24 indivíduos do sexo feminino e 23 do sexo masculino, na faixa etária dos 5 aos 12 anos, sobre as quais traçaram os contornos das vértebras cervicais C2, C3 e C4, marcaram pontos em cada uma delas, e mensuraram a distância entre eles, determinando a forma, profundidade da concavidade e criando um método para classificá-las. Concluíram que esta análise permite conhecer a fase de crescimento do paciente utilizando unicamente uma radiografia cefalométrica lateral, para aproveitar o pico de crescimento do indivíduo e aplicar uma terapêutica no momento ideal.

Em 2005, Chen et al.<sup>17</sup> estabeleceram uma equação para prever o PCM para a má oclusão de Classe III com base na análise das

---

\**Ibid.*, p. 34.



vértebras cervicais nas radiografias cefalométricas laterais e comparar com outros métodos. Foram utilizadas radiografias de mão e punho e cefalométricas laterais de uma amostra de 44 japonesas, dividida em 2 grupos de 22. Uma equação foi construída para avaliar o PCM com base nas medidas das vértebras C3 e C4 e a média do erro entre os incrementos preditos e os incrementos atuais para cada método foram 1,45 mm para a equação, 2,91 mm para o método do PCM e 2,48 mm para o método de Mito et al.<sup>55</sup>. Por meio desses resultados sugeriram que o uso das medidas das vértebras cervicais permite predizer o comprimento do PCM na má oclusão de Classe III.

Por meio de uma amostra de radiografias de 79 indivíduos, sendo 52 do sexo feminino e 27 do sexo masculino, Flores-Mir et al.<sup>26</sup>, em 2006, analisaram a relação entre o método de Fishman\* de predizer a maturação por meio de radiografias de mão e punho e o método dos EMVC em radiografias cefalométricas laterais. Relataram que o uso da maturação pelas vértebras vem substituindo o uso das radiografias de mão e punho com a vantagem da avaliação ser realizada em radiografias cefalométricas laterais, o que pode evitar exposição extra à radiação para os pacientes. Os resultados desse estudo sugeriram que, embora os valores de correlação entre ambos métodos tenham sido altos, eles poderiam predizer apenas por volta de 50% dos outros métodos de análise da maturação óssea. Os valores de correlação entre o método de Fishman\* e os EMVC foram moderadamente altos. Por meio dos resultados concluíram que o nível de maturação tem influência sobre a quantidade de correlação entre a maturação óssea determinada pelos diferentes métodos, e que futuros estudos sobre maturação óssea deveriam levar este fator em consideração. Uma amostra de tamanho maior deve ser utilizada para confirmar os resultados desse estudo que utilizou amostra pequena. O uso da avaliação da maturação pelas

---

\*Fishman L. Maturation development and facial form relative to treatment timing. In: Subtenly J, ed. Early Orthodontic Treatment. Chicago, Ill: Quintessence Publishing; 2000: 265-85.

vértebras cervicais é uma ferramenta útil em situações onde não há radiografias de mão e punho disponíveis.

Para Tanaka<sup>85</sup>, em 2006, as vértebras cervicais vêm sendo cada vez mais empregadas para a análise de maturação óssea em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares. Em seu estudo, avaliou se existem diferenças entre os valores de 7 razões obtidas de medidas nas vértebras cervicais C2, C3 e C4 (Figura 13), em radiografias cefalométricas laterais de 95 indivíduos do sexo feminino e 136 do masculino, divididos em 5 fases (Figura 14) do SCP propostas por Martins e Sakima\* modificada por Mercadante\*\*, visualizadas nas radiografias de mão e punho. Concluiu que existem diferenças estatisticamente significativas entre as razões estudadas nas vértebras cervicais C2, C3 e C4 em algumas fases do SCP e que é possível utilizar razões obtidas a partir de medidas das vértebras cervicais na análise da IO.

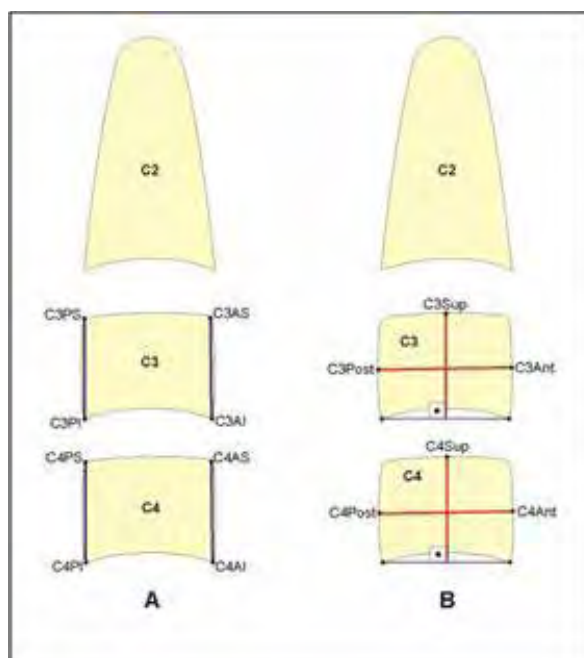


FIGURA 13 – Razões obtidas por meio da mensuração das vértebras C2, C3 e C4.

\*Martins JCR, Sakima T. Considerações sobre o surto de crescimento puberal. *Ortodontia*, 1977; 10(3): 164-70.

\*\**Ibid.*, p. 28.

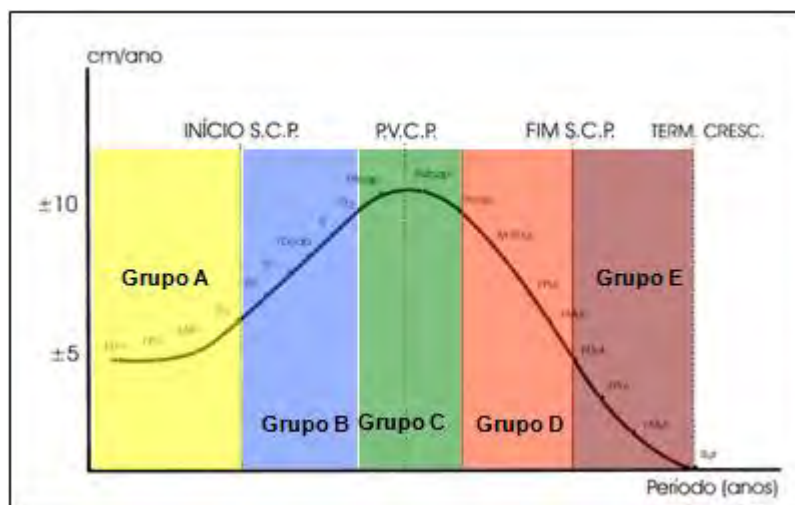


FIGURA 14 – Cinco fases do SCP propostas por Martins e Sakima modificada por Mercadante.

Para Scardua Junior et al.<sup>81</sup>, em 2006, a necessidade de se estimar o momento mais favorável para iniciarmos um tratamento tem sido cada vez mais questionado quando devemos verificar o grau de desenvolvimento do indivíduo. Realizaram um estudo com a finalidade de auxiliar o Cirurgião-dentista a entender como é realizada a análise da estimativa de desenvolvimento ósseo por meio das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais pelo método proposto por Hassel e Farman<sup>37</sup> e realizar um comparativo entre o aumento de tamanho dos maxilares em radiografias panorâmicas e a IC. Utilizaram uma amostra de radiografias de 132 indivíduos, sendo 66 do sexo feminino e 66 do masculino, na faixa etária dos 8 aos 18 anos. Concluíram que a IC não é a mais apropriada para avaliar o desenvolvimento dos maxilares, e o desenvolvimento ósseo tem uma relação positiva com o crescimento dos maxilares. A maturação das vértebras cervicais acompanhou a IC tanto para meninos quanto para meninas, mas foi observado que a maturação óssea iniciou-se antes para as meninas.

Em 2006, Kamal et al.<sup>41</sup> realizaram uma avaliação comparativa das análises da maturação óssea da mão e punho pelo

método de Fishman\* e das vértebras cervicais de acordo com Hassel e Farman<sup>37</sup>, em uma amostra de 50 indivíduos, sendo 25 do sexo feminino e 25 do sexo masculino, na faixa etária dos 10 aos 12 anos. Após a avaliação das vértebras cervicais, a radiografia cefalométrica lateral foi pareada com sua respectiva radiografia de mão e punho do mesmo paciente. Concluíram que não há diferença entre as duas técnicas de avaliação, o que mostra que a análise das vértebras cervicais pode ser usada com a mesma confiança que a avaliação nas radiografias de mão e punho para avaliar a maturidade óssea, evitando assim a necessidade de uma radiografia adicional, pois a cefalométrica lateral é um registro rotineiramente utilizado no diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico.

Gandini et al.<sup>28</sup>, em 2006, compararam a maturação óssea mensurada pela análise dos ossos da mão e punho e pela análise das vértebras cervicais. Utilizaram uma amostra de 30 indivíduos, sendo 14 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, na faixa etária dos 7 aos 18 anos. A análise da radiografia de mão e punho foi avaliada pelo índice de Björk\*\*, e as vértebras cervicais pelo método do EMVC. O mesmo procedimento foi repetido após 6 meses e mostraram resultados idênticos. As medidas dos dois métodos foram comparadas e realizada a análise estatística para verificar concordância entre os métodos. Por meio dos resultados encontraram 83,3% de concordância. Mostraram uma correlação do EMVC I com estágio 1 e 3 de Björk, EMVC II com estágio 4 de Björk, EMVC III com estágio 5 de Björk, EMVC IV com estágio 6 de Björk, EMVC V com estágios 8 e 9 de Björk. Concluíram que a análise das vértebras cervicais é tão válida quanto a análise dos ossos da mão e punho, com a vantagem da redução da exposição dos indivíduos em

---

\*Fishman LS. Maturational patterns and prediction during adolescence. *Angle Orthod.* 1987; 57:178-93.

\*\*Björk A. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod.* 1967; 37:134-43.

crescimento à radiação, pois utiliza a radiografia cefalométrica lateral que é um registro básico da documentação ortodôntica.

Em 2006, Martins et al.<sup>52</sup> estimaram a confiabilidade da análise morfológica das vértebras cervicais como um método de avaliação da maturação óssea comparando com o aparecimento do osso sesamóide. Utilizaram uma amostra de 150 radiografias de mão e punho e 150 cefalométricas em norma lateral, de indivíduos na faixa etária dos 8 aos 15 anos, sendo 64 do sexo masculino e 86 do sexo feminino. Relataram que a IO foi significativamente superior à IC nos indivíduos do sexo feminino. Por meio dos resultados verificaram que a avaliação radiográfica das alterações morfológicas das vértebras cervicais nas radiografias cefalométricas laterais constitui um parâmetro útil e confiável para identificar a IO, podendo ser utilizada como dado complementar no planejamento ortodôntico, e circunstancialmente, substituir outros métodos de avaliação.

Raveli et al.<sup>73</sup>, em 2006, relataram que o momento ideal para o tratamento ortopédico dentofacial está intimamente relacionado à identificação dos períodos de crescimento acelerado ou intenso, que pode contribuir significativamente para a correção das discrepâncias esqueléticas. Propuseram-se a identificar e analisar os seis EMVC para auxílio no planejamento e tratamento ortodôntico-ortopédico por meio da revisão da literatura. Concluíram que o método de avaliação das vértebras cervicais visualizadas nas radiografias cefalométricas laterais, que já constituem rotina na prática ortodôntica e sem a exposição adicional de raios X, além de ser um método simples, eficiente e econômico, tem-se mostrado bastante eficiente na análise da maturação esquelética.

Damian et al.<sup>20</sup>, em 2006, avaliaram a confiabilidade e a correlação de dois índices de estimativa da maturação esquelética por meio de uma amostra de 210 radiografias, sendo 105 da mão e punho e 105 cefalométricas laterais de indivíduos na faixa etária dos 7 aos 18 anos. As radiografias de mão e punho foram utilizadas na análise do

Índice de Maturação Carpal (IMC) pelo método proposto por Grave e Brown\* e as radiografias cefalométricas laterais na avaliação do IMVC de acordo com Hassel e Farman<sup>37</sup>. Por meio dos resultados verificaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os 4 observadores nas avaliações do IMC e IMVC. Concluíram que os dois índices são confiáveis para estimar a maturação óssea e que há correlação entre os mesmos, entretanto, sugerem cautela na avaliação isolada pelo IMVC.

Em 2006, Uysal et al.<sup>87</sup> investigaram a relação entre a IC e a maturação das vértebras cervicais, identificaram a relação entre IC e os estágios de maturação avaliados pelas radiografias de mão e punho e avaliaram se a maturação das vértebras cervicais se relacionam com a maturação indicada pelas radiografias de mão e punho em uma população turca. Utilizaram uma amostra de 503 indivíduos, sendo 213 do sexo masculino e 209 do sexo feminino, na faixa etária dos 5 aos 24 anos. O desenvolvimento das vértebras foi avaliado pelo método de Hassel e Farman<sup>37</sup> em radiografias cefalométricas laterais. A maturação óssea das radiografias de mão e punho foi analisada de acordo com o método descrito por Bjork\*\* e Grave e Brown\*. Por meio dos resultados encontraram alto coeficiente de correlação entre IC e maturação óssea das vértebras cervicais. Alta correlação também foi encontrada em ambos sexos, embora tenha sido significativamente melhor para o sexo feminino. E ainda, alta correlação encontrada entre a maturação óssea da mão e punho e maturação vertebral em indivíduos turcos. Concluíram que o método dos EMVC pode ser usado como um indicador de maturidade do SCP com grau de confiança semelhante a alguns outros indicadores tais como a radiografia de mão e punho. Finalizaram relatando que é apropriado o uso do método de maturação óssea das vértebras cervicais na prática diária no tratamento de pacientes turcos.

---

\**Ibid.*, p. 34.

\*\**Ibid.*, p. 58.

Alves e Sannomiya<sup>2</sup>, em 2007, analisaram a incidência dos índices de Hassel e Farman<sup>37</sup> de maturação óssea por meio de vértebras cervicais aplicados em 150 indivíduos na faixa etária dos 10 aos 16 anos. Um observador analisou as radiografias cefalométricas laterais e posteriormente realizou o desenho das vértebras cervicais para comparação com a classificação do método escolhido. De acordo com os resultados obtidos concluíram que os indivíduos do sexo masculino, a maior incidência ocorreu no índice 3 ou fase de transição, e nos indivíduos do sexo feminino ocorreu no índice 5 ou fase de maturação.

Em 2007, Gu e McNamara Jr.<sup>36</sup> avaliaram as mudanças dimensionais da mandíbula e a remodelação regional que ocorre durante os 5 intervalos do crescimento circumpuberal por meio da sobreposição de implantes metálicos localizados na mandíbula. Analisaram uma amostra longitudinal de radiografias de 20 indivíduos, sendo 13 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, que haviam colocado um implante de tântalo no complexo craniofacial durante a infância. Os cefalogramas foram avaliados para cada um dos 6 estágios de maturação das vértebras cervicais (Figura 15). Após a obtenção dos resultados, verificaram que o pico no crescimento mandibular foi notado durante o intervalo 3 e 4. Durante o intervalo 5 e 6 uma pequena quantidade de crescimento mandibular foi notado. O comprimento do ramo e do corpo da mandíbula aumentaram do estágio 1 ao 6, mas apresentou maior mudança durante o intervalo 3 e 4. As medidas da altura facial anterior superior e inferior aumentaram semelhantemente durante os 6 estágios da maturação das vértebras cervicais, e mais uma vez, o maior aumento ocorreu durante o intervalo 3 e 4. O aumento na altura facial posterior e anterior inferior foi verificado durante o intervalo 4 e 5. Concluíram que o método de maturação das vértebras cervicais é eficiente na detecção do pico no crescimento mandibular.

