



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Rachel Elaine Akemi Nakamá

Orientador(a): Cecília Gatti Guirado

Ano de Conclusão do Curso: 2005



TCC 215

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

Rachel Elaine Akemi Nakamá

**FATORES QUE INFLUENCIAM O CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO DENTÁRIO**

Monografia apresentada ao
Curso de Odontologia da
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba – UNICAMP, para
obtenção do diploma de
Cirurgiã - Dentista

Orientador: Prof^ª. Cecília Gatti Guirado

Piracicaba
(2005)

Dedico este trabalho aos meus pais, que
sempre me apoiaram e estiveram do meu lado
em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, por ter me proporcionado crescimento profissional e humano.;

À Profª Cecília Gatti Guirado, pela atenção e dedicação durante esses dois anos de trabalho juntas.

SUMÁRIO

RESUMO	01
INTRODUÇÃO	02
DESENVOLVIMENTO	04
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo buscar na literatura a relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes.

Os primeiros estudos de calcificação dentária utilizando radiografias tiveram início na década de 30, mas a grande maioria destas pesquisas limita-se a uma amostra estrangeira.

De maneira geral, verificou-se que a calcificação dentária ocorreu primeiro no sexo feminino, indicando uma precocidade do desenvolvimento dos dentes. Existiu uma variação na precocidade do desenvolvimento dos dentes quando os arcos foram avaliados, sendo que para alguns dentes, como o incisivo lateral e canino, a calcificação dentária ocorreu primeiro na mandíbula; nos segundos pré-molares a calcificação ocorreu primeiro na maxila e, nos demais dentes, houve uma variação entre a precocidade para ambos os arcos.

Existem na literatura diversos estudos sobre a calcificação dentária que permitem avaliar a fase e a seqüência de mineralização de cada dente, tanto para os indivíduos do sexo feminino como masculino. No entanto, o uso desses resultados é limitado à população utilizada em cada uma das pesquisas. A aplicação desses dados a outras populações pode resultar em grandes erros. Dessa forma, é necessário desenvolver estudos sobre mineralização dentária para cada região em particular. No Brasil, alguns trabalhos já foram realizados, mas ainda os dados são bastante limitados e escassos, sendo necessário mapear as demais regiões do país.

INTRODUÇÃO

A partir do 65º dia de vida intra - uterina, quando aparecem os folículos dentários, até a erupção dos terceiros molares, na adolescência ou idade jovem, ocorre uma sucessão de estágios de desenvolvimento dentário que se encontram perfeitamente identificados e caracterizados.

De maneira geral, por volta dos 10 meses, as crianças já têm quatro dentes, ao fazer um ano, seis; aos dois anos 18 dentes, e ao completarem dois anos e meio 20. Em torno dos seis anos tem início a erupção dos dentes permanentes, que, paulatinamente, vão substituindo os decíduos, até que a dentição permanente esteja completa, quando da erupção dos 3º molares. No entanto, é bastante freqüente a observação de alterações na seqüência e na cronologia de mineralização e erupção dentária, que podem ser resultantes de diversas causas.

O fator genético é indicado como um dos principais fatores associados às alterações na mineralização dentária, evidenciado principalmente pelas grandes variações encontradas para grupos étnicos distintos e para os sexos. Influências climáticas e sócio-econômicas também têm sido citadas. O estado nutricional, o tipo de alimentação e carências alimentares apresentam relação apenas em extremos da deficiência nutricional. Os distúrbios mecânicos (trauma, decíduo anquilosado, fibrose gengival), bem como os processos patológicos localizados, também podem alterar o plano genético de mineralização e erupção. Além disso, alterações metabólicas e algumas síndromes podem estar associadas, tais como: síndrome de trissomia do 21 (Síndrome de Down), disostose cleido-craniana, hipopituitarismo, hipotireoidismo, raquitismo, hipertireoidismo etc.

Embora a calcificação e a erupção dos dentes tenha sido estudada de várias maneiras, as radiografias dos arcos dentários são os métodos mais práticos para seu estudo, especialmente as radiografias em série, uma vez que permitem avaliar o desenvolvimento dentário de um indivíduo a partir de dados semelhantes.

O estudo da mineralização dentária assessora em diversas áreas da Odontologia: destacando-se a Ortodontia, em que auxilia na predição do surto de

crescimento puberal e orienta um melhor tratamento pelo conhecimento da seqüência e da fase de mineralização dentária; na Odontologia Legal, a determinação da idade dentária auxilia no cálculo da idade cronológica de cadáveres.

Existem diversos estudos sobre a calcificação dentária que permitem avaliar a fase e a seqüência de mineralização de cada dente, tanto para os indivíduos do sexo feminino como masculino. No entanto, o uso desses resultados é limitado à população utilizada em cada uma das pesquisas. A aplicação desses dados a outras populações pode resultar em grandes erros. Dessa forma, é necessário desenvolver estudos sobre mineralização dentária para cada região em particular.

O estudo dos vetores do crescimento e desenvolvimento crânio facial seguem indicativos de épocas ou estágios que parecem ser constantes dentro de um parâmetro normal de desenvolvimento orgânico; em que algumas ocorrências parecem ser constantes. A idade cronológica não é tão relevante quanto a idade biológica, na estimativa do crescimento e desenvolvimento. A idade biológica vai refletir o progresso do organismo em direção à maturidade e para isso, poderão ser analisadas também a idade morfológica (representada por peso e altura), idade estatural (que registra a maturidade esquelética), idade óssea (é o que melhor retrata a idade biológica), idade circumpuberal (é um índice de maturação biológica e caracteriza, no sexo feminino, o estirão de crescimento em altura e a menarca), idade dentária (deve ser associada à idade cronológica, óssea e circumpuberal para determinar a melhor época para tratamento) e idade cronológica (auxilia na predição do desenvolvimento crânio facial).

DESENVOLVIMENTO

Logan (1933) realizou um estudo que relacionou maturação óssea com o crescimento facial durante a adolescência em dois extremos. Um deles com indivíduos que tiveram uma maturação precoce com idade óssea avançada e crescimento facial precoce, e crianças que tiveram um retardo no desenvolvimento esquelético, e, portanto uma maturação mais tardia.

Shuttleworth, em 1938, estudou a maturação sexual e crescimento físico em meninas e concluiu que a menarca está associada com o crescimento físico e início da adolescência. Variação genética e diferenças nutricionais em vários grupos fizeram a tabela de peso e altura irreal para determinar o desenvolvimento de uma criança. Radiografias de mão e punho tiradas em um determinado período foram mais eficientes para determinar o seu desenvolvimento.

Howard, em 1936, foi o primeiro a observar que a maioria das crianças com retardo de desenvolvimento dos arcos dentais, especialmente em casos de pré-adolescentes, mostraram também um retardo generalizado do crescimento ósseo. Contrário a essa opinião, Rose em 1953, achou a idade cronológica e a maturação óssea observada pela radiografia de mão e punho um guia ineficiente para determinar o crescimento e desenvolvimento facial. Ele concluiu que a estatura e peso corpóreo são indicadores de desenvolvimento facial mais satisfatório. Mais recentemente Huhges (1958), Shehan (1957), Sassouni (1957) e Krogman (1958), discutindo casos individuais, direcionaram a atenção para o valor de associar o crescimento geral do corpo e a maturação esquelética no tratamento ortodôntico.

Pelo exame radiográfico dos ossos do carpo e arcos dentais Marcondes, Rimel e Schvartsman, em 1965, realizaram o estudo comparativo da Idade Óssea (I.O.) e a Idade Dental (I.D.) em crianças de nível sócio-econômico baixo (certamente desnutridas). Em trabalhos anteriores foi observado atraso da I.O. em relação à Idade Cronológica (I.C.), mas, se a I.O. for comparada ao seu peso, poderemos notar que esse atraso é proporcional à deficiência somática geral dessas crianças; portanto a I.O. carece de valor, e tendo o conhecimento de que

os dentes resistem mais as perturbações nutritivas que os ossos, torna-se possível a I.D. manter-se comparável à I.C., visto que o período de maiores chances para ocorrer defeitos hipoplásicos e deficiência na mineralização dos dentes, estende-se do nascimento aos 10 meses de idade, período em que a criança costuma receber leite materno (uma alimentação considerada razoável).