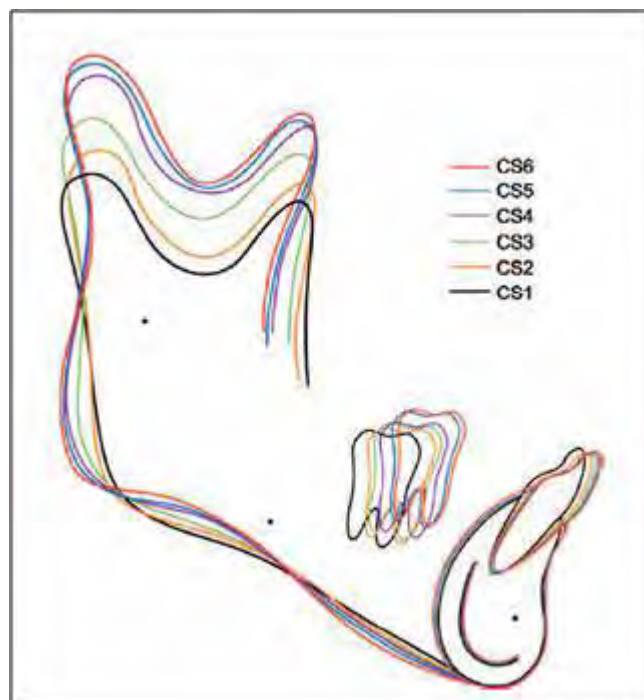


FIGURA 15 – Sobreposição dos implantes de tântalo apresentando os traçados nos 6 estágios de maturação das vértebras cervicais.

Mendes et al.<sup>54</sup>, em 2007, avaliaram a associação entre o formato anatômico e as concavidades das bordas superior e inferior das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais com a fase de crescimento puberal. Selecionaram 75 radiografias de mão e punho e 75 cefalométricas laterais dos mesmos indivíduos, sendo 42 do sexo feminino e 33 do sexo masculino, na faixa etária dos 8 aos 14 anos, divididos em 3 grupos que se encontravam nas fases inicial, pico e final do SCP, de acordo com a Curva padrão de velocidade de crescimento estatural proposta por Martins\*. Analisaram as vértebras C2, C3 e C4 e compararam entre as IC nas diferentes fases da curva de velocidade de crescimento. Concluíram que há uma relação entre a progressão da fase de crescimento puberal e a variação do formato anatômico das vértebras C2, C3 e C4.

\*Martins JCR. Surto de crescimento puberal e maturação óssea em Ortodontia – 1979. In: Ferreira FV. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1998. Cap. 10: Radiografia de mão e punho. p. 187-216.



Em 2007, Paiva et al.<sup>70</sup> analisaram a aplicação clínica de 2 métodos de estimativa da maturidade esquelética por meio da observação das vértebras cervicais. Para isso utilizaram radiografias cefalométricas laterais e de mão e punho de 220 indivíduos, na faixa etária dos 9 aos 16 anos, sendo 107 do sexo masculino e 113 do feminino. Empregaram os métodos de Baccetti et al.<sup>6</sup> e Hassel e Farman<sup>37</sup>, bem como o método de Martins\* para ossos da mão e punho. Constataram a predominância de estágios mais avançados em indivíduos do sexo feminino. Concluíram que os métodos de avaliação das vértebras cervicais proporcionaram boa reprodutibilidade.

Al Khal et al.<sup>1</sup> em 2008, avaliaram a validade do método de maturação das vértebras cervicais como um indicador da IO durante o período circumpuberal por meio da relação deste método com o método de maturação da mão e punho. Analisaram 400 radiografias de chineses, na faixa etária dos 10 aos 17 anos. O método utilizado para a avaliação das vértebras cervicais foi o desenvolvido por Baccetti et al.<sup>6</sup> e o de maturação óssea empregado o método de Fishman<sup>\*\*</sup>. Relataram que o método EMVC tem alta correlação com o método de avaliação da mão e punho. Concluíram que o método de avaliação da maturação das vértebras cervicais nas radiografias cefalométricas em norma lateral que já é de rotina solicitada para avaliação, é um indicador válido do crescimento ósseo durante o período circumpuberal, o qual auxiliaria os Cirurgiões-dentistas e evitaria a exposição adicional do paciente na realização da radiografia de mão e punho.

---

\* *Ibid.*, p. 62.

\*\* *Ibid.*, p. 58.

### 2.3 Desenvolvimento dentário versus desenvolvimento das vértebras cervicais

Cruz<sup>19</sup>, em 2002, avaliou a correlação entre os estágios de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4 de acordo com o método proposto por Lamparski\*, modificado por Hassel e Farman<sup>37</sup>, e os estágios de desenvolvimento dos dentes 43 e 47, segundo a classificação de Nolla<sup>65</sup>. Realizou um estudo com uma amostra de 252 indivíduos, na faixa etária entre 8 e 15 anos. As mudanças morfológicas das vértebras cervicais foram analisadas em radiografias cefalométricas laterais, e os estágios de desenvolvimento dentário em radiografias panorâmicas. Por meio dos resultados, observou que, à medida em que a IC aumenta, os EMVC também aumentam, sendo mais precoce nos indivíduos do sexo feminino. Comprovou correlação positiva entre os estágios de desenvolvimento dos dentes 43 e 47 e a IC, no entanto, não houve diferença significativa entre os indivíduos do sexo feminino e do masculino. Demonstrou que à medida que os EMVC progridem, os estágios de desenvolvimento dentário também caminham para a maturidade de forma linear. No entanto, quando controladas as variáveis sexo e IC, indicou uma fraca correlação entre os EMVC e o desenvolvimento dentário. Pode-se verificar a dificuldade de se estabelecer uma correspondência entre a IC, maturação óssea e desenvolvimento dentário. Aconselhou somar o maior número de informações possíveis, para se obter uma idade biológica mais próxima da real.

Em 2005, Saliba<sup>76</sup> analisou se a cronologia de mineralização dos dentes 33, 35 e 37 ocorre concomitantemente com as fases I, II, III e IV de maturação óssea das vértebras cervicais. A amostra constou de 278 radiografias, sendo 139 cefalométricas laterais e 139

---

\**Ibid.*, p. 39.

panorâmicas, de indivíduos leucodermas, na faixa etária entre 7 e 15 anos, sendo 63 do sexo feminino e 76 do masculino. Utilizou a classificação de Hassel e Farman<sup>37</sup> para análise das vértebras e a Tabela da Cronologia da Mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros de Nicodemo et al.<sup>63</sup>. Verificou que à medida que as fases de maturação óssea das vértebras cervicais progridem, a idade estimada de mineralização dentária também caminha para a maturidade de forma linear. Relatou ainda, que não existiu diferença significativa entre os sexos quanto à média de idade estimada de mineralização dentária para cada uma das quatro fases de maturação vertebral. Concluiu que a média de idade estimada de um paciente do sexo masculino ou feminino, na fase I, II, III e IV de maturação vertebral é aproximadamente de 8, 10, 11 e 13 anos, respectivamente.

Manhães Júnior<sup>50</sup> em 2006, verificou a correlação da maturação óssea da segunda, terceira e quarta vértebras cervicais com as fases de maturação óssea de mão e punho e mineralização do segundo molar inferior. Utilizou radiografias de 138 indivíduos do sexo feminino e 114 do sexo masculino, na faixa etária dos 5 aos 16 anos. Para a análise das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais, utilizou os estágios de desenvolvimento propostos por Lamparski\* modificados por Hassel e Farman<sup>37</sup>, os estágios de maturação óssea da mão e punho foram avaliados segundo o Atlas de Greulich e Pyle\*\* e o desenvolvimento dentário do segundo molar inferior em radiografias panorâmicas, por meio da tabela de cronologia de mineralização dentária desenvolvida por Nicodemo et al.<sup>63</sup>. Por meio dos resultados, relatou que a seqüência de aparecimento das fases de maturação óssea de mão e punho e mineralização dentária são constantes tanto para os indivíduos do sexo feminino quanto para os do sexo masculino em todos os seis

---

\**Ibid.*, p. 39.

\*\**Ibid.*, p. 23.

EMVC, porém adiantados para os primeiros em relação ao segundo, para todos os fatores. Concluiu que tanto os indivíduos do sexo feminino quanto os do sexo masculino, apresentaram alta correlação entre os fatores.

Basaran et al.<sup>8</sup>, em 2007, relataram que a análise da maturação e subsequente avaliação do potencial de crescimento é extremamente importante na Ortodontia clínica. Investigaram a relação entre os estágios de calcificação dos dentes e os EMVC em radiografias de 590 turcos, sendo 295 para cada sexo, na faixa etária dos 7 aos 18 anos. A ID foi avaliada por meio de radiografias panorâmicas, pela análise dos dentes inferiores do lado esquerdo de acordo com o método de Demirjian et al.<sup>22</sup>. Para a análise dos EMVC, utilizaram o método de Hassel e Farman<sup>37</sup> em radiografias cefalométricas laterais. Por meio dos resultados, observaram que a calcificação do primeiro molar tem estreita correlação com os EMVC. Afirmaram ainda, que alguns dentes estudados tinham o fechamento apical antes de o crescimento facial ter finalizado. Concluíram que a avaliação do crescimento residual é um importante fator no plano de tratamento ortodôntico, e com o auxílio da radiografia panorâmica, é possível estimar a maturação do paciente por meio dos estágios do desenvolvimento dentário na população turca.

Lara et al.<sup>46</sup>, em 2007, avaliaram a relação entre a IO analisada por meio das vértebras cervicais e o nível de desenvolvimento dos dentes canino e primeiro pré-molar inferiores esquerdos. A amostra constou de radiografias de 169 indivíduos, sendo 106 do sexo feminino e 63 do sexo masculino, na faixa etária dos 5 aos 22 anos. A ID foi examinada nas radiografias panorâmicas utilizando-se o sistema proposto por Nolla<sup>65</sup> e a IO, em radiografias cefalométricas laterais pelo método de Baccetti et al.<sup>6</sup>. Observaram que nos estágios mais tardios do crescimento e desenvolvimento humano, o nível de formação de caninos e primeiros pré-molares inferiores se encontra igualmente mais adiantado, desta

forma, houve uma associação entre o nível de desenvolvimento destes dentes e o estágio de maturação avaliado pelas vértebras cervicais.

Camargo e Cunha<sup>10</sup> em 2007 compararam o índice de maturação das vértebras cervicais, IO e ID com a IC, observando-se o sincronismo. A amostra constou de 32 radiografias de mão e punho, panorâmicas e cefalométricas em norma lateral de indivíduos na faixa etária dos 5 aos 14 anos, sendo 10 do sexo feminino e 22 do sexo masculino. Não foi considerada nessa amostra a etnia do paciente. Foram utilizados os métodos de Greulich e Pyle\* (1949), a versão apresentada por Baccetti et al.<sup>6</sup> (2002) e a Tabela de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974). Concluíram que a IO e a ID apresentam uma relação próxima com a IC, já a IC por ser classificada em estágios, necessita de mais estudos com amostra maior e mais homogênea, para que possa ser aplicado para a população brasileira.

---

\* *Ibid.*, p. 23.

### 3 PROPOSIÇÃO

O objetivo nesta pesquisa foi:

- a) avaliar a concordância intra-examinador nas avaliações da ID e IMVC;
- b) verificar se há diferenças entre a Tabela de Cronologia da Mineralização Dentária de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) e a tabela ajustada para os sexos<sup>64</sup> (1992), aplicada à nossa amostra de leucodermas e xantodermas brasileiros;
- c) examinar se os métodos de avaliação do desenvolvimento dentário apresentam correlação com a IC quando aplicados à nossa amostra de leucodermas e xantodermas brasileiros;
- d) verificar se há diferenças na comparação da IC com ID e IMVC entre leucodermas e xantodermas brasileiros em nossa amostra;
- e) utilizar a Classificação de Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) para análise das vértebras cervicais C2, C3 e C4, e relacionar com a Idade Cronológica de leucodermas e xantodermas brasileiros;
- f) correlacionar os métodos de avaliação do desenvolvimento dentário e obter fórmulas de correção.

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

### **4.1 Material**

Com a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP, sob o protocolo número 072/2005-PH/CEP (Anexo A), iniciou-se o estudo.

A amostra constou de 335 radiografias panorâmicas e 335 cefalométricas em norma lateral, de 175 leucodermas, sendo 100 do sexo feminino e 75 do sexo masculino e 160 xantodermas brasileiros (descendentes de japoneses), sendo 93 do sexo feminino e 67 do sexo masculino (Figura 16), na faixa etária variando dos 5 aos 14 anos. Foram selecionadas do arquivo da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos e do arquivo de clínicas ortodônticas particulares, sendo que só foram incluídas as que foram realizadas as duas radiografias no mesmo dia e que os indivíduos não tenham sido submetidos a tratamento ortodôntico prévio, não levando em consideração o tipo de má oclusão.

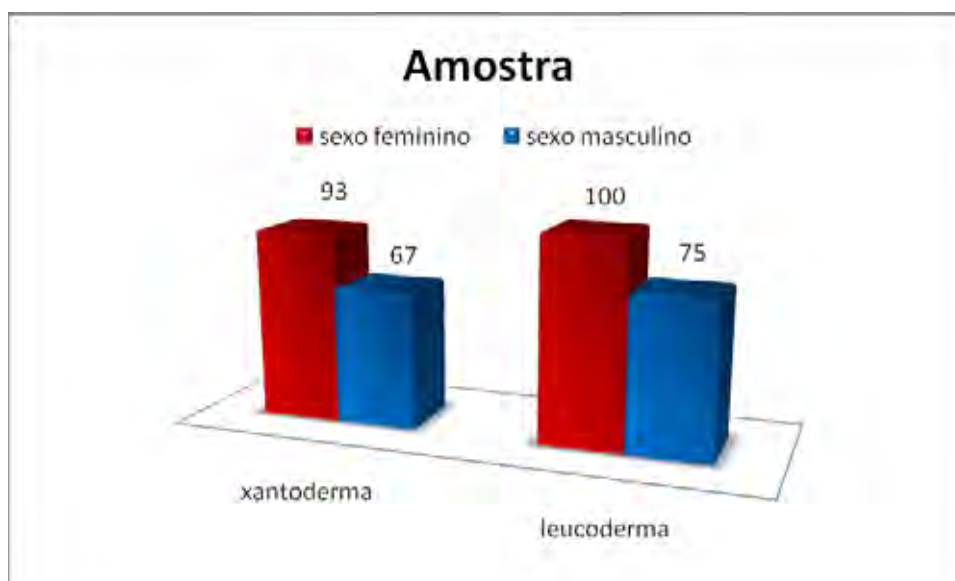


FIGURA 16 – Amostra de indivíduos xantodermas e leucodermas brasileiros, de acordo com os sexos feminino e masculino.

## 4.2 Métodos

As radiografias panorâmicas e cefalométricas em norma lateral de cada paciente foram digitalizadas em um scanner HP Scanjet 4c/T (Hewlett – Packard Co., Colorado, USA), com resolução espacial de 300 pontos por polegada e escala de 100%. As imagens foram salvas em formato TIFF.

### 4.2.1 Avaliação das imagens

As imagens radiográficas foram analisadas por 2 examinadores, doutorandos em Radiologia Odontológica, denominados R1 e R2. Antes de iniciarem as análises, receberam explicações a respeito dos métodos de avaliação que seriam utilizados. As imagens



foram montadas em arquivo Microsoft Office Power Point 2007 e analisadas por cada examinador, individualmente, e os dados obtidos por meio das análises das imagens eram anotados em fichas confeccionadas para o estudo. Foram analisadas as imagens radiográficas (panorâmica ou cefalométrica lateral, sendo que foram avaliadas separadamente uma da outra) de 20 indivíduos no máximo, no mesmo dia, para evitar fadiga visual, e após 1 mês, período este suficiente para que os examinadores não se recordassem das avaliações, as imagens eram reavaliadas.

#### 4.2.1.1 Avaliação do desenvolvimento dentário

Para a avaliação do desenvolvimento dentário utilizaram-se as radiografias panorâmicas. Foram aplicadas as 8 fases do desenvolvimento dentário preconizadas por Nicodemo et al. geral<sup>63</sup> (1974) e separada por sexos<sup>64</sup> (1992): sendo elas: 1 – primeiras evidências de mineralização, 2 – 1/3 de coroa formada, 3 – 2/3 de coroa formada, 4 – coroa completa, 5 – início da formação radicular, 6 – 1/3 de raiz formada, 7 – 2/3 de raiz formada e 8 – ápice fechado (Figura 17).