Foi observado, neste trabalho também, que em crianças com maior idade, a I.D. se aproxima da I.O., que se sabe estar atrasada em relação a I.C., devido a mais dois períodos importantes para o desenvolvimento dental: os de 2 anos e meio e 5 anos. Neste período pode ser patente a perturbação nutritiva e poderá ter injúria à dentição, como apontam Massler e cols. (1941). Assim, o exame radiográfico auxilia na confirmação do diagnóstico de doenças sistêmicas, de natureza infecciosa, endócrina, metabólica, hemática, nutricional e outras como na avaliação do crescimento e desenvolvimento da criança, mas a correlação de desenvolvimento esquelético e dental não pode ser limitado à observação pura e simples da erupção dos dentes decíduos, e sim pela erupção e formação dos mesmos, e para melhores resultados nesta comparação deve-se realizar um exame radiográfico completo dos arcos dentais ao invés de uma só radiografia.

Idade óssea é o índice de desenvolvimento esquelético, relacionado com o crescimento físico (peso e altura), maturidade sexual, dentição, desenvolvimento mental, etc. Depende do sexo, da raça e de fatores nutricionais e hormonais cuja repercussão dependerá, em última análise, do estado fisiológico do órgão efector, o osso.

Marcondes e Chamas (1966) realizaram um estudo com 530 crianças da cidade de São Paulo, que foram divididas em relação a idade de acordo com os grupos etários básicos em pediatria: lactentes (crianças até 2 anos exclusive), pré-escolares (idade compreendida desde 2 anos até 7 anos exclusive) e escolares (idade compreendida desde 7 anos até 12 anos exclusive). Quanto ao estado nutricional, a divisão foi em 3 grupos. O grupo 1, constituído por crianças oriundas de meio sócio-econômico alto, consideradas sadias e portadoras de bom estado de nutrição. O grupo 2, constituído de crianças provavelmente desnutridas, sem déficit de peso ou com déficit de peso até 2 vezes o desvio padrão do peso

observado para crianças da mesma idade cronológica pertencentes ao grupo 1. O grupo 3, constituído de crianças certamente desnutridas com déficit de peso superior a 2 vezes o referido desvio padrão. A distinção entre o grupo 1 com os grupos 2 e 3 foi baseada exclusivamente na origem da criança sob o ponto de vista sócio-econômico; e a distinção entre os grupos nutricionais 2 e 3 feita em função do peso. Neste trabalho, optou-se pela determinação da idade óssea das crianças da cidade de São Paulo por comparação com os parâmetros fornecidos por Greulich & Pyle (1950): o que se pretendeu considerar como normalidade foi justamente a ampliação do desvio da idade óssea em meses, em relação ao referido parâmetro para cada idade cronológica. A idade óssea obtida foi relacionada à idade cronológica mediante regressões lineares simples, exceto em duas situações em que não houve regressão da idade óssea sobre a idade cronológica: lactentes e escolares do sexo masculino. As regressões obtidas permitiram estabelecer para diferentes idades cronológicas dentro de cada subgrupo de estudo valores médios e os limites da normalidade que se devem esperar para a idade óssea. De acordo com Rimoldi e Lev (1963), os limites da normalidade serão considerados para todos os valores situados entre $+0,6745s$ e $-0,6745s$ e anormais os situados além de $+1,96s$ e $-1,96s$, respectivamente 50 e 5 % do caso, os 45% restantes correspondem aos casos situados entre $+0,6745s$ e $+1,96s$ de um lado e $-0,6745s$ e $-1,96s$ do outro lado (22,5% de cada lado) sendo esta amostra dividida em duas partes iguais consideradas provavelmente normal e anormal.

Desenvolvimento significa a série de modificações que o indivíduo apresenta até atingir a maturidade. Marcondes e colabs, em 1965, afirmaram que a avaliação criteriosa do crescimento e desenvolvimento da criança deve constituir preocupação constante para o pediatra, que deve ter além dos dados referentes ao desenvolvimento somático e neuropsicomotor, o da idade óssea.

Em odontopediatria muitas alterações dento-faciais não podem ser diagnosticadas ao exame clínico e radiográfico; a idade óssea abre amplos caminhos para a solução desses problemas e pesquisa as alterações do

desenvolvimento e crescimento relacionadas com a cavidade bucal e estruturas anexas.

Spier, Wallis, Clements e cols., Nicolson e Hanley mostraram que a idade óssea é um recurso bastante eficaz para avaliar a maturação fisiológica e admitiram que um desenvolvimento dentário precoce está associado a um desenvolvimento esquelético também precoce.

Machado e colabs., em 1961, afirmaram que embora a idade óssea seja utilizada, com relativa freqüência, numa clínica geral de pediatria, sua medida é baseada em tabelas de comparação organizadas a partir de radiografias pertencentes a um grupo sócio-econômico e étnico totalmente diferente do nosso, e os índices estão na dependência de vários fatores gerais, como raça, sexo e estado nutricional.

No século XX, com o aparecimento dos aparelhos de raios-X foi intensificada a pesquisa sobre a ossificação do esqueleto e os estudos radiográficos mostraram que há uma seqüência definida no aparecimento dos centros de ossificação.

Pryor, em 1923, afirmava que existe diferença no tempo de desenvolvimento dos centros de ossificação do esqueleto do homem, em relação ao da mulher, e que esta diferença é detectável já no período embrionário.

Marcondes, em 1964, relatou a relação entre desnutrição e idade óssea, que tem sido preocupação de muitos autores. Dentro das alterações ósseas que podem ser atribuídas à desnutrição, além das alterações de maturação, sobressai a presença de linhas radiopacas transversas nas extremidades distais dos ossos longos.

Park, em 1964, interpretou essas linhas como linhas de parada do crescimento ósseo, e que se relacionam, principalmente, com surtos agudos de natureza infecciosa ou nutricional, que o osso possa sofrer.

Snodgrass, em 1937, observou outro aspecto importante da desnutrição no desenvolvimento ósseo que diz respeito à presença de anomalias anatômicas epifisárias (pseudo-epífises, centros de ossificação supranumerários e entalhes) e

não epifisários (alterações do tamanho, forma e orientação dos ossos das áreas falangianas, metacarpianas e carpianas).

Dreizen e cols., em 1959, e Reynolds e Sontag, em 1944, relataram que algumas crianças estudadas apresentaram etapas de aceleração e retardamento no aparecimento dos núcleos de ossificação do carpo, de acordo com as estações do ano, fato este que talvez possa ser explicado pelo tipo de alimentação a que estão sujeitas nessas épocas.

Em crianças desnutridas, o exame radiográfico do carpo e dos arcos dentários, confirmou o atraso da idade óssea, em relação à idade dentária, isto até certa idade, pois na criança mais velha, a idade dentária se aproxima da idade óssea, que se sabe estar atrasada em relação à idade cronológica (Marcondes e colabs., 1965).

Segundo Shelton (1931), o atraso do desenvolvimento ósseo, bem como a ausência de um ou mais núcleos das falanges e metacarpos, ao nascimento, pode ser um sinal patognomônico de um hipertireoidismo precoce.

A radiografia da mão é um excelente índice de maturação esquelética. A avaliação das radiografias da mão está baseada nos centros de ossificação; estes servem como referência ou índice da idade esquelética do paciente. A radiografia da mão revela o nível de maturação do esqueleto ósseo, pelo número de centros de ossificação presentes; numa deficiência tireoideana podem resultar marcadas demoras no aparecimento dos centros de ossificação.

Massler e Kozlov (1963), relataram que o aparecimento precoce dos centros de ossificação indica precocidade da maturação, e o mais comum é que esta esteja associada a uma puberdade precoce.

Bausells (1969), concluiu que é viável o emprego da densitometria no estudo do crescimento e desenvolvimento ósseo e que há uma relação entre os valores de transmissão da luz, através da imagem radiográfica do osso semilunar, e a idade cronológica, nos grupos etários estudados (4 a 8 anos). De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, concluiu que a relação entre a área da imagem radiográfica do osso semilunar e a idade cronológica do osso semilunar, no intervalo de 48 a 68 meses de idade, o aumento da área média do núcleo

ósseo não foi significativa, e que, a partir do 69º mês, houve aumento estatisticamente significativa, e que a mensuração de área da imagem radiográfica do osso semilunar pode ser utilizada na avaliação da idade óssea, dentro do período etário estudado (entre 4 a 8 anos).

É fato conhecido que a idade cronológica nem sempre reflete o verdadeiro grau de desenvolvimento biológico. Assim, foi introduzido por Crampton, em 1908, o conceito de idade fisiológica, com a finalidade de definir o desenvolvimento da criança individualmente, assumindo sua avaliação grande importância na ciência médica, em geral, e na odontológica, em particular.

A idade fisiológica é variável e possui diversas formas de expressão: morfológica, óssea, circumpuberal e dental. De todas elas, a que se baseia no estudo da estrutura óssea tem merecido maior atenção por parte dos investigadores. Modernamente contudo, estudos bem dirigidos, principalmente por autores americanos, têm procurado valorizar os métodos baseados no desenvolvimento dental, pois os mesmos apresentam grande simplicidade e abrangem ampla faixa etária.

Cumprido ressaltar, ainda, que o desenvolvimento do indivíduo é, em grande parte, função de fatores genéticos, destes, em particular os étnicos, e também de fatores ambientais, o que torna necessário certo cuidado na aceitação de parâmetros de uma região para outra.

Bausells (1969) propôs em seu estudo testar a correspondência das principais tabelas americanas, em relação ao desenvolvimento dental das crianças em nosso meio, corrigindo-as, se necessário, a fim de que de dispusesse de métodos mais precisos, os quais, aliados a índices de calcificação e erupção em diferentes níveis de idade, permitisse, com maior precisão, a avaliação pretendida.

Estudos mais detalhados do desenvolvimento de germes dentais, empregando a dissecação anatômica, foram realizados em 1923 por Broomel e Fischelis, os quais fotografaram os folículos após sua remoção das criptas ósseas. Essa técnica mostrava os germes dos dentes permanentes numa fase de pré-desenvolvimento, que não podia ser visualizada num estudo radiográfico ou na análise de crânios macerados. Entretanto, para Logan e Kronfeld (1933), as

informações fornecidas sobre o tempo e ordem e calcificações dos dentes permanentes eram incompletas.

O trabalho de Logan e Kronfeld, em 1933, sobre o desenvolvimento dental e sua variabilidade, e o de Kronfeld, em 1935, baseados no estudo de vinte e cinco crânios humanos, com idades desde o nascimento até os 15 anos, tem constituído a principal base e fonte de informações para os estudiosos sobre o assunto. A técnica utilizada consistia no isolamento, logo após a morte, da maxila e da mandíbula, as quais, fixadas em formaldeído e álcool, eram fotografadas, delas fazendo-se modelos de gesso. Depois de descalcificadas, eram as peças incluídas em celoidina para microtomia e as secções em série obtidas, coradas pela hematoxilina e eosina. Os cortes, segundo os autores, permitiam conclusões definidas quanto ao desenvolvimento e calcificação de cada dente. Os resultados alcançados contribuíram para o conhecimento do desenvolvimento dental, tendo propiciado, segundo Garn et al, 1959, a proposição de outras tabelas.

A cronologia de erupção, quando considerada para a estimativa da idade dental ou da idade biológica, tem como base o irrompimento dos dentes decíduos ou permanentes na cavidade oral.

Para Fanning (1961-1962), Moorrees et al (1963), Wolansky (1966) e Nolla (1960), a utilização da erupção como base para determinação da idade dental é falha, pois as informações são relativas apenas a uma fase específica e de curta duração de um processo contínuo. Assinalam, ainda, que a erupção sofre influência acentuada de fatores outros, como perda dos predecessores decíduos e falta de espaço no arco dental.

O método radiográfico parece ser o mais indicado para determinação da idade dental, pois, em que pese o fato das mudanças que ocorrem antes da calcificação não serem assinaladas, alia a facilidade de execução à riqueza de informações. O seu valor para fins médico-legais já foi considerado por Varella (1941) e Pereira (1941-1942).

Hess et al (1932) afirmaram que através do método radiográfico é possível obter-se informações de natureza quantitativa em relação ao grau de mineralização e estágios de desenvolvimento dos dentes, enquanto Bengston

(1935), analisando radiograficamente o desenvolvimento das raízes, assinalou que a formação dos ápices completa-se dois anos após a erupção.

FATORES QUE INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO DENTAL

A condição sócio-econômica tem sido reportada também como atuante no desenvolvimento dos dentes.

Cabe destacar aqui o trabalho que Eveleth desenvolveu em 1966 , através do qual verifica-se que as crianças americanas residentes no Rio de Janeiro apresentavam tendência de maturação dental mais precoce que as residentes nos Estados Unidos, provavelmente por ação climática, como foi sugerido pela autora. Por outro lado, Eveleth e Souza Freitas, em 1969, trabalhando com crianças japonesas nascidas no Brasil, observaram que existe erupção precoce da dentição secundária, quando comparadas com as residentes no Japão, atribuindo o feito à melhoria das condições de vida após a emigração, ou heterose determinada pelo casamento com indivíduos estranhos à região de origem.

O sexo comprovadamente influi sobre o desenvolvimento durante o período de crescimento, sendo as velocidades de erupção e maturação maiores no feminino. A amostra estudada apresentou desenvolvimento dental precoce nas menores idades, o inverso ocorrendo nas maiores, em relação às utilizadas na confecção das tabelas empregadas.

O período de tratamento ortodôntico ativo tem merecido muita atenção. Clínicos têm aumentado o reconhecimento das partes que participam do crescimento ajudando ou não os efeitos do tratamento e tentando planejá-lo de acordo. Infelizmente, alguns indicadores dos períodos de rápido crescimento facial, como os que ocorrem durante a puberdade, não são precisos. O ortodontista buscou empregar esse período de crescimento, que auxilia no tratamento usando os sinais que estavam a disposição como, o início do estirão, alguns sinais de mudança fisiológica e a maturação esquelética de acordo com radiografias de mão e punho.

Um dos indicadores do início da adolescência é a presença ou ausência do osso sesamóide da mão. Apesar da área de interesse ao ortodontista ser a face, e especialmente o crescimento mandibular. Assim a investigação da presença ou ausência do osso sesamóide poderia dar clinicamente informações sobre o pico de velocidade no crescimento mandibular durante a adolescência.

Hunter, em 1966, concluiu que o máximo crescimento facial coincidia com o pico de crescimento. E que os fatores responsáveis pelo crescimento geral e maturação controlam também o facial.

Nanda (1955), Bambha (1963), Harris (1962) e Harvold (1963), concluíram que o crescimento mandibular não acompanha o desaceleramento do crescimento pré-adolescente em velocidade e sim a aceleração do crescimento do início da adolescência.

A previsão desses estudos depende do método para medir o comprimento mandibular. O côndilo mandibular tem sido freqüentemente usado como um ponto de referência. Essa estrutura é muito difícil de determinar precisamente em uma radiografia lateral.

Vários métodos de expressar os estágios de crescimento têm sido propostos para substituir a idade cronológica, incluído estágios de desenvolvimento do crescimento do corpo, genitália externa, menarca, erupção dental e idade óssea; dada de acordo com a maturação óssea, dos ossos da mão e punho esquerdo.

O osso ulnar é um dos 5 ossos sesamóides na mão do adulto e fica no metacarpofalangeal, do polegar. Este osso é o único que aparece próximo da puberdade. Sua calcificação começa entre 10 a 11,5 anos para o sexo feminino e 12 a 14,5 anos para o masculino. Este osso está correlacionado a puberdade porque é relacionado o seu aparecimento com a menarca, o estirão de crescimento.

O propósito de Pileski et al (1973) foi determinar a relação entre o aparecimento do osso ulnar sesamóide do polegar e o máximo crescimento mandibular. A data de aparecimento do osso ulnar sesamóide foi determinada com radiografias anuais de mão e punho. As correlações encontradas foram

estatisticamente significantes, mas muito baixas para uma predição clínica da velocidade máxima de crescimento mandibular na adolescência. Outro item observado foi que se em 74,7%, para o sexo masculino, e 78,7% para o feminino, o osso ulnar sesamóide não estivesse visível na radiografia, então a máxima aceleração de crescimento estaria por vir. E em 25,3%, para o sexo masculino, e 19,5% para o feminino, não apareceu o osso ulnar sesamóide até depois que o máximo crescimento mandibular estivesse completo. Isto sugere que uma variação considerável de tempo de crescimento mandibular em relação ao osso ulnar sesamóide, pode ser aplicado com outro fenômeno como o máximo aceleração no crescimento do corpo, explicando, assim, as diferenças encontradas por outros autores.