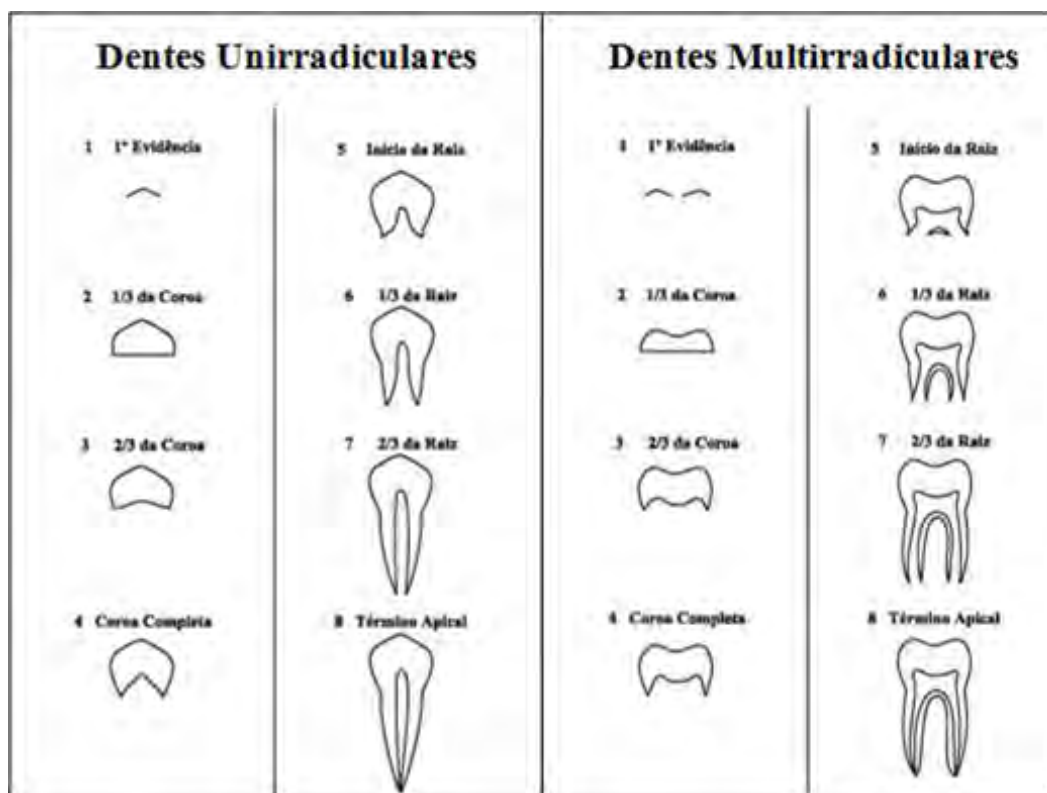


FIGURA 17 – Fases de desenvolvimento dos dentes unirradiculares e multirradiculares de acordo com Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974).

Empregaram-se também, as fases descritas por Nolla<sup>65</sup> (1960): 0 – ausência de cripta, 1 – presença de cripta, 2 – início da calcificação, 3 – 1/3 de coroa formada, 4 – 2/3 de coroa formada, 5 – coroa quase completa, 6 – coroa completa, 7 – 1/3 de raiz formada, 8 – 2/3 de raiz formada, 9 – raiz quase completa com ápice aberto, 10 – raiz completa com ápice fechado (Figura 18).



FIGURA 18 – Fases de desenvolvimento dentário de acordo com Nolla (1960).

Foram avaliados os dentes caninos, primeiros e segundos pré-molares e segundos molares, dos lados direito e esquerdo, todos inferiores (Figura 19).



FIGURA 19 – Região de interesse da radiografia panorâmica, em que foram avaliados os dentes caninos, primeiros e segundos pré-molares e segundos molares, todos inferiores.

Foi verificada a fase em que cada dente selecionado se encontrava e buscou-se na tabela referente a cada método (Tabelas 1 a 5) a ID correspondente. A ID do indivíduo corresponde à média aritmética da ID de cada dente. Os dados foram anotados em ficha própria.

Tabela 1 – Tabela de Cronologia da Mineralização Dentária de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974)

Dente Inferior	Primeiras evidências média	1/3 da coroa média	2/3 da coroa média	Coroa completa média	Início raiz média	1/3 da raiz média	2/3 da raiz média	Término apical média
Canino	6,3	19,5	40,1	62,7	80,4	94,9	120,1	142,7
1° PM	32,2	53,6	61,9	79,8	94,1	113,8	126,4	145,2
2° PM	45,4	56	73,5	86,4	103,8	117	130,2	150,6
2° M	50,3	59,7	80,1	93,9	112,9	125,4	141,8	156,9

Tabela 2 – Tabela de Cronologia da Mineralização Dentária de Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) para o sexo feminino

Dente Inferior	Primeiras evidências média	1/3 da coroa média	2/3 da coroa média	Coroa completa média	Início raiz média	1/3 da raiz média	2/3 da raiz média	Término apical média
Canino	8,5	16,9	40,2	75,6	80	96,2	116,7	134,3
1° PM	32	51,7	59,6	82,6	95,4	113,3	124,2	139
2° PM	43,5	55	75,1	90,3	104,6	119	129,3	114,9
2° M	47,9	58,5	81,4	93,8	114,7	125	140,2	153,5

Tabela 3 – Tabela de Cronologia da Mineralização Dentária de Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) para o sexo masculino

Dente Inferior	Primeiras evidências média	1/3 da coroa média	2/3 da coroa média	Coroa completa média	Início raiz média	1/3 da raiz média	2/3 da raiz média	Término apical média
Canino	5,8	22,1	39,9	66,8	87,5	105,9	124,3	148,3
1° PM	32,5	55,3	64,2	82,9	101	114,3	133	153,9
2° PM	49,3	57,3	72,1	94,5	109	120,5	138,6	157,3
2° M	53,2	61	79,1	101,7	118,3	127,3	144,6	165,8

Tabela 4 – Tabela de Cronologia da Mineralização Dentária proposta por Nolla<sup>65</sup> (1960) para os dentes inferiores, para os indivíduos do sexo feminino

IC Dente	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Inc. Central	5,3	6,6	7,6	8,5	9,3	9,8	10					
Inc. Lateral	4,7	6	7,2	8,1	8,9	9,5	9,9	10				
Canino	3,4	4,4	5,4	6,3	7,2	8	8,7	9,2	9,7	10		
1° PM	2,9	3,9	4,9	5,8	6,7	7,5	8,3	8,9	9,4	9,7	10	
2° PM	1,7	2,8	3,8	4,8	5,7	6,6	7,4	8,1	8,6	9,1	9,4	9,7
1° M	5	6,2	7,3	8,1	8,7	9,3	9,7	10				
2° M	1,6	2,8	3,9	5	5,9	6,7	7,4	8,1	8,6	9,1	9,5	9,7
3° M					1,8	2,1	2,3	3,2	3,7	4,7	5,8	6,5

Tabela 5 – Tabela de Cronologia da Mineralização Dentária proposta por Nolla<sup>65</sup> (1960) para os dentes inferiores, para os indivíduos do sexo masculino

IC Dente	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Inc. Central	5,2	6,5	7,5	8,2	8,8	9,3	9,7	10				
Inc. Lateral	4,5	5,7	6,8	7,7	8,5	9,1	9,5	9,8				
Canino	3,2	4,2	5,1	5,9	6,7	7,4	8	8,6	9,1	9,6	9,8	
1° PM	2,6	3,5	4,4	5,2	6	6,8	7,5	8,2	8,8	9,4	9,7	10
2° PM	1,1	2,2	3,3	4,3	5,3	6,2	7	7,7	8,3	8,9	9,4	9,7
1° M	5	6,2	7	7,7	8,4	9	9,5	9,8	9,9			
2° M	0,7	2	3	4	5	5,9	6,7	7,4	7,9	8,4	8,9	9,3
3° M					0,8	1,4	1,8	2	2,7	3,5	4,5	5,3

Os cálculos para o método preconizado por Nicodemo et al.<sup>63 e 64</sup> (1974 e 1992) foram realizados por meio do programa de Cronologia da Mineralização Dentária desenvolvido na Disciplina de Radiologia da FOSJC (Figura 20).

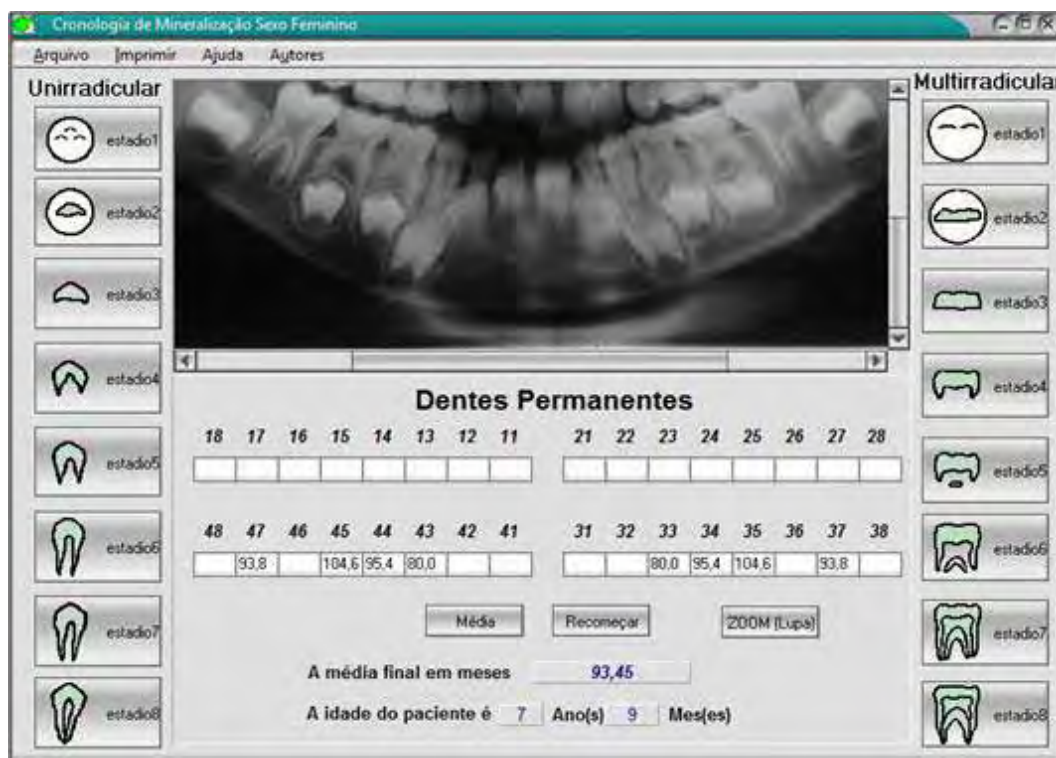


FIGURA 20 – Programa de Cronologia da Mineralização Dentária utilizado para o cálculo da ID.

Para o método de Nolla<sup>65</sup> (1960) o cálculo foi realizado por meio do Programa Microsoft Office Excel 2007.

Nos casos de dúvida em definir o estágio exato do desenvolvimento dentário, optou-se por classificar o dente pelo menor estágio.

#### 4.2.1.2 Avaliação das vértebras cervicais

Foi utilizado o método descrito por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995). Foram analisadas as vértebras C2, C3 e C4, nas radiografias cefalométricas em norma lateral, observando-se as mudanças na concavidade da borda inferior, altura e forma do corpo das vértebras (Figura 21).

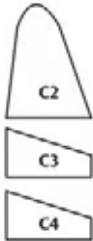
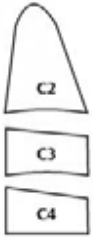
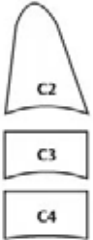


FIGURA 21 – Região das vértebras C2, C3 e C4 em radiografia cefalométrica lateral.

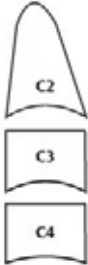


Esse método é dividido em 6 fases, as quais podemos observar no Quadro 2.



Quadro 2 – Fases dos Estágios de maturação das vértebras cervicais de acordo com Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) (continua)

Fase	Características
<p data-bbox="341 472 496 506">1 Iniciação</p> 	<p data-bbox="560 472 1382 779">Corresponde a uma combinação dos IMO 1 e 2. Neste estágio, o crescimento puberal está começando, e 80% a 100% de crescimento é esperado. As bordas inferiores da C2, C3 e C4 são planas neste estágio. As vértebras possuem formato de cunha, com a borda superior inclinada de posterior para anterior;</p>
<p data-bbox="325 904 512 938">2 Aceleração</p> 	<p data-bbox="560 904 1382 1211">Corresponde a uma combinação dos IMO 3 e 4. Início da fase de aceleração, com 65% a 85% de crescimento esperado. Concavidades se desenvolvem nas bordas inferiores da C2 e C3. A borda inferior da C4 ainda está plana. Os corpos da C3 e C4 têm formato aproximadamente retangular;</p>
<p data-bbox="336 1279 501 1312">3 Transição</p> 	<p data-bbox="560 1279 1382 1585">corresponde a uma combinação dos IMO 5 e 6. Estágio próximo do pico de crescimento puberal, com 25 % a 65% de crescimento restante esperado. Concavidades são vistas nas bordas inferiores da C2 e C3. Início de formação de concavidade na borda inferior da C4. Corpos da C3 e C4 com forma retangular;</p>

Quadro 2 – Fases dos Estágios de maturação das vértebras cervicais de acordo com Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) (conclusão)

<p>4 Desaceleração</p> 	<p>corresponde a uma combinação dos IMO 7 e 8. Fase de desaceleração do crescimento puberal, com 10% a 25% de crescimento esperado. Concavidades distintas são vistas nas bordas inferiores da C2, C3 e C4. Corpos das vértebras da C3 e C4 com forma aproximadamente quadrada;</p>
<p>5 Maturação</p> 	<p>corresponde a uma combinação dos IMO 9 e 10. Crescimento esperado de 5% a 10%. Concavidades acentuadas vistas na C2, C3 e C4. Os corpos da C3 e C4 estão quase quadradas;</p>
<p>6 Finalização</p> 	<p>corresponde ao IMO 11. Crescimento completo neste estágio. Pouco ou nenhum crescimento puberal esperado. Concavidades profundas nas bordas inferiores da C2, C3 e C4. Os corpos da C3 e C4 com forma quadrada ou retangular.</p>

Um único valor, de um a seis, foi atribuído ao conjunto das vértebras.

### 4.3 Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à estatística descritiva e inferencial.

A estatística descritiva consistiu no cálculo de medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (faixa dos valores, desvio padrão e faixas interquantis) para os leucodermas e xantodermas, referentes à IC, ID por meio dos 3 métodos<sup>63, 64 e 65</sup> e IMVC de acordo com o método proposto por Hassel e Farman<sup>37</sup>, e tiveram representação por meio de tabelas.

Foi realizada a análise de reprodutibilidade intra-examinador por meio do teste Kappa Ponderado para confirmar a igualdade estatística entre as duas leituras, de todos os métodos, para todos os dentes, de leucodermas e xantodermas, e assim, comprovar a possibilidade de uso da segunda leitura para as demais análises estatísticas. Considerou-se a escala do índice Kappa de Landis e Koch\* (Quadro 3).

Quadro 3 – Índice Kappa de acordo com Landis e Koch\*

<b>Intervalo</b>	<b>Concordância</b>
<0,00	Sem concordância
0,00 a 0,20	Concordância insignificante
0,21 a 0,40	Concordância mediana
0,41 a 0,60	Concordância moderada
0,61 a 0,80	Concordância substancial
0,81 a 1,00	Concordância quase perfeita

Após o teste Kappa e verificada concordância entre as

---

\*Landi JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33: 159-74.

leituras, foram comparadas as ID entre os lados direito e esquerdo, de cada dente, obtidas por meio dos 3 métodos de avaliação da ID e empregado o teste de Mann-Whitney.