Moraes (1974) realizou um trabalho que visa ter um melhor conhecimento da cronologia da mineralização dos dentes humanos em nosso meio, já que as variantes de hereditariedade, meio ambiente e alimentação são diferentes de uma região para outra, focalizando a cronologia da mineralização dos incisivos e primeiros molares, dentes que têm o início da mineralização e o término apical em épocas próximas. Neste trabalho também ficou confirmada a precocidade do sexo feminino em relação ao masculino, e dos dentes inferiores em relação aos superiores.

Foi verificado que as fases iniciais dos dentes estudados apresentaram resultados mais atrasados que os encontrados por Logan & Kronfeld (1933), mas na fase de coroa completa pode ser observada uma coincidência de resultados, e nas fases finais, foi observada precocidade em relação aos dados já conhecidos.

Alguns autores, Freitas, Tavano, Alvarez & Lopes em 1970, propuseram ainda uma fórmula matemática de correção para aplicação em nosso meio; que foi desconsiderada por este trabalho, uma vez que foi observado que a mineralização dos dentes se iniciou mais tarde e terminou mais cedo, diferindo das idades já registradas nas tabelas conhecidas até hoje e não concordaram com os resultados corrigidos por essa fórmula.

Portanto, os dados observados nesta pesquisa são aplicáveis em nosso meio, diferindo das outras tabelas conhecidas até hoje; quanto aos resultados aqui

citados, de mineralização, observou-se atraso inicial e precocidade nas fases finais e que os incisivos inferiores são mais precoces em seu desenvolvimento que os superiores e, os primeiros molares superiores e inferiores têm desenvolvimento semelhante.

O desenvolvimento de uma criança é geralmente relacionado com transformações físicas que acontecem durante o crescimento (por exemplo, estágios de ossificação). Apesar dos eventos de crescimento acontecerem em uma certa seqüência, a idade em que cada um deles acontece varia consideravelmente entre as crianças. Indicadores de desenvolvimento são mais informativos que a idade cronológica, particularmente para aplicação clínica.

Estudos recentes indicaram relação entre o desenvolvimento que ocorre em estatura e em desenvolvimento facial, como períodos de ossificação nos ossos da mão e punho. Informações de desenvolvimento são importantes em diagnóstico em ortodontia e para planejar apropriadamente o tratamento, onde é necessário estimar quando o crescimento está acelerando ou desacelerando.

Os eventos de ossificação estudados se encaixam em 3 grupos, respeitando os períodos de ossificação: eventos que ocorreram antes do surto de crescimento, junto com o surto de crescimento e logo depois do surto de crescimento. Esses eventos podem ser usados como marcadores de aceleração, pico ou desaceleração da fase de crescimento.

Neste estudo, Grave e Brown (1976) deixaram clara a relação entre o crescimento do corpo e desenvolvimento do esqueleto, que é muito útil para planejar tratamentos. Apesar das variações de desenvolvimento entre as crianças, os resultados deste estudo podem ser usados como guia de crescimento e complementados com um conhecimento mais completo sobre o desenvolvimento da criança em questão.

Os resultados indicaram que os eventos de ossificação podem ser usados pelo ortodontista para saber a atividade de crescimento da criança. A fase do surto de crescimento da adolescência é acompanhada pela extensão epifisial alcançando a extensão diafisial dos dedos e do rádio e pela ossificação do pisiforme e do hamato estágio 1. O surto de crescimento ocorre no período do

capeamento epifisial dos dedos e radio e a ossificação do sesamoide e hamato estágio 2. A fase de desaceleração do crescimento é indicada pela união epifisial do terceiro dedo , progressivamente da distal para falange proximal, e no radio. A validade desses indicadores na prática ortodôntica é discutida.

O termo crescimento refere-se a alguma modificação no tamanho físico, na forma ou posição de uma estrutura. Por outro lado, o termo desenvolvimento tem sido empregado para descrever um aumento na complexidade de uma função ou ainda o progresso em direção à maturidade.

As informações concernentes ao padrão de crescimento e desenvolvimento deveriam ser obtidas especificamente para cada criança, assim como o grau de realizações desse padrão. Desta forma, seria possível coordenar o plano de tratamento com os processos vitais de crescimento e desenvolvimento.

A avaliação de crescimento da face exige mais do que a mensuração de dimensões angulares e lineares, razão pela qual as análises cefalométricas tornam-se significativas se correlacionadas com outras mudanças fisiológicas que ocorrem na criança.

Para se avaliar o crescimento e desenvolvimento infantil, várias características físicas têm sido consideradas: o peso, a estatura, a idade óssea, a idade dentária, as quais têm sido comparadas com padrões baseados em grandes grupos de crianças saudáveis.

Para se avaliar a idade de maturação com maior precisão foi eleito o processo biológico. Para esse fim, o osso foi escolhido como indicador de processos metabólicos gerais, conduzindo à maturação. Isso justifica porque idades biológica e óssea são, freqüentemente, utilizadas como sinônimos. A melhor informação deriva dos ossos da mão que são de fácil acesso e abrangem pequena área. Dessa forma, o grau de calcificação, tamanho e forma desses ossos são utilizados para estabelecer a idade biológica de um indivíduo (Sassouni & Forrest, 1971)

Muitos investigadores como Hughes (1958), Seide (1959), Burstone (1963), Jonhston e colabs. (1965), Gupta (1976), têm chamado a atenção para a íntima relação entre crescimento crânio-facial, crescimento geral do corpo e maturação

óssea. Por outro lado Bamha (1961), Pike (1964), Hunter (1966), Tofani (1972), Mauchamp & Nanda (1975), têm mostrado que durante a adolescência, o aumento máximo, em determinadas dimensões faciais, é atingido na mesma época que o aumento máximo na estatura.

No entanto, a diversidade genética e as diferenças no nível nutricional são amplamente responsáveis pelo fato de que tabelas que relacionam peso, a estatura e a idade cronológica, ainda que apropriadas para um grupo de crianças, nas quais foram originalmente baseadas, são raramente satisfatórias quando aplicadas para outros grupos de crianças. Por outro lado, a existência de linhagem de maturação precoce e tardia em uma população concorre para o estabelecimento de diferenças na idade para a qual ocorre o aumento máximo na estatura. Devido a essa variabilidade, **a idade cronológica de uma criança não apresenta, necessariamente, íntima relação com sua maturação fisiológica.**

Prates (1976) realizou no presente trabalho, um estudo em escolares portadores de oclusão dentária normal, no período de 11 a 15 anos, a fim de evidenciar: as características de 7 medidas cefalométricas, para ambos os sexos; as características das áreas dos 8 ossos carpais, para ambos os sexos; e comparar as evidências entre as medidas cefalométricas e as áreas dos ossos carpais, relativas a cada sexo, no que diz respeito ao processo de crescimento e desenvolvimento ósseo. As taxas de crescimento foram mais altas para as áreas dos ossos carpais do que para as medidas cefalométricas. Contudo, os resultados mostraram que as taxas de crescimento das áreas dos ossos carpais são maiores no sexo masculino, na idade estudada. As diferenças entre sexos, sugeriram que, de um modo geral os indivíduos do sexo feminino apresentam crescimento e desenvolvimento ósseo acelerados em relação aos do sexo masculino.

A radiografia de mão e punho constituiu elemento importante para o diagnóstico ortodôntico, pois as informações concernentes ao crescimento e desenvolvimento ósseo da criança não podem ser obtidas, de imediato, por meio de uma telerradiografia da cabeça. No entanto, através de uma radiografia de mão e punho, o estado de desenvolvimento pode ser estimado pela presença ou ausência dos centros de ossificação e/ ou ainda de acordo com o tamanho dos

ossos. Portanto, maturação óssea carpal pode ser considerada como um bom indicador de crescimento e desenvolvimento crânio-facial.

O crescimento ósseo é fundamental no desenvolvimento humano; é responsável quase que inteiramente pelo aumento em estatura. Daí o uso crescente da “idade óssea”, considerada como verdadeiro registro da “idade biológica”, nos estudos sobre crescimento e desenvolvimento. A justificativa para essa utilização baseia-se no fato de que o tecido ósseo se desenvolve, cresce e matura ao longo de linhas definidas, a partir de um centro de ossificação primário até chegar ao osso completamente desenvolvido. As mudanças se iniciam durante a vida fetal, com a calcificação de pequenos ossos do punho e tornozelo. O processo de ossificação é contínuo, atingindo o seu completo crescimento com a fusão das epífises, enquanto a diferenciação pode ser investigada determinando o número de centros de ossificação para as várias idades. Por outro lado, o processo de crescimento poderá ser avaliado por medidas quantitativas ou por mudanças da forma dos diferentes ossos.

Tavano (1976), em seu trabalho, definiu a determinação da idade óssea através da radiografia do osso cárpico da mão esquerda e não como antigamente, em que além deste utilizavam-se radiografias de tornozelo, joelho, cotovelo, bacia e ombro, expondo o indivíduo a uma quantidade muito grande de radiação ionizantes desnecessárias, além disso, no carpo e ossos da mão temos uma grande quantidade de ossos e epífises localizadas em uma área restrita, facilmente radiografável, através de uma só exposição, permitindo ainda a adequada proteção do indivíduo.

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

Segundo Sauvegrain (1962), para a avaliação da idade óssea, podemos nos basear nos seguintes princípios:

1. Aparecimento dos centros de ossificação primários (ossos cárpicos) e secundários (epífises) e fechamento das soldaduras diáfiso-epifisárias.
2. Modificação sucessiva da forma e volume dos centros de ossificação.

FATORES QUE INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

Além dos métodos de determinação da idade óssea, merecem consideração outros fatores de ordem geral que podem exercer influência decisiva na sua avaliação.

Assim, Garn & Rohmann (1960), acreditam que a época do desenvolvimento ósseo é em grande parte gene-determinada, sendo a mesma influenciada por fatores genéticos e, em particular os étnicos.

A condição sócio-econômica tem sido relatada também como atuante no desenvolvimento ósseo.

Reynolds & Sontag (1944) relatam a influência das estações do ano sobre o peso, altura e aparecimento dos centros de ossificação. Corroborados pelos trabalhos de Dreizen et al (1959).

A maturidade física e óssea pode ser influenciada pelos fatores ambientais, segundo Acheson & Dupertius (1957). Foi constatada por Machado e cols. (1961) e Marcondes e cols. (1965) a existência de relações peculiares entre idade óssea e cronológica, peso e altura, em escolares e pré-escolares.

Marcondes (1965), estudando crianças de 0 a 12 anos de idade, de diferentes condições de nutrição, determinou a idade óssea, peso e altura, comparando-as com os padrões normais. De maneira geral encontrou que a idade óssea tem variação significativa quando é grande a deficiência nutricional durante longo tempo.

O sexo influi comprovadamente sobre o desenvolvimento durante o período de crescimento, sendo as velocidades do aparecimento dos centros de ossificação e maturação maiores no feminino. Em que pese este fato, Schmid & Moll (1960), ao elaborarem a sua tabela para cálculo de idade óssea, não fizeram distinção entre os sexos.

CORRELAÇÃO ENTRE DESENVOLVIMENTO ÓSSEO E OUTRAS FORMAS DE EXPRESSÃO DA IDADE FISIOLÓGICA

A correlação entre desenvolvimento ósseo e dental foi já amplamente estudada. O crescimento físico, bem como o crescimento físico associado ao desenvolvimento mental, foram analisados quanto às relações com a idade óssea.

Os pontos de ossificação surgem e progredem obedecendo a seqüência que, embora mutável, presta-se a elaboração de verdadeiros calendários, permitindo caracterizar uma idade óssea. No indivíduo normal a idade cronológica, como a estatural, a ponderal e a óssea são consideradas de desenvolvimentos paralelos. Pequenas variações entre elas ocorrem no que se pode ainda chamar faixa de normalidade, na clínica, porém, encontram-se pacientes com acentuados adiantamentos, retardamentos ou divergências importantes entre as mesmas, possibilitando a sua utilização como meio complementar de diagnóstico das alterações do crescimento e desenvolvimento.

Tavano (1976) realizou um estudo que foi planejado e executado com a finalidade de determinar a idade óssea através dos índices de Greulich & Pyle (G.P.), 1959, Tanner & Whitehouse (T.W.), 1959, Schmid & Moll (S.M.), 1960, e de Eklöf & Ringertz (E.R.), 1967, em 590 crianças brasileiras (295 de cada sexo), leucodermas, de 3 a 17 anos, da região de Bauru, SP, para determinar a validade ou não da utilização desses índices em nosso meio, em como averiguar a possibilidade de simplificação de 2 desses métodos (Tanner & Whitehouse, e Schmid & Moll). Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Houve significância estatística para todas as correlações estudadas, demonstrando a existência de uma grande relação entre esses índices e a idade cronológica. As correlações encontradas foram as seguintes:
 - Índice ER: Sexo masculino : 0,98
Sexo feminino: 0,97
 - Índice GP: Sexo masculino : 0,98
Sexo feminino: 0,97

- Índice TW: Sexo masculino : 0,97
Sexo feminino: 0,97
- Índice SM: Sexo masculino : 0,97
Sexo feminino: 0,96
- Os métodos de Tanner & Whitehouse e Schmid & Moll podem ser utilizados tanto da maneira completa como simplificada, pois os resultados alcançados nas duas variantes não alteram a sua precisão. A simplificação consiste em usar apenas os escores dos ossos cárpicos para o índice de TW e as variações dimensionais de largura para o índice de SM.
- A análise comparativa da aplicabilidade desses índices em relação às populações estudadas permitiu as seguintes considerações: com o índice americano de GP observou-se, para ambos os sexos, precocidade de nossas crianças nas menores idades, ocorrendo o inverso para os adolescentes; com o índice inglês de TW verificou-se, para o sexo masculino, precocidade no desenvolvimento ósseo nas menores idades e atraso nas maiores idades, ocorrendo o inverso para o sexo feminino; com o índice alemão SW observou-se precocidade para o sexo masculino, ocorrendo o inverso para o sexo feminino; com o índice sueco de ER verificou-se, para ambos o sexo, atraso no desenvolvimento ósseo nas menores idades, ocorrendo o inverso para os adolescentes; finalmente, foram estabelecidos para cada índice os fatores de correção que devem ser considerados, uma vez que é a única maneira de torná-los aplicáveis para a população em estudo.

Variáveis alimentação, clima e hábitos podem modificar os padrões de desenvolvimento, de uma região geográfica para outra.

A literatura nos mostrou, que de longa data se procura por indicadores que permitam avaliar a idade de um indivíduo por meio de exames de fácil realização, uma vez que se sabe, que a idade cronológica pode não refletir com fidelidade, o desenvolvimento.

Em seu trabalho, Moraes (1990), teve por objetivo avaliar o desenvolvimento ósseo e dentário através do método radiográfico e pelo método

antropométrico, o peso e a altura, em brasileiros, filhos de brasileiros, leucodermas, eutróficos, com idade entre 42 -167 meses, quanto à fidelidade desses parâmetros de desenvolvimento na estimativa da idade cronológica. A maturidade sexual, o desenvolvimento dentário, o psicológico, entre outros, foram usados como estimadores ou avaliadores do desenvolvimento e, tem relação uns com os outros, a maioria não esclarecida.

É fato sabido também, que o desenvolvimento pode ser modificado por fatores ambientais, nutrição e hábitos, entretanto os dentes são menos influenciados por esses fatores e parecem ter seu desenvolvimento comandado por algum processo particular e que sofre pouca influência de fatores externos. Podemos notar que a idade dentária aproxima-se bastante da idade cronológica, principalmente no sexo feminino. Os dados referentes à idade óssea devem ser usados com cautela devido as variáveis genéticas, nutricionais e ambientais diferentes das nossas.