Para verificar a relação entre a ID obtida utilizando-se o método proposto por Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) geral e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992), separada por sexo, foi utilizado o teste de Wilcoxon, e as comparações foram realizadas intra-grupo.

Comparou-se a IC com a ID obtida por meio dos 3 métodos selecionados para este estudo, empregando-se o teste de Mann-Whitney.

Na comparação da IC, ID obtida por meio dos 3 métodos e IMVC por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) entre os indivíduos xantodermas e leucodermas, foi utilizado o teste de Mann-Whitney.

Por meio da média da ID de cada grupo, de cada método, realizou-se então a análise de regressão linear simples, que fornece além da correlação, uma fórmula de correção para a ID em relação à IC.

Para a análise de correlação entre os índices de Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) e a IC, foi empregado o teste de Correlação de Spearman.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Análise descritiva

Na análise descritiva, foram apresentados o número de indivíduos, os valores da média e mediana, desvios padrão, faixas dos valores e faixas interquantis para os leucodermas e xantodermas, do sexo feminino e do masculino, referentes à IC (Tabela 6), ID preconizada por Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) geral (Tabela 7), ID por Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) ajustada para os sexos feminino e masculino (Tabela 8), ID por Nolla<sup>65</sup> (1960) (Tabela 9) e IMVC por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) (Tabela 10).

Tabela 6 – Estatística descritiva da IC, em meses, para leucodermas e xantodermas

	IDADE CRONOLÓGICA			
	Sexo Feminino		Sexo Masculino	
	Xantoderma	Leucoderma	Xantoderma	Leucoderma
n	93	100	67	75
Média	121,99	122,35	121,13	121,52
DP	28,15	27,80	29,98	31,61
Mínimo	64	66	64	61
1o. Quartil	102	101,75	97	95,5
Mediana	122	123,5	118	121
3o. Quartil	144	144	143,5	147,5
Máximo	178	178	179	179

Tabela 7 – Estatística descritiva da ID em meses, obtida por meio do método preconizado por Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974), para leucodermas e xantodermas

IDADE DENTÁRIA NICODEMO ET AL. <sup>63</sup> (1974)				
	Sexo Feminino		Sexo Masculino	
	Xantoderma	Leucoderma	Xantoderma	Leucoderma
N	93	100	67	75
Média	114,63	116,05	102,58	107,86
DP	28,44	30,02	31,97	29,61
Mínimo	53,38	47,35	49,75	49,70
1o. Quartil	90,53	91,69	72,10	85,19
Mediana	115,95	119,86	101,60	109,65
3o. Quartil	143,65	143,65	133,14	129,62
Máximo	150,06	149,97	149,97	149,97

Tabela 8 – Estatística descritiva da ID, em meses, obtida por meio do método preconizado por Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) ajustada para os sexos feminino e masculino, para leucodermas e xantodermas

IDADE DENTÁRIA NICODEMO ET AL. <sup>64</sup> (1992)				
	Sexo Feminino		Sexo Masculino	
	Xantoderma	Leucoderma	Xantoderma	Leucoderma
N	93	100	67	75
Média	111,20	112,44	107,13	112,94
DP	22,76	24,69	32,86	30,31
Mínimo	52,33	45,82	48,92	51,37
1o. Quartil	91,66	93,11	75,45	91,65
Mediana	115,92	119,18	107,72	114,75
3o. Quartil	132,10	135,42	138,45	135,12
Máximo	151,02	142,26	156,32	156,32

Tabela 9 – Estatística descritiva da ID em meses, obtida por meio do método preconizado por Nolla<sup>65</sup> (1960), para leucodermas e xantodermas

	IDADE DENTÁRIA NOLLA <sup>65</sup> (1960)			
	Sexo Feminino		Sexo Masculino	
	Xantoderma	Leucoderma	Xantoderma	Leucoderma
N	93	100	67	75
Média	104,65	111,96	104,60	110,40
DP	34,73	39,31	35,00	35,07
Mínimo	48	36	48	48
1o. Quartil	84	84	72	84
Mediana	96	102	96	108
3o. Quartil	132	144	120	132
Máximo	192	192	192	192

Tabela 10 – Estatística descritiva do IMVC de acordo com Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995), para leucodermas e xantodermas

	IMVC – HASSEL E FARMAN <sup>37</sup> (1995)			
	Sexo Feminino		Sexo Masculino	
	Xantoderma	Leucoderma	Xantoderma	Leucoderma
N	93	100	67	75
Mínimo	1	1	1	1
1o. Quartil	2	2	2	2
Mediana	3	3	3	2
3o. Quartil	4	4	3,5	3
Máximo	6	5	5	5

## 5.2 Análise de reprodutibilidade intra-examinador

Inicialmente, foi realizado o teste Kappa Ponderado para verificar a igualdade estatística entre as duas leituras do mesmo examinador e, assim, comprovar a possibilidade de uso da segunda leitura para as demais análises estatísticas. Nas Tabelas 11 a 14, podem-se verificar os dados obtidos para todos os métodos e para os dois avaliadores.

Tabela 11 – Índice Kappa Ponderado intra-examinador para a avaliação da ID de cada dente, de xantodermas e leucodermas, realizada pelo R1 para os dois métodos empregados

Índice Kappa - Teste intra-examinador – ID – R1								
Dente	Xantoderma				Leucoderma			
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino	
	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla
47	0,858	0,875	0,827	0,874	0,869	0,908	0,898	0,880
45	0,835	0,888	0,874	0,879	0,857	0,929	0,913	0,911
44	0,830	0,879	0,900	0,853	0,874	0,907	0,887	0,897
43	0,765	0,806	0,845	0,773	0,871	0,895	0,813	0,876
33	0,760	0,799	0,859	0,771	0,851	0,890	0,828	0,881
34	0,867	0,864	0,892	0,881	0,871	0,906	0,885	0,880
35	0,813	0,874	0,899	0,877	0,882	0,921	0,900	0,940
37	0,847	0,865	0,828	0,857	0,868	0,921	0,912	0,853

Tabela 12 – Índice Kappa Ponderado intra-examinador para a avaliação da ID de cada dente, de xantodermas e leucodermas, realizada pelo R2 para os dois métodos empregados

Índice Kappa - Teste intra-examinador – ID – R2								
Dente	Xantoderma				Leucoderma			
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino	
	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla
47	0,932	0,878	0,970	0,889	0,917	0,909	0,866	0,829
45	0,912	0,872	0,964	0,964	0,903	0,901	0,821	0,798
44	0,870	0,909	0,961	0,940	0,918	0,909	0,796	0,795
43	0,854	0,916	0,899	0,893	0,888	0,879	0,810	0,793
33	0,854	0,916	0,899	0,893	0,888	0,879	0,810	0,793
34	0,856	0,904	0,961	0,940	0,918	0,909	0,796	0,788
35	0,897	0,934	0,964	0,889	0,909	0,901	0,821	0,804
37	0,938	0,896	0,970	0,874	0,917	0,909	0,866	0,830

Tabela 13 – Índice Kappa Ponderado intra-examinador para a avaliação do IMVC pelo método de Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995), para xantodermas e leucodermas, realizada pelo R1

Índice Kappa - Teste intra-examinador – HF – R1				
	Xantoderma		Leucoderma	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
	0,640	0,704	0,762	0,703



Tabela 14 – Índice Kappa Ponderado intra-examinador para a avaliação do IMVC pelo método de Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995), para xantodermas e leucodermas, realizada pelo R2

Índice Kappa - Teste intra-examinador – HF – R2			
Xantoderma		Leucoderma	
Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
0,837	0,659	0,847	0,672

Por meio do teste de Kappa Ponderado, observou-se concordância substancial a quase perfeita entre a primeira e segunda avaliação das ID de cada dente, realizada para os dois métodos empregados por R1 e R2. Para o método do IMVC, a primeira e a segunda leitura dos examinadores R1 e R2 indicou concordância substancial. Apesar do índice ter sido menor do que os obtidos nas comparações entre as leituras das ID, não são diferentes.

### 5.3 Comparação da ID entre os lados direito e esquerdo

Para a comparação das ID entre os lados direito e esquerdo, foram utilizadas as segundas leituras de cada dente, visto que o teste de Kappa Ponderado demonstrou concordância substancial a quase perfeita para as leituras de cada dente.

O teste de Mann-Whitney foi utilizado, apesar dos dados terem sido obtidos de um mesmo indivíduo, as amostras em si (dentes) não são pares (Tabela 15 e 16). Foram comparadas as ID obtidas por meio dos métodos preconizados por Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) e Nolla<sup>65</sup> (1960), dos lados direito e esquerdo, de xantodermas e leucodermas, realizados por R1 e R2.

Tabela 15 – p-valor obtido no teste de Mann-Whitney (5%) na comparação das ID entre os lados direito e esquerdo, de xantodermas e leucodermas, pelo R1

Dente	Comparação entre lados – R1							
	Xantoderma				Leucoderma			
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino	
	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla
37 x 47	0,8180	0,9446	0,9964	0,9610	0,9688	0,9912	0,9640	0,9745
35 x 45	0,8053	0,7110	0,9432	0,9911	0,7094	0,8278	0,9610	0,8894
34 x 44	0,7990	0,9479	0,9681	0,8973	0,9776	0,9289	0,9850	0,9670
33 x 43	0,8766	1,0000	0,9645	0,9326	0,8498	0,9562	0,9505	0,8983

Tabela 16 – p-valor obtido no teste de Mann-Whitney (5%) na comparação das ID entre os lados direito e esquerdo, de xantodermas e leucodermas, pelo R2

Dente	Comparação entre lados – R2							
	Xantoderma				Leucoderma			
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino	
	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla	Nicod.	Nolla
37 x 47	1,0000	1,0000	0,9681	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9550
35 x 45	0,973	0,8435	1,0000	0,974	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
34 x 44	0,985	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
33 x 43	1,000	0,9500	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Pelo teste de Mann-Whitney, verificou-se que não existem assimetrias de desenvolvimento dentário estatisticamente significantes entre os lados direito e esquerdo para as avaliações realizadas pelos dois examinadores, utilizando os dois métodos. Assim, adotou-se o lado esquerdo para as demais análises estatísticas.

#### 5.4 Comparação entre ID por meio do método de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992)

Foram empregadas as ID obtidas na segunda avaliação para a comparação entre ID pelo método de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) geral e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) ajustada para os sexos, visto que a avaliação intra-examinador não apontou diferenças estatisticamente significantes entre as avaliações. As comparações foram realizadas intra-grupo por meio do teste de Wilcoxon. Apesar dos resultados estarem representados em valores de idade, em meses, estes valores foram obtidos a partir de avaliações por *ranks* e, assim, não seguem uma distribuição normal. Portanto, adotou-se um teste não-paramétrico para resultados pares, visto que foram obtidos a partir de uma mesma amostra submetida a dois tipos de métodos diferentes (Tabela 17).

Tabela 17 – Comparação do p-valor obtido das ID pelos métodos de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) geral e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) ajustada para os sexos

Comparação das ID entre métodos			
Xantoderma		Leucoderma	
Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
0,0028*	0,000*	0,0001*	0,000*

\*p<0,05

Foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as avaliações utilizando os dois métodos, mas analisando-se a estatística descritiva, foram encontradas diferenças de até 5 meses, o que clinicamente não é significante<sup>42</sup>.

### 5.5 Comparação da IC com ID obtida por meio dos 3 métodos de avaliação da ID

Utilizando a segunda leitura, verificou-se a relação da IC com ID por meio do método de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974), Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) e Nolla<sup>65</sup> (1960). O teste de Mann-Whitney foi empregado (Tabela 18) e, apesar dos resultados terem sido obtidos de um mesmo indivíduo, não são pares.

Tabela 18 – Comparação do p-valor obtido da IC com ID obtida pelos 3 métodos de avaliação da ID, para leucodermas e xantodermas

	Comparação entre ID e IC			
	Xantoderma		Leucoderma	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
IC X ID Geral	0,1132	0,0021*	0,2737	0,0209*
IC X ID Ajustada	0,0216*	0,0166*	0,000*	0,1447
IC X ID NOLLA	0,0000*	0,0008*	0,005*	0,0235*

\*p-valor < 0,05

Por meio dos resultados, foram observadas diferenças estatisticamente significantes para as comparações entre IC e ID, exceto comparando-se IC com a ID obtida por meio do método Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) para leucodermas e xantodermas do sexo feminino e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) para leucodermas do sexo masculino.

### 5.6 Comparação da IC com ID por meio dos 3 métodos de avaliação da ID e IMVC por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) entre os grupos

Para a comparação da IC com a ID obtida por meio dos 3 métodos e o IMVC por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995), utilizou-se o teste de Mann-Whitney (Tabela 19), embora os resultados sejam obtidos de amostras independentes, não são pares. Essa comparação foi realizada entre os indivíduos xantodermas e leucodermas.

Tabela 19 – Comparação do p-valor obtido entre IC, ID por meio dos 3 métodos e IMVC por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) entre os indivíduos xantodermas e leucodermas

Comparações de IC, ID e HF inter-grupos		
Xantoderma x Leucoderma		
	Sexo Feminino	Sexo Masculino
IC	0,8831	0,8863
ID Geral	0,8245	0,2993
ID Ajustada	0,3374	0,2983
Nolla	0,2186	0,2233
HF	0,6903	0,6152

\*p-valor < 0,05

O teste de Mann-Whitney não indicou diferenças estatisticamente significantes das variáveis avaliadas entre os indivíduos leucodermas e xantodermas, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino.

### 5.7 Análise de regressão linear entre ID e IC

Foi realizada análise de regressão linear simples entre as ID obtidas por meio dos 3 métodos e a IC, apesar das ID terem sido obtidas de índices resultantes de análise visual, é possível calcular uma média de ID para cada grupo. Assim, decidiu-se por utilizar a análise de regressão linear simples que fornece além da correlação, uma fórmula de correção para a ID em relação à IC. Pode-se observar nas Tabelas 20 e 21 e Figuras 21 e 22.

Tabela 20 – Índice de correlação entre ID e IC

	Índice de Correlação - Comparação entre ID e IC							
	Xantoderma				Leucoderma			
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino	
	r	p-valor	r	p-valor	r	p-valor	r	p-valor
IC X ID Geral	0,912	0,000	0,918	0,000	0,899	0,000	0,940	0,000
IC X ID Ajustada	0,883	0,000	0,918	0,000	0,876	0,000	0,940	0,000
IC X ID NOLLA	0,834	0,000	0,900	0,000	0,827	0,000	0,922	0,000

Nível de confiança: 95%

A análise de regressão linear simples mostrou correlação boa e estatisticamente significativa para todas as comparações entre IC e ID por meio dos 3 métodos, tanto para leucodermas e xantodermas, do sexo feminino e do masculino.

Tabela 21 - Fórmulas de correção para ID em relação à IC

Fórmula correção – Comparação entre ID e IC					
		Xantoderma		Leucoderma	
		Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
IC X ID	ID_geral =	ID_Geral =	ID_geral =	ID_geral =	
Geral	$0,92IC + 2,19$	$0,95IC - 12,83$	$0,97IC - 2,68$	$0,88IC + 0,81$	
IC X ID	ID_ajustada =	ID_ajustada =	ID_ajustada =	ID_ajustada =	
ajustada	$0,71IC + 24,08$	$0,98IC - 12,06$	$0,77IC + 17,28$	$0,90IC + 3,52$	
IC X ID	ID_Nolla =	ID_Nolla =	ID_Nolla =	ID_Nolla =	
NOLLA	$1,02IC - 20,86$	$1,00IC - 17,13$	$1,22IC - 38,49$	$1,02IC - 13,93$	

No grupo dos xantodermas do sexo feminino, observa-se tendência da ID obtida por meio do método de Nicodemo et al.<sup>63 e 64</sup> (1974 e 1992) de ser adiantada em relação à IC, embora esta tendência seja maior no método ajustado para os sexos. Entretanto, a ID tende a ficar menor do que a IC, como se observa pelos coeficientes angulares das fórmulas de regressão com valores menores que 1 e pelas Figuras 21 (a e b) e 22. Já o método de Nolla<sup>65</sup> (1960) tende a fornecer ID atrasada em relação à IC, e essa diferença tende a se manter constante no decorrer do tempo, como se pode observar pelo coeficiente angular com valor próximo de 1 da fórmula de regressão e pelas Figuras 21 (c) e 22.

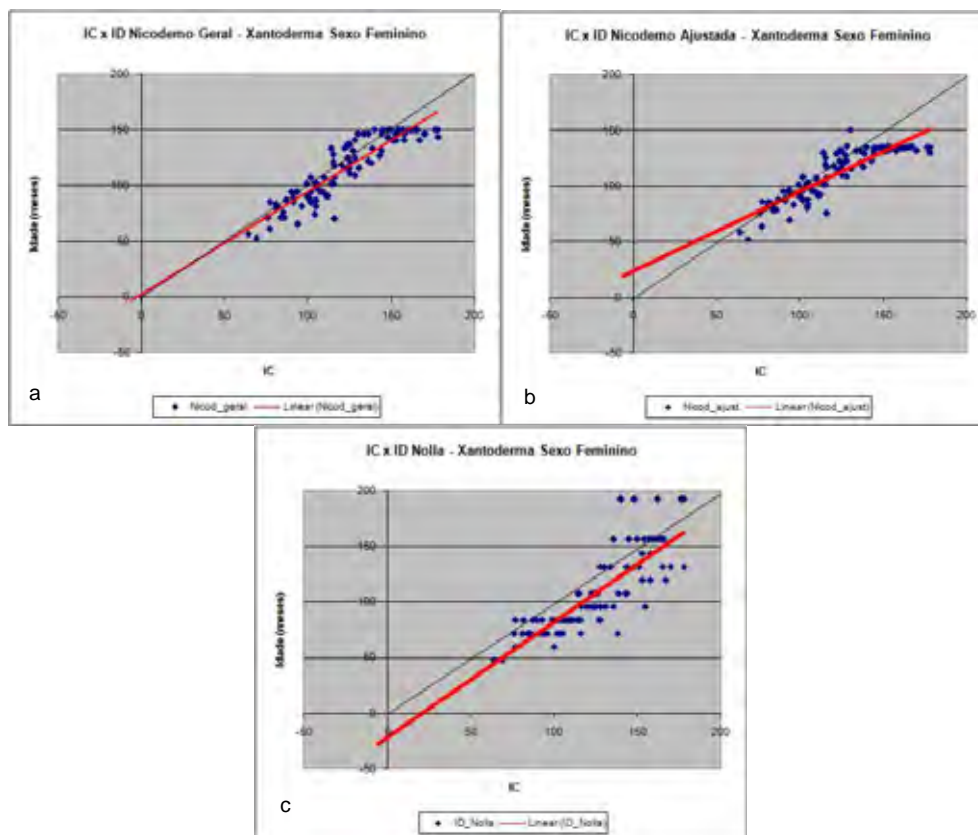


FIGURA 21 – Gráficos de dispersão obtidos por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para xantodermas do sexo feminino.

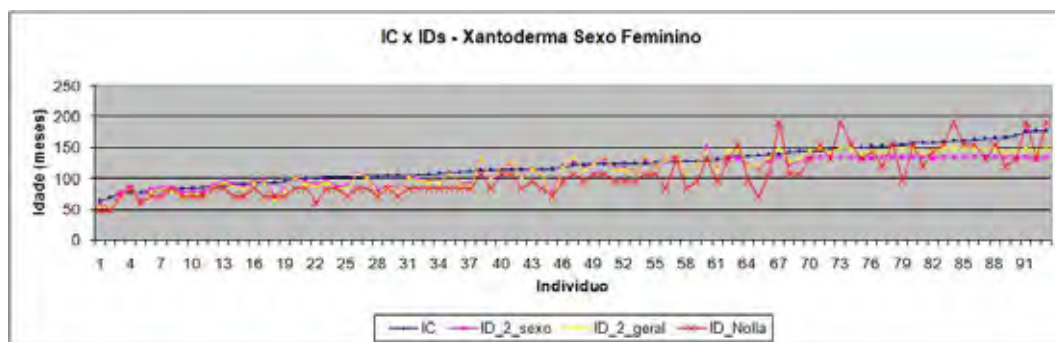


FIGURA 22 – Gráfico de pontos obtido por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para xantodermas do sexo feminino.

Para indivíduos xantodermas do sexo masculino, qualquer um dos 3 métodos tende a fornecer a ID atrasada em relação à IC, e esta diferença tende a se manter constante com o decorrer do tempo, como é



possível observar nas fórmulas de regressão linear e nas Figuras 23 (a, b e c) e 24.

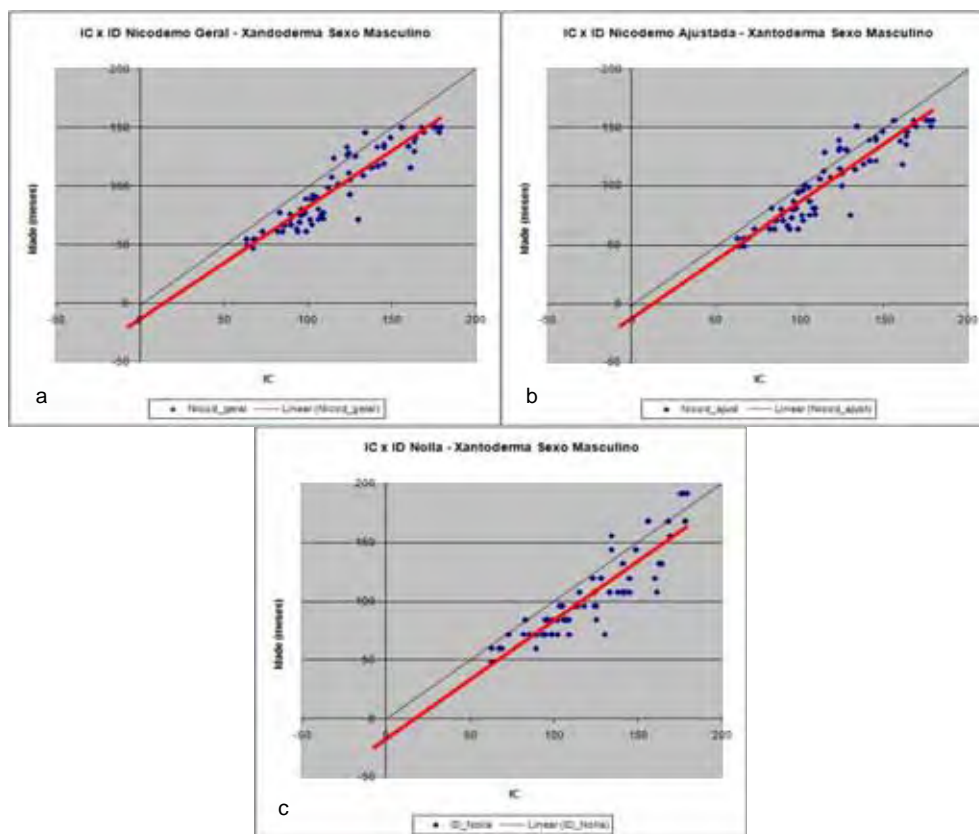


FIGURA 23 – Gráficos de dispersão obtidos por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para xantodermas do sexo masculino.

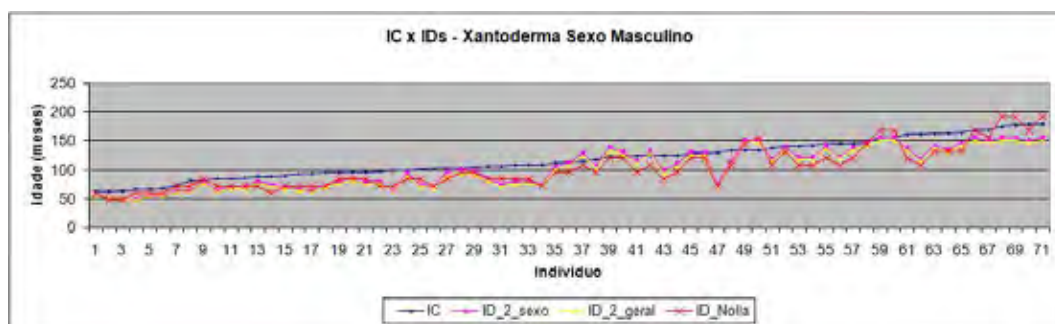


FIGURA 24 – Gráfico de pontos obtido por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para xantodermas do sexo masculino.

Pode-se observar que, para indivíduos leucodermas do sexo feminino, os coeficientes lineares das fórmulas de regressão linear indicam que existe uma tendência da ID obtida por meio do método de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) ser levemente atrasada em relação à IC. Entretanto, esse atraso tende a se manter no decorrer do tempo, como é possível observar pelo coeficiente angular próximo de 1 ilustradas na figura 25 (a) e 26. Já o método de Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) tende a fornecer ID atrasada para estes indivíduos, e este atraso tende a aumentar no decorrer do tempo, como é possível verificar pelo coeficiente angular menor que 1 e nas Figuras 25 (b) e 26. Da mesma maneira, o método de Nolla<sup>65</sup> (1960) tende a fornecer ID atrasada em relação à IC, todavia, este atraso tende a se inverter no decorrer do tempo, como demonstra o coeficiente angular maior que 1 observadas nas Figuras 25 (c) e 26.

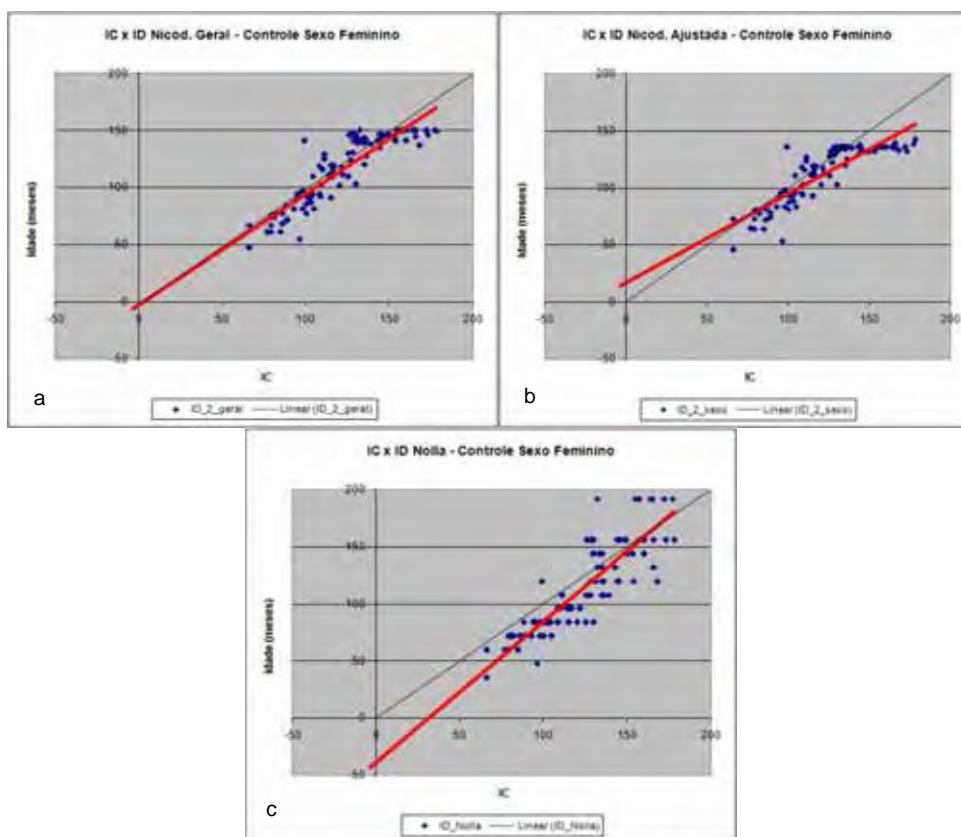


FIGURA 25 – Gráficos de dispersão obtidos por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para leucodermas do sexo feminino.

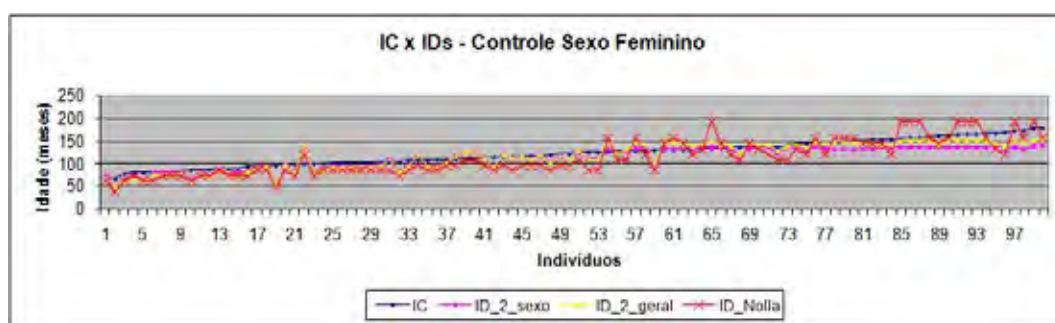


FIGURA 26 – Gráfico de pontos obtido por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para leucodermas do sexo feminino.

Nos indivíduos leucodermas do sexo masculino, os métodos de Nicodemo et al.<sup>63 e 64</sup> (1974 e 1992) tendem a fornecer ID levemente adiantada em relação à IC. Contudo, com o decorrer do tempo

existe uma tendência da ID se tornar atrasada em relação à IC, como indicam os coeficientes angulares menores do que 1 na fórmula de regressão, observada nas Figuras 27 (a e b) e 28. Já o método de Nolla<sup>65</sup> (1960), tende a fornecer ID atrasada em relação à IC, este atraso tende a se manter no decorrer do tempo, como se pode observar pelo coeficiente angular da fórmula de regressão com valor próximo de 1, ilustrada nas Figuras 27 (c) e 28.

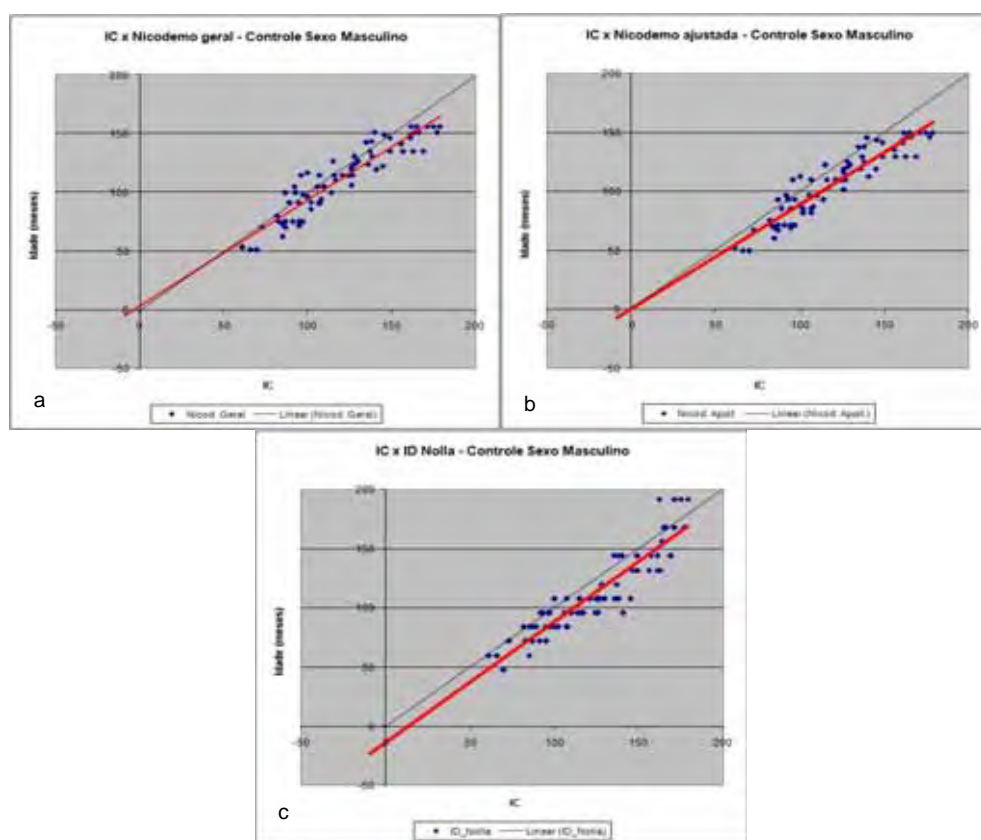


FIGURA 27 – Gráficos de dispersão obtidos por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para leucodermas do sexo masculino.