Autores como Marcondes e colabs. (1965), Marcondes (1980), e Freitas (1975), concordam que a idade óssea estimada pelo exame radiográfico de mão e punho, é sempre atrasada com relação ao nosso meio, por isso, Marcondes (1980), estabeleceu correções matemáticas, para possibilitar o seu uso entre nós.

Peso e altura devem ser levados em conta, como indicadores relativos, pois há indivíduos cujo desenvolvimento já se completou, e apresentam peso e altura compatíveis com indivíduos em desenvolvimento. Devemos salientar que em tais casos, jamais encontramos dentes ainda por formar ou núcleos de crescimento em atividade.

Os estimadores ou avaliadores da idade cronológica, devem ser todos levados em consideração quando se procede a um exame com essa finalidade. A cronologia de mineralização dentária, foi o método que proporcionou melhores resultados para a estimativa de desenvolvimento.

Os dentes são as estruturas que menos sofrem influência de fatores externos em seu desenvolvimento. A idade dentária é o mais fiel estimador da idade cronológica, seguida da idade óssea. Peso e altura têm pouco valor na estimativa da idade cronológica.

Nicodemo, em 1992, demonstrou que o desenvolvimento do ser humano é diferente para os indivíduos do sexo masculino e feminino: abrangeu todos os dentes em oito fases, do início até a fase final de mineralização. Em quase todas foi observada precocidade do sexo feminino, sob o aspecto da cronologia da mineralização; e que esta precocidade fica mais evidente na fase de término apical.

Segundo Moraes (1998) desenvolvimento é o processo para alcançar a maturidade; no homem o desenvolvimento apresenta períodos de aceleração, que seria o aumento em estatura durante adolescência, chamado de surto de crescimento puberal (SCP), o qual tem grande importância clínica, principalmente nas áreas de Ortodontia e Cirurgia, uma vez que já é bem conhecida a correlação em crescimento em estatura e crescimento facial.

Já que a Idade Cronológica (IC) pouco nos informa sobre o desenvolvimento humano, buscou-se outros parâmetros para a sua avaliação, como a idade dentária, óssea, mental, e outros fatores como a menarca, alteração da voz, estatura, peso, e mais recentemente, a idade óssea vertebral.

Moraes (1998), teve como um dos objetivos avaliar a correlação entre Idade Cronológica, Óssea e Dentária quando agrupadas de acordo com as fases do SCP. Analisando somente o desenvolvimento dentário foi possível verificar a precocidade do sexo feminino quanto à idade cronológica, e o mesmo foi observado nas radiografias de mão e punho, com a diferença de que nesta houve variabilidade na seqüência de aparecimento dos centros de ossificação enquanto que nos dentes ela é constante.

Quando agrupadas de acordo com as fases do SCP, as idades cronológicas, dentária e óssea, foram encontradas altas correlações entre diferentes áreas do organismo. O início do SCP para o sexo masculino foi aos 11 anos e 7 meses, o pico aos 13 anos e 8 meses e o fim aos 14 anos e 6 meses. Para o feminino foi observado o início aos 9 anos e 5 meses, o pico aos 10 anos e 9 meses e o fim aos 12 anos e 6 meses; confirmando a precocidade de quase 2 anos para o sexo feminino. A duração do SCP é de aproximadamente 3 anos para ambos os sexos.

A cronologia da mineralização dentária acompanha as fases do SCP, sendo observado no início do SCP, para o sexo masculino, o canino na fase 7 de Nolla, o 1° e o 2° pré- molares e o 2° molar na fase 6 de Nolla e o 3° molar na fase 2; para o sexo feminino, o canino está entre a fase 6 e 7 de Nolla, o 1° pré- molar na fase 6, o 2° pré- molar e o 2° molar na fase 5 e o 3° molar na fase 1 de Nolla. No pico do SCP, para o sexo masculino, o canino está na fase 8, o 1° e 2° pré- molar es estão entre a fase 7 e 8, o 2° molar na fase 7 e o 3° molar entre as fases 3 e 4 de Nolla; para o sexo feminino, o canino está entre as fases 7 e 8, o 1° pré- molar na fase 7, o 2° pré- molar e o 2° molar na fase 6 e o 3° molar entre as fases 3 e 4 de Nolla. No fim do SCP, para o sexo masculino, o canino, pré- molares e o 2° molar estão na fase 8, enquanto o 3° molar está entre as fases 4 e 5; para o sexo feminino, o canino e pré- molares estão na fase 8, o 2° molar entre as fases 7 e 8 e o 3° molar na 4. O fechamento apical de caninos, pré- molares e 2° molar é um indicador forte de que o SCP já terminou.

As medidas do desenvolvimento humano podem ser expressas pelas idades cronológica, mental, estatural, ponderal, óssea, dentária etc. Esses termos representam índices de maturidade, estando presentes em organismos biológicos, entretanto, a época de cada um pode variar, pois a idade envolve uma série de mudanças ocorrendo alterações físicas, produzindo aumento de tamanho, e também diferenciação das partes do corpo com objetivos funcionais, segundo Marshall em 1976 .

De acordo com Marcondes (1980) dentro da Odontologia, o conhecimento da maturação fisiológica da criança é de fundamental importância para o diagnóstico, planejamento e tratamento ortodôntico preventivo e interceptor, para a decisão sobre a necessidade e época ideal de realização de procedimentos cirúrgicos, bem como para o fornecimento de dados em que regula sua velocidade de atingir o estado adulto, a idade cronológica não pode descrever esse processo corretamente, especialmente durante as mudanças que ocorrem ao longo da puberdade. As diversas formas de expressão da idade biológica podem sofrer variações em função da influência de fatores genéticos, hormonais, nutricionais, sócio-econômicos, bioquímicos-farmacológicos, climáticos e sazonais, o que torna

necessário certo cuidado na aceitação de parâmetros comuns de uma região para outra .

Brown, Barret e Grave, em 1971, avaliaram que a época de ocorrência do surto de crescimento está intimamente relacionada ao grau de maturação esquelética do indivíduo, sendo este fator indicativo do seu início. Essa maturação pode ser avaliada por meio de radiografias de mão e punho, onde são aplicados métodos de avaliação da idade óssea, a qual pode ser comparada à idade cronológica e, dessa forma, classificar a velocidade de crescimento em normal, acelerada ou retardada. Por meio da análise da maturação esquelética o 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. O conhecimento de todos os aspectos da história de desenvolvimento da criança torna o cirurgião dentista apto a avaliar os fatores biológicos, levando ao diagnóstico e determinação do plano de tratamento de acordo com as características individuais do paciente .

Grave em 1976 verificou que a relação entre a maturação óssea e o surto de crescimento puberal foi constatado através de estudos que correlacionam os eventos de ossificação, observados em alguns centros da região de mão e punho, e os incrementos de altura durante a adolescência, porém pouco se sabe sobre a relação entre o desenvolvimento dentário, avaliado seja por meio da mineralização dentária ou pelo número de dentes irrompidos, e o surto de crescimento puberal. Apesar de alguns estudos já terem sido realizados com essa finalidade, os resultados ainda são divergentes, havendo trabalhos onde foi verificada apenas uma baixa correlação entre o desenvolvimento dentário e a maturação esquelética (Demirjian et al, 1985, Filipson e Hall, 1976, Hägg e Taranger, 1982 e Helm, 1990) e outros onde se encontrou uma alta correlação entre essas variáveis (Anderson, Thompson e Popvich, em 1975, Chertkow, em 1980, Coutinho, Buschang e Miranda, em 1993 e Moraes, Medici e Moraes, em 1998), 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.

Brown; Barret; Grave (1971) estudaram a época de ocorrência de crescimento em altura e o aumento de cinco dimensões faciais em relação a quatro estádios de ossificação da mão e do punho. Os dados foram obtidos de uma amostra de 61 meninos e 34 meninas participantes de um estudo longitudinal do crescimento desenvolvido na Austrália. Os dados obtidos nesse estudo demonstraram haver uma correlação positiva entre as variáveis estudadas. A época do pico de crescimento em altura foi de 13,4 anos para os meninos e de 12 anos para as meninas, não havendo diferenças significantes entre as idades de ocorrência do pico de crescimento em altura e o pico de crescimento das cinco dimensões faciais analisadas. Os autores concluíram que indicadores fisiológicos da maturação promovem um guia melhor do estágio de desenvolvimento que a idade cronológica, e que se tem verificado que os eventos de ossificação da mão e do punho ocorrem na mesma época que o pico de velocidade de crescimento facial.