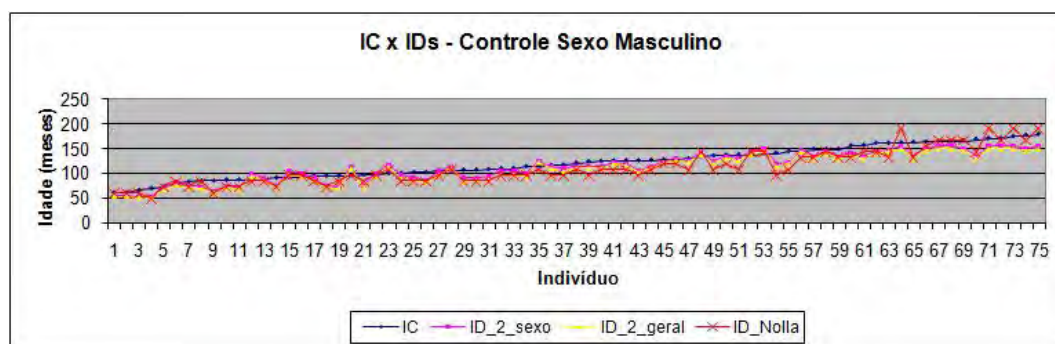


FIGURA 28 - Gráfico de pontos obtido por meio dos 3 métodos de avaliação da ID para leucodermas do sexo masculino.

### 5.8 Análise de correlação entre IMVC e IC

Para a análise de correlação entre os índices de Hassel e Farman e a IC, foi utilizada a Correlação de Spearman visto que os dados foram obtidos a partir de uma classificação visual em *ranks*. Assim, decidiu-se por utilizar uma análise de correlação não-paramétrica. Os dados estão ilustrados na Tabela 22 e gráficos de dispersão (Figura 29).

Tabela 22 – Índice de correlação entre IC e IMVC por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995)

	Índice de correlação - Comparação entre HF e IC – R1							
	Xantoderma				Leucoderma			
	Feminino		Masculino		Feminino		Masculino	
	r	p-valor	r	p-valor	r	p-valor	r	p-valor
IC X HF	0,837	0,000	0,810	0,000	0,825	0,000	0,858	0,000

Nível de confiança: 95%

Por meio dos dados observa-se correlação boa e estatisticamente significativa entre os IMVC e a IC.

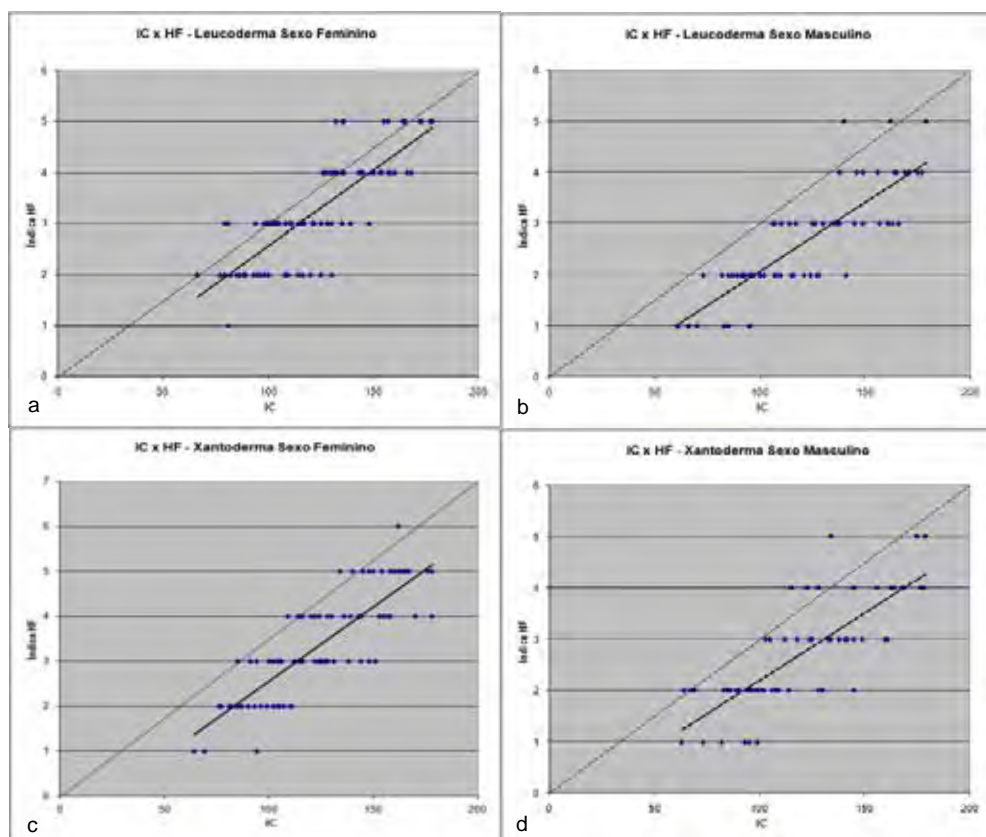


FIGURA 29 – Gráficos de dispersão obtidos por meio do método de avaliação dos IMVC de Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) para leucodermas e xantodermas.

## **6 DISCUSSÃO**

Com o objetivo de facilitar a interpretação dos resultados obtidos neste trabalho, foram discutidos inicialmente os aspectos referentes à seleção da amostra. Logo após, a metodologia empregada, efetuando considerações sobre interpretação dos resultados na análise das radiografias e avaliações intra-examinador.

### **6.1 Grupo étnico e faixa etária**

Neste trabalho foram utilizadas as radiografias de leucodermas e xantodermas brasileiros, no intuito de avaliar se há diferenças entre estas raças e se os métodos existentes de avaliação da idade biológica se aplicam à nossa amostra.

Castilho et al.<sup>14</sup> realizaram levantamento bibliográfico em que não evidenciaram estudos sobre a cronologia da mineralização dentária entre nisseis, cuja colônia é numerosa em nosso meio, principalmente nos estados de São Paulo e do Paraná. Relataram que os xantodermas apresentaram desenvolvimento dentário mais tardio em relação aos leucodermas. Carvalho et al.<sup>13</sup>, em 1990, relataram que se deve atentar ao fato de que indivíduos de grupos raciais e níveis sócio-econômicos distintos, apresentam sua maturação em diferentes estágios, havendo consideráveis variações genéticas no desenvolvimento dentário. Já Gonçalves e Antunes<sup>31</sup> (1999), por meio dos resultados de seu trabalho, não observaram diferenças significativas entre as crianças de

diferentes cor de pele na avaliação da ID, o mesmo encontrado por Maber et al.<sup>48</sup> (2006) utilizando 4 métodos de avaliação da ID em 2 grupos étnicos. No presente estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na avaliação da ID por meio dos 3 métodos e no IMVC entre xantodermas e leucodermas, tanto para o sexo masculino quanto para o sexo feminino.

Foram utilizadas radiografias de indivíduos leucodermas e xantodermas na faixa etária dos 5 aos 14 anos (64 a 179 meses), por estarem compreendidas nesta faixa as maiores modificações e alterações de desenvolvimento maturacional dos seres humanos<sup>23 e 45</sup>. Quanto mais jovem o indivíduo, maior o número de informações, em razão do maior número de dentes em formação<sup>31</sup>.

## 6.2 Desenvolvimento humano

O desenvolvimento humano é muito mais bem representado por estágios de maturação óssea do que pela IC<sup>12</sup>. Por meio da análise da maturação esquelética, o Cirurgião-dentista avalia a possibilidade de contar ou não com o potencial de crescimento, o que poderá auxiliar tanto na decisão sobre o início do tratamento, como na abordagem utilizada, permitindo a otimização dos resultados e diminuição no tempo de tratamento<sup>39 e 72</sup>.

As estimativas da idade nos esclarecimentos periciais também são de considerável importância, pois por meio destes, pode-se auxiliar na identificação de cadáveres, esqueletos e nos casos onde não existam os documentos necessários para a comprovação da idade do indivíduo<sup>82</sup>.

Existem inúmeros métodos criados para a avaliação da maturidade de um indivíduo, no entanto, um indicador biológico ideal



deveria ser caracterizado por 5 propriedades, ou seja, deve ser eficaz na detecção do pico no crescimento mandibular; não ser necessário exposição adicional aos raios X; ser de registro fácil; consistente na interpretação dos dados, o erro entre examinadores na avaliação dos estágios ou fases definidos deveriam ser tão baixos quanto possível e deve ser útil na antecipação da ocorrência do pico<sup>7 e 26</sup>.

Apesar do crescimento apresentar-se como um fenômeno constante e do SCP ocorrer, de um modo geral, em toda população saudável, estes fenômenos não acontecem na mesma IC para diferentes populações. Isto porque este evento pode ser influenciado por fatores genéticos e étnicos, condições climáticas, circunstâncias nutricionais, condições sócio-econômicas e alterações da maturação cada vez mais precoce do homem através do tempo. Assim, a melhor maneira de se observar o crescimento e a maturação esquelética são as diferenciações em forma e tamanho apresentadas pelos ossos e que podem ser vistas radiograficamente<sup>19</sup>.

O exame radiográfico permite definir o quanto o esqueleto progrediu até a condição adulta. A mão, o carpo e os dentes são usados na maior parte das vezes para esse propósito, devido à existência de muitos centros de ossificação nessas regiões<sup>12</sup>. E mais recentemente, o estudo das vértebras cervicais tem demonstrado ser ferramenta útil para a estimativa do desenvolvimento de um indivíduo.

### **6.3 Avaliação do desenvolvimento dentário**

A estimativa do desenvolvimento dentário é um dos métodos mais confiáveis para se estimar a IC e um dos métodos mais amplamente usado na Odontologia Legal e Forense<sup>9</sup>.

A avaliação do desenvolvimento dentário tem exercido uma parte importante no processo de avaliação da idade de crianças com data de nascimento não conhecida, além de ser freqüentemente considerada como um bom indicador de idade biológica e superior a outros métodos para avaliação de maturidade somática individual<sup>12</sup>. O método radiográfico para a estimativa da idade até os 18 anos pode ser considerado o método mais fiel, pois pode-se coletar informações desde o início da mineralização até o fechamento apical<sup>82</sup>.

As influências nutricionais sobre a calcificação e a erupção são pouco significantes, sendo observadas somente nos extremos da variação nutricional. Tanto a calcificação quanto a erupção respondem menos aos distúrbios endócrinos do que o desenvolvimento esquelético<sup>11</sup>.

Foi empregado o método descrito por Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974), utilizado também em outros trabalhos<sup>3, 14, 31, 34, 42, 59 e 76</sup>, em que os autores desenvolveram uma tabela após análise do desenvolvimento dos dentes de leucodermas brasileiros sem divisão em relação ao sexo. Já em 1992, Nicodemo et al.<sup>64</sup> dividiram a tabela de acordo com sexo feminino e masculino. Foram utilizadas as duas tabelas, pelo fato de que na literatura não se ter encontrado trabalhos que utilizem a classificação por sexo. Utilizou-se também o método proposto por Nolla<sup>65</sup>. Estes métodos foram escolhidos, pois são os mais utilizados, além do método de Nicodemo et al.<sup>63 e 64</sup> (1974 e 1992) ter sido criado a partir de uma amostra de leucodermas brasileiros<sup>76</sup>.

Neste trabalho, foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as avaliações utilizando os métodos Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) geral e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992), ajustado para os sexos, mas por meio da estatística descritiva foi notado que tiveram diferenças de até 5 meses, o que clinicamente não é significativo. Já na comparação da IC com a ID obtida pelos 3 métodos, também observaram-se diferenças estatisticamente significantes, exceto para o

método Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) para leucodermas e xantodermas do sexo feminino e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) para leucodermas do sexo masculino, sendo que essas diferenças foram de até 19 meses.

Kohatsu et al.<sup>42</sup> (2007) encontraram que a ID obtida com a tabela geral e a ajustada, é menor do que a IC para leucodermas do sexo feminino, enquanto que para os indivíduos leucodermas do sexo masculino a ID tende a ser maior do que a IC, concordando com este trabalho.

Nenhuma das tabelas propostas sobre a cronologia de mineralização e erupção dos dentes pode ter aplicação indiscriminada a qualquer população. Evidente, portanto, é a necessidade de se estabelecer tabelas com valores aplicáveis inclusive a grupos populacionais definidos<sup>83</sup>. A maioria dos trabalhos a respeito do desenvolvimento dentário foi realizada em outros países, onde existem fatores diferentes dos encontrados em nosso país<sup>22</sup>, como, por exemplo, os fatores genéticos e hormonal, a alimentação e o meio ambiente<sup>32</sup>.

Foram então avaliados os dentes canino, primeiro e segundo pré-molares e segundo molar, dos lados direito e esquerdo, todos inferiores. Esta escolha se deve ao fato de que são os dentes que estão em desenvolvimento na faixa etária selecionada, além do que, apresentam melhores resultados na imagem radiográfica panorâmica. Krailassiri et al.<sup>43</sup> (2002) utilizaram essa radiografia por ser rotineiramente requisitada na documentação ortodôntica.

Considera-se a ID um importante indicador de momento de crescimento, pois foi possível interpretar corretamente os estágios de desenvolvimento dentários em radiografias panorâmicas de boa qualidade e a sua aplicabilidade foi total, considerando a variabilidade biológica<sup>12</sup>.

Observou-se que a avaliação da região de caninos apresentou índices Kappa inferiores em relação aos outros dentes, isto pode ter ocorrido devido à posição em que o dente se encontra no arco

dentário, apresentando-se com distorção na imagem radiográfica panorâmica.

Após análise estatística de Mann-Whitney, foi verificada que não há diferença entre as avaliações dos lados direito e esquerdo, por isso, foi selecionado os dentes do lado esquerdo<sup>8 e 62</sup> para as demais análises estatísticas. Vários autores consideram que um lado é representativo do desenvolvimento do outro<sup>3, 14, 24, 32, 65 e 83</sup>.

Sempre que o desenvolvimento dentário encontrava-se entre dois estágios, era usado o valor numérico relativo ao estágio de menor valor entre eles<sup>13, 18, 23, 24 e 83</sup>. Em oposição, Neves<sup>61</sup> (2003) optou pelos estágios mais precoces em casos limítrofes, onde determinados dentes apresentaram características intermediárias.

Souza Freitas et al.<sup>84</sup> (1970) observaram que as tabelas que apresentavam maior número de fases, com intervalos menores entre elas, foram as que apresentaram menor variabilidade inter-examinadores, o que não foi confirmado por Leal et al.<sup>47</sup> (1972). Neste trabalho não houve diferenças estatisticamente significantes entre os métodos com 10 e 8 fases de desenvolvimento dentário.

Já que tanto dentes como ossos traduzem fenômenos semelhantes durante o crescimento, é de se esperar sincronismo entre o desenvolvimento esquelético e o da dentição. Caso exista íntima relação entre os 2 eventos, os estágios de calcificação dos dentes permanentes poderiam ser usados mais efetivamente para estimar o desenvolvimento esquelético dos indivíduos, sendo usados como uma primeira ferramenta para estimar a hora do SCP<sup>17 e 43</sup>. O fácil reconhecimento dos estágios de desenvolvimento, junto com a disponibilidade de uma radiografia panorâmica ou intrabucal nas clínicas ortodônticas ou pediátricas, são as razões pela tentativa de se avaliar a maturidade fisiológica sem recorrer às radiografias de mão e punho<sup>43</sup>.

Há trabalhos onde foi verificada baixa correlação entre o desenvolvimento dentário e a maturação esquelética e outros onde se

encontrou uma alta correlação entre essas variáveis, sugerindo que seria possível a utilização das fases de mineralização dentária como indicadores de crescimento, possibilitando uma avaliação do mesmo por meio de radiografias dentárias simples, poupando tempo e gastos adicionais para o paciente<sup>72</sup>.

Peter<sup>72</sup> (2003) em seu trabalho encontrou correlação alta e estatisticamente significativa entre a maturação óssea, desenvolvimento dentário e IC, em ambos os sexos. Neste trabalho, a comparação entre ID e IC apresentou correlação boa e estatisticamente significativa para todos os métodos, tanto para leucodermas e xantodermas.

#### **6.4 Avaliação das vértebras cervicais**

Vários pesquisadores chamam a atenção para o fato de que o conhecimento da anatomia e das mudanças morfológicas que acompanham o desenvolvimento das vértebras cervicais, se não utilizado na predição do crescimento, pode, pelo menos ser útil na detecção precoce de algumas anomalias dessa região do esqueleto. O Ortodontista não necessita ser um especialista em anomalias das vértebras cervicais, mas deve estar, pelo menos, apto a reconhecer prontamente sua anatomia radiográfica normal. Muitas das anomalias que podem ocorrer nas vértebras cervicais não se manifestam sintomaticamente até que o indivíduo tenha alcançado a adolescência ou mesmo a total maturidade, de tal forma que o profissional da área ortodôntica possui a oportunidade de detectar algumas dessas alterações antes de seu agravamento<sup>80</sup>.

Uma grande preocupação reside, atualmente, na simplificação dos recursos disponíveis de diagnóstico e, principalmente, na redução da exposição dos pacientes à radiação ionizante. Com essa finalidade, esforços têm sido realizados no sentido de se utilizar

radiografias que fazem parte da documentação ortodôntica de rotina, como é o caso da radiografia cefalométrica lateral, partindo-se da premissa de alguns autores de que as alterações morfológicas das vértebras cervicais podem ser utilizadas como indicativas do desenvolvimento esquelético de um indivíduo<sup>54 e 78</sup>. Relataram que uma vantagem óbvia do uso do método de avaliação das vértebras cervicais é que a radiografia cefalométrica lateral é rotineiramente solicitada no diagnóstico e planejamento ortodôntico, ou seja, não é necessária radiografia adicional<sup>1, 4, 6, 7, 16, 19, 25, 26, 60, 69, 71 e 73</sup>. A desvantagem da radiografia de mão e punho é a exposição adicional do paciente, a avaliação da maturação óssea deveria ser de registros clínicos que são rotineiramente utilizados para o diagnóstico ortodôntico e plano de tratamento<sup>41</sup>. Com a possibilidade de avaliar o estágio de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4 na radiografia cefalométrica lateral e essa análise permitir fazer uma estimativa do SCP, evitaríamos o uso da radiografia de mão e punho, o que determinaria diminuição da dose de exposição do paciente odontológico aos raios X, tempo operacional e custo<sup>5, 18, 25, 28, 37, 60, 71, 76, 78 e 79</sup>.

O método escolhido para a avaliação das vértebras cervicais foi o desenvolvido por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) por ser utilizado por vários autores<sup>8, 18, 19, 41, 50, 52, 70, 77, 76, 78, 80, 81 e 87</sup>, pela viabilidade deste método, o qual reside na fácil visualização dessas estruturas na radiografia cefalométrica lateral, bem como o uso do colar protetor de tireóide não prejudicar a imagem radiográfica<sup>79</sup>.

Baccetti et al.<sup>6</sup> (2002) mostraram que as mudanças da C2, C3 e C4 eram suficientes para indicar a maturidade óssea, entretanto a C2 mostra pouca mudança morfológica e dificuldade na mensuração, por isso selecionaram apenas a C3 e C4<sup>16</sup>.

As dificuldades de visualização de mudanças sutis das vértebras e a postura imprópria da coluna cervical são apontadas como desvantagens do método, ao passo que, a redução da radiação ionizante

e do custo constitui vantagens uma vez que as radiografias cefalométricas laterais já fazem parte da documentação ortodôntica<sup>52 e 68</sup>. Recomendam uma análise conjunta com as radiografias de mão e punho e outras informações do paciente para aumentar a precisão do diagnóstico e prognóstico ortodôntico<sup>52</sup>.

O uso da avaliação da maturação das vértebras cervicais é uma ferramenta útil em situações onde não há uma radiografia de mão e punho para ser avaliada<sup>8 e 25</sup>. Não há diferença entre as duas técnicas de avaliação. Isto mostra que as vértebras cervicais podem ser usadas com a mesma confiança que as radiografias de mão e punho para avaliar a maturidade óssea, evitando assim a necessidade de radiografia adicional<sup>41</sup>. Souza e Almeida<sup>78</sup> (1999) encontraram correlação estatisticamente significativa entre os dois métodos de avaliação, indicando uma tendência geral dos escores atribuídos às vértebras cervicais e à mão e punho, de variarem no mesmo sentido, bem como a existência de uma compatibilidade entre as duas técnicas, ou seja, a possibilidade de serem comparadas entre si<sup>87</sup>.

### **6.5 Reprodutibilidade intra-examinador**

Para a análise do erro do método, dois avaliadores, doutorandos em Radiologia Odontológica, realizaram as análises, outros trabalhos utilizaram este mesmo número de avaliadores<sup>1, 6, 7, 23, 26, 39, 41 e 87</sup>.

A utilização prática, de um método de estimativa da maturação óssea, só ocorre quando há plena confiança do profissional nos resultados obtidos por esse método. Para que ocorra essa confiança, deve haver grande correlação entre as avaliações realizadas por diferentes examinadores, para uma determinada radiografia, além da

capacidade do mesmo avaliador de reproduzir esses mesmos resultados, várias vezes, em intervalos de tempo<sup>4</sup>.

A não observação de diferenças significativas entre as estimativas efetuadas por diferentes examinadores sugere que a precisão do método independe do profissional que o aplica, o que também é favorável<sup>31</sup>.

Após 30 dias, foi realizada a reavaliação de todas as radiografias, para todos os métodos, período este suficiente para que os examinadores não se lembrassem das análises anteriores. Os diversos autores na literatura realizam essas repetições com tempos variáveis, ou seja, após 1 semana da primeira avaliação<sup>18 e 50</sup>, 10 dias<sup>15,16, 55, 56</sup>, 2 semanas<sup>4, 26 e 42</sup>, 15 dias<sup>46 e 79</sup>, 3 semanas<sup>1, 8 e 77</sup>, 4 semanas<sup>43, 78 e 80</sup>, 1 mês<sup>19, 31, 32, 40 e 70</sup> e 5 semanas<sup>87</sup>.

As estimativas realizadas 30 dias após a primeira interpretação não foram diferentes das estimativas originais, indicando que, apesar de ser em parte subjetivo, o método é confiável quando realizado pelo mesmo aplicador após um período determinado de tempo<sup>31</sup>. A avaliação da ID por qualquer método depende de um julgamento subjetivo, estando sujeita, portanto a uma variação individual<sup>47</sup>.

Calculou-se o erro intra-examinador para os dois examinadores pelo método estatístico Kappa, a análise da reprodutibilidade nas duas análises realizadas em momentos distintos apresentou valores de concordância entre 0,76 a 0,96, mostrando reprodutibilidade substancial a quase perfeita para as avaliações da ID e valores entre 0,64 a 0,84 para os IMVC.

Na maioria das comparações intra-examinador, os resultados não coincidentes variaram apenas um escore<sup>11, 23, 48, 49 e 79</sup>. Essa flutuação entre dois escores contíguos não apresenta relevância clínica para invalidar o método, e esses resultados devem ser considerados como aceitáveis. Muitos casos dúbios podem não permitir a



determinação de um estágio com precisão, principalmente se for considerado que a radiografia pode ter sido obtida quando estava ocorrendo a transição de um estágio para outro subsequente. Assim, a avaliação pode ocorrer tanto no início quanto no final de um determinado estágio de maturação e o mais provável, nessas situações, é que ele assuma as características semelhantes aos estágios que o precedem ou o sucedem<sup>78 e 79</sup>.

Apesar da tentativa de se encontrar um método que possa prever com segurança a quantidade de crescimento que deve ser esperado para um determinado paciente, bem como situá-lo nas escalas de desenvolvimento maturacional, os métodos atualmente existentes não devem ser utilizados de forma isolada, mas sim, devem ser associados. Dessa forma, existem maiores chances de se alcançar um diagnóstico mais preciso, que permita trabalhar com um prognóstico o mais próximo possível do real e que conduza a resultados mais satisfatórios e estáveis<sup>78</sup>.

## 7 CONCLUSÕES

Por meio da análise dos resultados, pode-se concluir que:

- a) na avaliação intra-examinador houve concordância substancial a quase perfeita nas avaliações da ID para os métodos de Nicodemo et al.<sup>63 e 64</sup> (1974 e 1992) e Nolla<sup>65</sup> (1960). Para a avaliação dos IMVC por Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) obtivemos concordância substancial;
- b) houve diferenças estatisticamente significantes entre as avaliações utilizando os métodos de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992);
- c) houve diferenças estatisticamente significantes nas comparações entre IC e ID utilizando-se os 3 métodos, exceto por meio do método de Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) para leucodermas e xantodermas do sexo feminino e Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) para leucodermas do sexo masculino;
- d) não houve diferenças estatisticamente significantes das variáveis estudadas entre os indivíduos leucodermas e xantodermas brasileiros, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino;
- e) houve correlação boa e estatisticamente significativa entre os IMVC obtidos por meio da Classificação de Hassel e Farman<sup>37</sup> (1995) na análise das vértebras cervicais C2, C3 e C4, e a IC;
- f) há correlação boa e estatisticamente significativa para todas as comparações entre IC e ID. Foi possível estabelecer fórmulas de correção para a ID em relação

à IC para todos métodos, para leucodermas e xantodermas.

## 8 REFERÊNCIAS\*

- 1 Al Khal HA, Wong RWK, Rabie ABM. Elimination of hand-wrist radiographs for maturity assessment in children needing orthodontic therapy. *Skeletal Radiol.* 2008 Mar.;37(3):195-200.
- 2 Alves BA, Sannomiya EK. Avaliação da incidência dos índices de Hassel e Farman de maturação óssea por meio de vértebras cervicais aplicados em indivíduos do sexo masculino e feminino. *Rev Odontol.* 2007 jan./jun.;15(29):40-9.
- 3 Araújo MMA. Cronologia da mineralização dos dentes caninos, pré-molares e segundos molares permanentes inferiores, entre maranhenses de seis a catorze anos de idade [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2000.
- 4 Araújo TSS. Estudo comparativo entre dois métodos de estimativa da maturação óssea [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2001.
- 5 Armond MC, Castilho JCM, Moraes LC. Estimativa do surto de crescimento puberal pela avaliação das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais. *Ortodontia.* 2001 jan./abr.;34(1):51-60.
- 6 Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod.* 2002 Aug.;72(4):316-23.

---

\* Baseado em:  
International Comité of Medical Journal Editors. Bibliographic Services Division. Uniform Requirements for manuscript submitted to biomedical journals: simple referents [homepage na Internet]. Bethesda: US National Library; c2003 [disponibilidade em 2006 fev; citado em 20 mar.] Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

- 7 Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod*. 2005 Sept.;11:119-29.
- 8 Basaran G, Özer T, Hamamci N. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2007 Apr.;131(4):447.e13-20.
- 9 Bolaños MV, Manrique MC, Bolaños MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Sci Int*. 2000 May;110(2):97-106.
- 10 Camargo GTL, Cunha TGE. Estudo do sincronismo entre o índice de maturação das vértebras cervicais, idade dentária e idade carpal com a idade cronológica. *SOTAU R virtual Odontol*. 2007;2:2-7.
- 11 Cançado RH. Estudo comparativo da cronologia de erupção dos dentes permanentes e da calcificação dos segundos molares nas más oclusões de Classe I e Classe II de Angle [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2003.
- 12 Carlos RG. Avaliação radiográfica comparativa das fases de maturação das vértebras cervicais em pacientes com padrão Classe I e Classe II esqueléticos [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2002.
- 13 Carvalho AAF. Estimativa de valores médios de crescimento em crianças com idade cronológica variando de 84 a 131 meses. *Rev Odontol UNESP*. 1993;22(2):293-301.
- 14 Carvalho AAF, Carvalho A, Santos Pinto MC. Estudo radiográfico do desenvolvimento da dentição permanente de crianças brasileiras com idade cronológica variando entre 84 e 131 meses. *Rev Odontol UNESP*. 1990;19:31-9.

- 15 Castilho JCM, Panella J, Sampaio TA. Cronologia da mineralização dos caninos, primeiros e segundos pré-molares e segundos molares permanentes inferiores entre xantodermas brasileiros (nisseis) de sete a catorze anos de idade. *RPG Rev Pós-Grad.* 2002 out./dez.;9(4):344-8.
- 16 Chen F, Terada K, Hanada KA. A new method of predicting mandibular length increment on the basis of cervical vertebrae. *Angle Orthod.* 2004 Oct.;74(5):630-4.
- 17 Chen F, Terada K, Hanada K. A special method of predicting mandibular growth potential for Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2005 March;75(2):191-5.
- 18 Cordeiro RCL, Giro EMA, Gonçalves MA, Mendes AJD. Calcificação dos dentes permanentes em relação às idades óssea e cronologia em crianças. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1997 set./out.;51(5):481-7.
- 19 Cruz RCW. Maturação das vértebras cervicais e desenvolvimento dentário em indivíduos de oito a quinze anos de idade [tese]. Salvador: Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia; 2002.
- 20 Damian MF, Woltchunas FE, Cericato GO, Cechinato F, Moro G, Massochin ME, et al. Análise da confiabilidade e da correlação de dois índices de estimativa da maturação esquelética: índice carpal e índice vertebral. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Fac.* 2006 set./out.;11(5):110-20.
- 21 Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Hum Biol.* 1976 Sept.;3(5):411-21.
- 22 Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973 May;45(2):211-27.
- 23 Fachin CA, Sakima T, Bausells J, Mendes AJD. Relacionamento entre o desenvolvimento ósseo do núcleo piramidal e o desenvolvimento do 1º molar permanente nos diversos grupos etários. *Rev Fac Odontol Araraquara.* 1978 jan./jun.;1(1):29-42.

- 24 Farah CS, Booth DR, Knott SC. Dental maturity of children in Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. *J Clin Forensic Med.* 1999;6(1):14-8.
- 25 Ferreira Junior ER, Santos Pinto LAM, Santos Pinto R. Estágio de mineralização dental: 1. Análise comparativa entre sexos. *Rev Odontol UNESP.* 1993;22(2):303-13.
- 26 Flores-Mir C, Burgess CA, Champney M, Jensen RJ, Pitcher MR, Major PW. Correlation of skeletal maturation stages determined by cervical vertebrae and hand-wrist evaluations. *Angle Orthod.* 2006 Jan.;76(1):1-5.
- 27 Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000 Sept.;118(3):335-40.
- 28 Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod.* 2006;76(6):984-9.
- 29 Garcia-Fernandez P, Torre H, Flores L, Rea J. The cervical vertebrae as maturational indicators. *JCO.* 1998 Apr.;32(4):221-5.
- 30 Garn SM, Lewis AB, Shoemaker DW. The sequence of calcification of the mandibular molar and premolar teeth. *J Dent Res.* 1956 Aug.;35(4):555-61.
- 31 Gonçalves A, Usberti AC, Boscolo FN. Estudo dos estágios de desenvolvimento do primeiro molar permanente inferior e sua relação com a idade cronológica em crianças leucodermas da região de Piracicaba. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1994 out./dez.;8(4):275-80.
- 32 Gonçalves ACS, Antunes JLF. Estimativa da idade em crianças baseada nos estágios de mineralização dos dentes permanentes, com finalidade odontológica. *Odontol Soc.* 1999;1(1/2):55-62.
- 33 Grave K, Townsend G. Cervical vertebral maturation as a predictor of the adolescent growth spurt. *Aust Orthod J.* 2003 Apr.;19(1):25-32.