Segundo Perry; Damico (1972) é de vital importância determinar clinicamente quando ocorre o crescimento facial em intensidade para ter repercussão no tratamento ortodôntico. Dessa forma, na maior parte das vezes, terá sido identificado o momento ideal para o início desse tratamento. A época de ocorrência do surto de crescimento é dependente do grau de maturação esquelética do indivíduo, portanto, esta será o fator indicativo do seu início. A maturação pode ser avaliada por meio de radiografias de mão e punho, onde são aplicados métodos de avaliação para a obtenção da idade óssea a qual pode ser comparada à idade cronológica e, dessa forma, classificar a velocidade de crescimento em normal, acelerada ou retardada. Segundo esses mesmos autores, pela determinação da maturidade esquelética o ortodontista poderá avaliar a possibilidade de contar ou não com o potencial de crescimento durante o tratamento ortodôntico, o que pode influenciar por exemplo na época adequada para a aplicação de força extra-oral, na decisão sobre o tratamento de classe II,

com ou sem extrações dentárias, ou na manutenção de contenção após o término do tratamento.

Tavano (1976) realizou um estudo com a finalidade de determinar a idade óssea utilizando os índices de Greulich e Pyle, Tanner e Whitehouse, Schmid e Moll e Eklof e Ringertz. Para esse estudo foi utilizada uma amostra constituída por 590 crianças e adolescentes com idades entre 3 e 18 anos, sendo 295 para cada sexo, selecionadas entre os alunos matriculados nas escolas públicas de Bauru – SP. A coleta de dados foi realizada pelo princípio transversal. A amostra foi dividida em grupos de 20 elementos de acordo com o sexo e idade cronológica. As radiografias carpais foram analisadas por um único examinador com um intervalo de 7 dias entre os métodos. Os resultados permitiram concluir que houve significância estatística para todas as correlações estudadas, demonstrando a existência de uma alta correlação entre os índices empregados e a idade cronológica.

Grave; Brown (1976) estudaram quatorze eventos de ossificação da mão e do punho, em relação à idade do pico de velocidade de crescimento em altura, em 52 meninos e 36 meninas aborígenes do norte da Austrália, envolvidos em um estudo longitudinal do crescimento. Delas eram obtidas radiografias carpais e cefalométricas, fotografias da cabeça, mensurações de altura e dados da história familiar a cada visita anual durante 10 anos. Os resultados desse estudo indicaram que os eventos de ossificação podem ser utilizados por ortodontistas para avaliar a atividade de crescimento da criança. Foi observado que a fase de aceleração do surto de crescimento da adolescência é acompanhada pela largura das epífises alcançando a largura das diáfises dos dedos e do rádio e pela ossificação do pisiforme e início do desenvolvimento do gancho do hamato. O pico da velocidade de crescimento ocorre ao mesmo tempo em que há o capeamento epifisário dos dedos e do rádio, ossificação do sesamóide e ossificação avançada do gancho do hamato. A fase de desaceleração do crescimento é indicada pela união do terceiro dedo, progressivamente da falange distal para a proximal, e do rádio. Esses resultados levaram os autores a concluir que as mudanças observadas nas epífises dos dedos e do rádio, assim como a maturação de outros

ossos do punho podem servir de indicadores da atividade de crescimento, fator que pode ser útil no planejamento do tratamento ortodôntico.

Prates; Consani; Vieira (1982) realizaram uma pesquisa com o objetivo de comparar as medidas cefalométricas e as áreas dos ossos da mão com o processo de crescimento e desenvolvimento ósseo em indivíduos jovens. Para isto foram utilizadas 40 telerradiografia da cabeça em norma lateral e 40 radiografias de mão e punho, obtidas de escolares leucodermas de ambos os sexos naturais de Piracicaba, com idade variando entre 11 e 15 anos, portadores de oclusão normal. Foi feito traçado cefalométrico e cópia das imagens radiográficas dos ossos carpais em papel ultraphan. Foram calculadas as médias das medidas cefalométricas e das áreas dos ossos carpais para cada faixa etária em cada sexo. Os resultados obtidos demonstraram haver aumento de todas as medidas cefalométricas estudadas dos 11 aos 15 anos do sexo masculino, e das medidas relativas à altura do ramo da mandíbula e altura total da face no feminino. O processo de crescimento e desenvolvimento ósseo foi mais bem evidenciado na área carpal, para ambos os sexos, e os valores de crescimento dos ossos carpais foram mais altos no sexo masculino.

Lima; Vigorito (1989) realizaram um estudo com o propósito de avaliar a idade esquelética em relação à ossificação do sesamóide da junção metacarpofalangeal do dedo polegar. Para isso, foi utilizada uma amostra constituída por crianças na faixa etária de 8 a 15 anos, moradoras da região do ABC paulista, as quais foram divididas em grupos de dez indivíduos de acordo com o sexo e idade cronológica. Foram realizadas radiografias de mão e punho e tomadas as medidas de peso e altura. As radiografias foram analisadas através do traçado das estruturas anatômicas em papel acetato com o auxílio de um negatoscópio. Com os resultados encontrados, os autores traçaram gráficos da curva de aumento de peso e altura para ambos os sexos e correlacionaram com o aparecimento do sesamóide. Foi verificado que o início da ossificação do sesamóide ocorreu na faixa etária de 12 a 14 anos nos meninos e de 10 a 11 anos nas meninas. Essas idades também caracterizam o início do surto de crescimento

puberal, com os autores concluindo que quando se visualiza radiograficamente o osso sesamóide significa que o surto de crescimento puberal já se iniciou.

Tibério e Vigorito (1989) buscando trazer uma contribuição ao estudo da velocidade do surto de crescimento estudaram a maturação esquelética dos ossos pisiforme, ganchoso, falanges média e proximal dos dedos 2 e 3. A amostragem constou de 150 radiografias da mão esquerda, obtidas de jovens brasileiros, leucodermas moradores da região do ABC paulista. Para fins de análise, a amostragem foi dividida quanto ao sexo em 70 radiografias do sexo feminino com idades variando de 8 a 14 anos e 80 do sexo masculino com idades de 8 a 15 anos. Após a análise dos resultados obtidos, concluiu-se que o surto de crescimento puberal teve início no grupo feminino na faixa etária de 10 a 11 anos, e no grupo masculino, de 11 a 12 anos. A velocidade do surto de crescimento puberal apresentou-se significativa na faixa etária de 12 a 13 anos no grupo feminino e de 13 a 14 anos no masculino. A partir daí a velocidade começa a diminuir e o pico de crescimento puberal ocorreu em torno de 13 a 14 anos no sexo feminino e em torno de 15 a 16 no sexo masculino.

Silva Filho; Sampaio; Souza Freitas (1992) realizaram uma pesquisa numa amostra de 100 pacientes portadores de fissura lábio palatinas, sendo 40 do sexo feminino e 60 do masculino, regularmente matriculados no Hospital de Reabilitação das Lesões Lábio Palatinas da Universidade de São Paulo, em Bauru. Os pacientes estavam situados na faixa etária compreendida entre 9 e 15 anos. De cada paciente foram tomadas no mesmo dia uma radiografia de mão e punho e uma radiografia do dedo polegar utilizando-se um filme periapical número 2, avaliadas segundo o método de Greulich e Pyle para obtenção da idade óssea. Os resultados demonstraram uma correlação de 0,95 entre as idades ósseas obtidas por meio das radiografias carpais e do polegar, levando os autores a concluir que o método proposto da avaliação por meio de radiografia periapical do polegar pode servir como auxiliar na determinação da idade óssea na faixa etária estudada.

Marcondes; Rumel; Schvartsman (1965) realizaram um estudo com o propósito de determinar a idade óssea e dentária em crianças de meio sócio-

econômico baixo. Para isso, foram estudadas 40 crianças com idade entre 48 e 138 meses, submetidas a exames radiográficos dos ossos da mão e punho e dos arcos dentais, estas últimas pela técnica periapical e em normal lateral. A idade óssea foi determinada pelo Atlas de Greulich e Pyle, e a idade dentária foi determinada pela tabela de Logan e Krönfeld, ligeiramente modificada por McCall. As crianças foram tomadas ao acaso no ambulatório da clínica pediátrica da Faculdade de Medicina da Universidade São Paulo. Os dados obtidos mostraram que a idade dentária era quase sempre superior à idade óssea, sendo a diferença, às vezes, muito grande. No caso, a idade dentária apresentou-se comparável à idade cronológica. Os autores porém observaram que, em crianças mais velhas, havia uma tendência de a idade dentária se aproximar da idade óssea que estava atrasada.