- 34 Graziosi MAOC, Nicodemo RA, Moraes LC, Carvalho MM. Estudo radiográfico da cronologia de mineralização dentária, em portadores de fendas labiais e/ou palatinas: análise comparativa com a Tabela da Cronologia de Mineralização Dentária de Nicodemo, Moraes e Medici Filho. Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos. 1999 jan./jun.;2(1):7-15.
- 35 Grippaudo C, Garcovich D, Volpe G, Lajolo C. Comparative evaluation between cervical vertebral morphology and hand-wrist morphology for skeletal maturation assessment. Min Stomatol. 2006 May;55(15):271-80.
- 36 Gu Y, McNamara Jr. JA. Mandibular growth changes and cervical vertebral maturation. Angle Orthod. 2007 Nov.;77(6):947-53.
- 37 Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1995 Jan.;107(1):58-66.
- 38 Hellsing E. Cervical vertebral dimensions in 8-, 11-, and 15-year-old children. Acta Odontol Scand. 1991 Aug.;49(4):207-13.
- 39 Horliana RF. Estudo da relação entre os estágios de maturidade óssea avaliados em radiografias de mão e punho e das vértebras cervicais em telerradiografias em norma lateral [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 2004.
- 40 Jamroz GMB, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA, Katsaros C. Dental maturation in short and long facial types. Angle Orthod. 2006;76(5):768-72.
- 41 Kamal M, Ragini, Goyal S. Comparative evaluation of hand wrist radiographs with cervical vertebrae for skeletal maturation in 10-12 years old children. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2006 Sept.;24(3):127-35.
- 42 Kohatsu LI, Tanaka JLO, Moraes LC, Medici Filho E, Moraes MEL, Castilho JCM. Assessment of a method for dental age in panoramic radiographs and its relationship with the chronological age. Ciênc Odontol Bras. 2007 out./dez.;10(4):19-25.



- 43 Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. *Angle Orthod.* 2002 Apr.;72(2):155-66.
- 44 Kucukkeles N, Acar A, Biren S, Arun T. Comparisons between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for the assessment of skeletal maturity. *J Clin Pediatr Dent.* 1999 Fall;24(1):47-52.
- 45 Kurita LM. Aplicabilidade de métodos de estimativa de idade óssea e dentária em brasileiros, cearenses [tese]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2004.
- 46 Lara TS, Pignatta LMB, Arantes FM, Bertoz APM, Santos ECA, Bertoz FA. Associação entre idade óssea determinada pelas vértebras cervicais e estágios de formação dentária avaliados em radiografias panorâmicas. *Rev Ortodontia SPO.* 2007 abr./jun.;40(2):102-7.
- 47 Leal MCO, Freitas JAS, Lopes ES, Tavano O, Damante JH, Weber J. Variação inter e intra-examinadores na determinação da idade dental. *Estomat Cult.* 1972;6(1):59-67.
- 48 Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Science Int.* 2006 May;159(1):68-73.
- 49 Maki K, Morimoto A, Nishioka T, Kimura M, Braham RL. The impact of race on tooth formation. *J Dent Child.* 1999 Sept./Oct.;66(5):353-6.
- 50 Manhães Jr LRC. Correlação entre a maturação óssea das vértebras cervicais com a maturação óssea de mão e punho e com a mineralização dentária pelo método radiográfico [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2006.
- 51 Marshall D. Radiographic correlation of hand, wrist, and tooth development. *Dental Radiogr Photogr.* 1976;49(3):51-74.

- 52 Martins EG, Simone JL, Reis RRB. Estudo comparativo de dois métodos de avaliação da maturação esquelética utilizando radiografias carpais e telerradiografias em norma lateral. *Rev Gaúcha Odontol*. 2006 out./dez.;54(4):322-7.
- 53 Medici Filho E. Cronologia da mineralização dos caninos, pré-molares e segundos molares permanentes entre leucodermas brasileiros. *Rev Fac Odontol São José dos Campos*. 1974 jan./jun.;3(1):57-64.
- 54 Mendes LS, Junqueira JMPC, Hofling RTB. Associação da morfologia das vértebras cervicais por meio de telerradiografias laterais com as diferentes etapas do surto de crescimento pubertário. *Rev Ortodontia SPO*. 2007 jan./mar.;40(1):27-33.
- 55 Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2002 Oct.;122(4):380-5.
- 56 Mito T, Sato K, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2003 Aug.;124(2):173-7.
- 57 Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt Jr EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res*. 1963 Nov./Dec.;42(6):1490-502.
- 58 Moraes LC. Cronologia da mineralização dos incisivos e primeiros molares permanentes entre leucodermas brasileiros da região sudeste. *Rev Fac Odontol São José dos Campos*. 1974 jan./jun.;3(1):65-71.
- 59 Moraes MEL, Medici Filho E, Moraes LC. Surto de crescimento puberal. Relação entre mineralização dentária, idade cronológica, idade dentária e idade óssea – método radiográfico. *Rev Odontol UNESP*. 1998;27(1):111-29.
- 60 Morihisa O, Feres R, Vasconcelos MHF, Sannomiya EK. Avaliação da maturação esquelética: uma revisão comparativa do método carpal e da imagem das vértebras cervicais. *Ortodontia*. 2005 jul./set.;38(3):267-74.

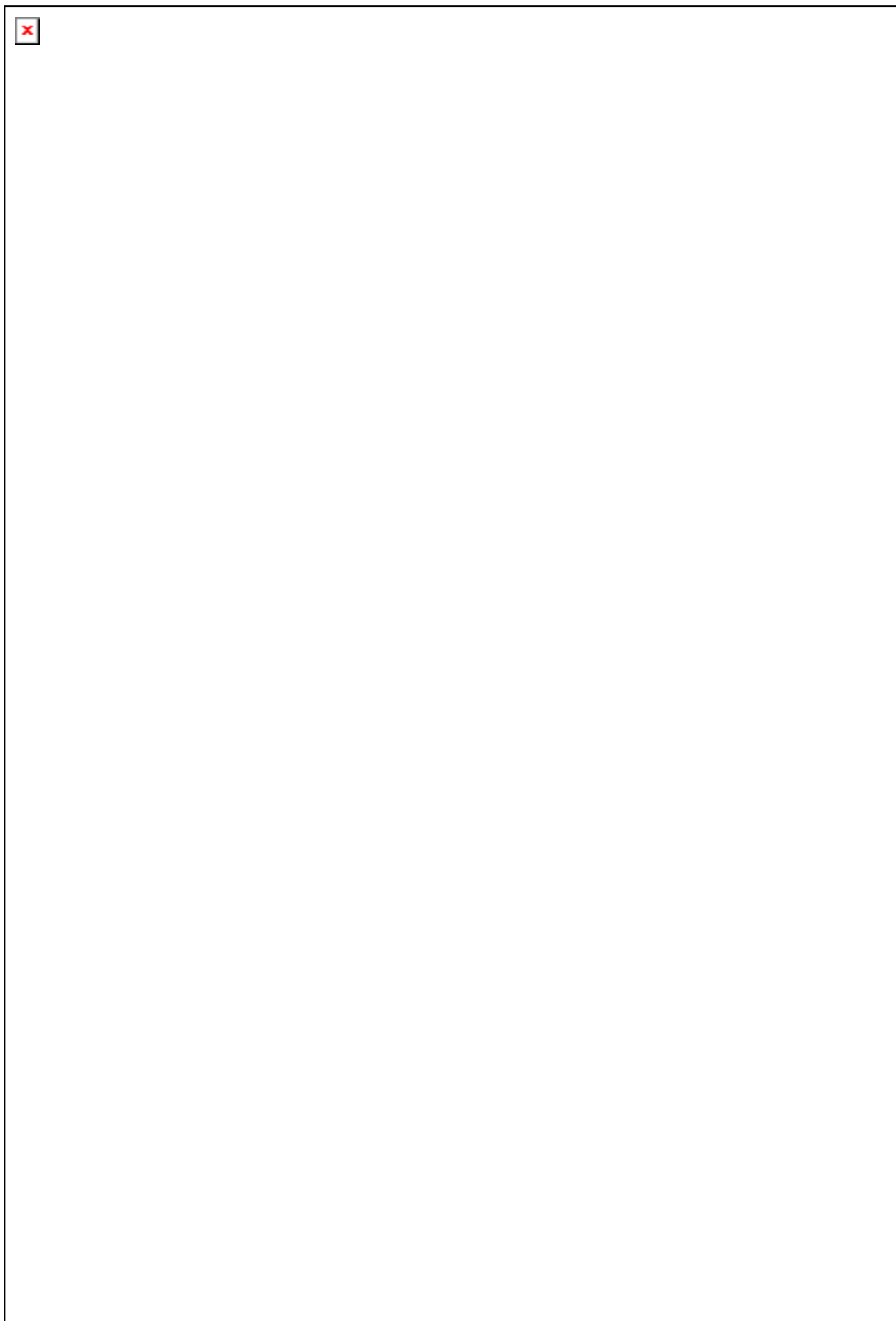
- 61 Neves LS. Estudo comparativo da maturação e erupção dos dentes permanentes em jovens com padrões de crescimento vertical e horizontal [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2003.
- 62 Neves LS, Pinzan A, Janson G, Canuto CE, Freitas MR, Cançado RH. Comparative study of the maturation of permanent teeth in subjects with vertical and horizontal growth patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005 Nov;128(5):619-23.
- 63 Nicodemo RA, Moraes LC, Medici Filho E. Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. *Rev Fac Odontol São José dos Campos.* 1974 jan./jun.;3(1):55-6.
- 64 Nicodemo RA, Moraes LC, Medici Filho E. Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes sob o aspecto da diferença entre os sexos. *Ortodontia.* 1992 jan./abr.;25(1):18-20.
- 65 Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child.* 1960;4:254-66.
- 66 Olze A, Taniguchi M, Schmeling A, Zhu B-L, Yamada Y, Maeda H, et al. Comparative study on the chronology of third molar mineralization in a japanese and a german population. *Legal Medic.* 2003 Mar.;5(1):256-60.
- 67 Olze A, Schmeling A, Taniguchi M, Maeda H, van Niekerk P, Wernecke K-D, et al. Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *Int J Legal Med.* 2004 Jun.;118(3):170-3.
- 68 O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae. *Angle Orthod.* 1988 Apr.;58(2):179-84.

- 69 Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farias M, Quirós O, Rondón S, et al. Metodo de maduracion osea de las vertebrae cervicales, en pacientes del diplomado de Ortodoncia interceptiva, UGMA – 2006. Rev Latinoamericana Ortodoncia y Odontopediatria. [serial on line]. [cited 2008 may 30] Disponível em: [HTTP://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maduracion\\_osea\\_vert\\_ebras\\_cervicales.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maduracion_osea_vert_ebras_cervicales.asp)
- 70 Paiva GAN, Barbosa RS, Ferreira EEM, Carvalho PEG, Ferreira RI. Avaliação radiográfica das vértebras cervicais como método para estimativa da maturidade esquelética. Cienc Odontol Bras. 2007 jan./mar.;10(1):54-63.
- 71 Peluffo PL. Indicadores de La maduración. Edad ósea y vértebras cervicales. Rev Odontol Interdisc. 2001 Set.;2(3):9-15.
- 72 Peter EA. Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2003.
- 73 Raveli DB, Goes DR, Dib LPS. Avaliação da maturidade esquelética através das vértebras cervicais. Rev Ortodontia SPO. 2006 out./dez.;39(4):362-5.
- 74 Rossi RR, Amorim SG, Pacheco MCT. Correlação entre estágios de mineralização dos dentes e estimativa da maturação esquelética. Ortodontia. 1999 set./dez.;32(3):48-58.
- 75 Sahin Saglam AM, Gazilerli U. The relationship between dental and skeletal maturity. J Orofac Orthop. 2002 Nov.;63(6):454-62.
- 76 Saliba JHM. Estudo radiográfico comparativo entre a cronologia de mineralização dentária e a maturação óssea das vértebras cervicais [dissertação]. Três Corações: Universidade Vale do Rio Verde, UNINCOR; 2005.

- 77 San Román P, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *Eur J Orthod.* 2002 June;24(3):303-11.
- 78 Santos SCBN, Almeida RR. Estudo comparativo de dois métodos de avaliação da idade esquelética utilizando telerradiografias em norma lateral e radiografias carpais. *Ortodontia.* 1999 maio/ago.;32(2):33-45.
- 79 Santos ECA, Bertoz FA, Arantes FM. Avaliação da reprodutibilidade do método de determinação da maturação esquelética por meio das vértebras cervicais. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2005 mar./abr.;10(2):62-8.
- 80 Santos SCBN, Almeida RR, Henriques JFC, Bertoz FA, Almeida RR. Avaliação de um método de determinação do estágio de maturação esquelética utilizando as vértebras cervicais presentes nas telerradiografias em norma lateral. *Rev Dental Press Ortod Ortop Fac.* 1998 maio/jun.;3(3):67-77.
- 81 Scardua Junior E, Tavano O, Montebelo Filho A. Estimativa de desenvolvimento ósseo pelo método Hassel e Farman e avaliação do crescimento dos maxilares. *Rev Gaúcha Odontol.* 2006 abr./jun.;54(2):144-8.
- 82 Schmidt CM. Estimativa da idade e sua importância forense [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2004.
- 83 Souza-Freitas JA, Lopes ES, Damante JH. Cronologia de mineralização e de erupção dos dentes permanentes. *Rev Bras Odont.* 1991 mar./abr.;48(2):2-7.
- 84 Souza-Freitas JA, Tavano O, Alvares LC, Lopes ES. Aplicação odontológica de algumas tabelas cronológicas da evolução dental. *Estomat Cult.* 1970 jul/dez.;4(2):181-200.

- 85 Tanaka JLO. Estudo da relação entre a análise de maturação das vértebras cervicais por meio de medidas em radiografias cefalométricas laterais e a curva de crescimento ósseo [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2006.
- 86 Tavano O, Armond MC, Generoso R. Maturação das vértebras cervicais vistas através das radiografias cefalométricas laterais. Rev Assoc Bras Radiol Odont. 2000;1(2):15-24.
- 87 Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae an hand-wrist: is there a relationship? Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006 Nov.;130(5):622-8.
- 88 Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. Angle Orthod. 2004 Oct.;74(5):657-64.

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



Kohatsu LI. Estudo radiográfico da relação entre os principais métodos de avaliação da idade dentária e vertebral com a idade cronológica quando aplicados à leucodermas e xantodermas brasileiros [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2008.

#### ABSTRACT

*The purpose of this study is to analyze and relate the main methods for assessment of dental and vertebral age with chronological age in caucasians and japaneses brazilians. Were used 335 radiographs, being 193 female and 142 male individuals, aged from 5 to 14 years. The teeth 33, 34, 35, 37, 43, 44, 45 and 47, were assessed in panoramic radiographs through the method of Nicodemo et al.<sup>63 and 64</sup> (1974 and 1992) and Nolla<sup>65</sup> (1960). The cervical vertebrae C2, C3 and C4 were examined in lateral cephalometric radiographs by means of Hassel and Farman<sup>37</sup> (1995). The analyses were performed by 2 examiners, and after one month all radiographs were reviewed. The Kappa test was used in evaluating intra-evaluator demonstrating reproducibility of methods. There was symmetry between the teeth of right and left sides, the left side has taken up to the other statistical analyses. In comparing the ID obtained by the method of Nicodemo et al.<sup>63 and 64</sup> (1974 and 1992), there was difference between the assessments, however, the descriptive analysis found differences of up to 5 months, not clinically significant. Compared to IC with ID is not found differences in the method of Nicodemo et al.<sup>63</sup> (1974) to caucasians and japaneses females individuals and Nicodemo et al.<sup>64</sup> (1992) for caucasian males. No differences were found between caucasian and japaneses in the evaluation of data obtained by all methods. There was good and statistically significant correlation between the ID and IMVC and IC.*

**KEYWORDS:** Cervical Vertebrae; Radiography, Panoramic; Age Determination by Teeth; Race or Ethnic Group Distribution.