Eveleth (1966) estudou o efeito do clima quente sobre o crescimento em uma amostra de 198 crianças americanas que residiam no Rio de Janeiro e que haviam passado em média, de 43 a 66% de suas vidas em regiões tropicais. Elas foram estudadas duas vezes ao ano durante quatro anos. Os parâmetros considerados foram peso, altura, comprimento do tronco, largura dos ombros e quadril, circunferência da panturrilha, menarca e erupção dentária. Os resultados encontrados foram comparados com os de três grupos de crianças das mesmas condições residentes nos Estados Unidos. O índice peso/altura tomado da média dos grupos de crianças que viviam nos Estados Unidos demonstrou que as crianças do Rio de Janeiro tinham menos peso por altura. Já a idade de ocorrência da menarca não variou entre os grupos com uma média estimada em 12,6 anos de idade. A época de erupção dos dentes permanentes em crianças do Rio foi adiantada em relação aos outros grupos em ambos os sexos para a maioria dos dentes, exceto os segundos molares.

Souza Freitas (1975), realizou um estudo sobre crescimento com 2130 pré-escolares e escolares brancos, brasileiros, de ambos os sexos, com idade de 3 a 18 anos, residentes em Bauru - São Paulo. Os resultados encontrados mostraram existir significância estatística nas correlações entre a idade cronológica e as idades ponderal, estatural, óssea e dentária.

A relação entre o aparecimento radiográfico inicial do osso sesamóide da junção metacarpofalangeal do 1º dedo e o estado de maturidade dental foi investigada por Chertkow; Fatti (1979). Para este estudo foram obtidos dados de uma amostra de 140 crianças de origem caucasóide, sendo 93 do sexo feminino e 47 do masculino, por meio de radiografias panorâmicas e carpais. Os métodos utilizados para a análise das radiografias foram os de Demirjian e o de Tanner e Whitehouse, respectivamente. Os achados desse estudo sugeriram que a relação entre a calcificação do sesamóide e o estágio de maturação dentária variou de dente para dente, sendo o desenvolvimento do canino inferior em particular o que apresentou maior correlação em 77 % da amostra de ambos os sexos, tendo alcançado o estágio G (paredes do canal paralelas mas o ápice permanecendo aberto) no início da calcificação do sesamóide. Houve diferença significativa entre os sexos na distribuição dos estádios de mineralização dentária em todos os dentes estudados com exceção do canino inferior. A forte correlação encontrada entre o estágio G e de calcificação do canino inferior e a calcificação do sesamóide, segundo os autores, sugere a possibilidade de seu uso como indicador do surto de crescimento em crianças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Achenson, R. M. & Dupertius, C. W. – The relationship between physique and rate skeletal maturation in boys. *Hum. Biol.*, 29: 167-193, 1957. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
2. Anderson, D. L.; Thompson, G. w.; Popvich, F. Interrelationship of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years. *Growth*, v.39, n.4, p.453-62, Dec. 1975. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
3. Bambha, J. and Van Natta, P. Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. *Amer. J. Orthodont.* 49:481-493, 1963.
4. Bambha, J. K. Longitudinal cephalometric roentgen graphic study of face and cranium in relation to body height. *J. Am. Ass.*, Chicago, 63 (12): 776-99, Dec.1961. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
5. Bausells, H. I. – Avaliação da idade óssea pela mensuração da área radiográfica do osso semilunar. Araraquara, 1969, /Tese – Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara – UNESP
6. Broomell, I. N. & Fischelis, P. – Anatomy and histology of the mouth and teeth. *Apud* Nolla, C.M., op. cit. 85. *apud* Souza Freitas, J. A. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação e, brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1969 / Tese – Faculdade de Odontologia de Bauru USP/.
7. Brown, T.; Barret, M. J.; Grave, K. C. Facial growth and skeletal maturation at adolescence. *Tandlaegebladet*, v.75, p.1211-22, 1971. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
8. Burstone, C. J. Process of maturation and growth prediction. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, 49 (12):907-18, Dec. 1963. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
9. Chertkow, S. Tooth mineralization as an indicator of the puberal growth spurts. *Amer. J. Orthodont.*, v.77, n.1, p.79-91, Jan. 1980. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
10. Chertkow, S.; Fatti, P. the relationship between tooth mineralization and early radiograph evidence of the ulnar sesamóide. *Angle Orthodont.*, v.49, n.4, p.282-8, Oct. 1979. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
11. Coutinho, S.; Buschang, P. H.; Miranda, F. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. *Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.*, v.104, n.3, p.262-8, Sept. 1993. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal,

desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.

12. Crampton, C. W. –Physiologic age, a fundamental principle. Apud Boulanger, G., op. cit. 16. *apud* Souza Freitas, J. A. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação e, brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1969 / Tese – Faculdade de Odontologia de Bauru USP/.
13. Demirjian et al. Interrelationship among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. Amer. J. Orthodont., v.88, n.5, p.433-8, Nov. 1985. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
14. Dreizen, S. et al – Bilateral symmetry of skeletal maturation in the human hand and wrist. Amer. J. Dis. Child., 93: 122-127, 1957. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
15. Eklöf, O. & Ringertz – A method for assessment of skeletal maturity. Ann. Radiol., 56: 43-66, 1961. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
16. Eveleth, P. B. The effects of climate on growth. Ann. New York Acad. Scien., v.134, n.2, p.750-759, Feb. 1966. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
17. Filipsson, R.; Hall, K. Correlation between dental maturity, height development and sexual maturation in normal girls. Ann. Hum. Biol. v.3, n.3, p.205-10, 1976. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
18. Freitas, J. A. S. - Estudo antropométrico dentário e ósseo de brasileiros de 3 a 18 anos de idade, da região de Bauru. Bauru, 1975. (Tese – Faculdade de Odontologia de Bauru – USP). *apud* Moraes, L.C. – Estudo Comparativo da Fidelidade de Alguns Indicadores de Desenvolvimento na Estimativa da Idade [Tese]. São José dos Campos: UNESP/FO; 1990.
19. Freitas, J. A. S., Tavano, O., Alvarez, L. C. & Lopes, E. S.- Aplicação Odonto-legal de algumas tabelas cronológicas da evolução dental. Estomatologia & Cultura, Bauru 4 (2): 181-200 jul.-dez. 1970. *apud* Moraes, L.C.; - Cronologia da Mineralização dos Incisivos e Primeiros Molares Permanentes Entre Leucodermas Brasileiros da Região Sudeste. Rev. Fac. Odont. São José dos Campos, 3(1): 65-71, jan.-jun., 1974
20. Garn, S. M. & Rohmann, C. G. – The number of hand-wrist centers. Amer. J. phys. Anthrop., 18: 293-299, 1960. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
21. Garn, S. M. & Rohmann, C. G. – Variability in the order of ossification of the bony centers of the hand and wrist. Amer. J. phys. Anthrop., 18: 219-230, 1960. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento

- dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
22. Garn, S. M. et al- Variability of tooth formation. J. Dent. Res., Chicago, 38(1): 135-148, Jan./ Feb. 1959.
 23. Grave, K. C.; Brown, T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. Amer. J. Orthodont., v69, n.6, p.611-9, June 1976. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
 24. Greulich, W. W. & Pyle, S. I. – Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2nd ed. Stanford, Stanford University Press, 1959. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
 25. Greulich, W. W. & Pyle, I. – Radiographic of Skeletal Development of the Hand and Wrist. Stanford, Stanford University Press, 1950 *apud* Marcondes, E. & Chamas, F. – Valores médios e limites de normalidade da idade óssea em crianças de São Paulo de 9 meses a 12 anos de idade. Ver. Hosp. Clin. Fac, Méd. São Paulo, 21: 217-23, 1966.
 26. Gupta, D.S. The relationship between skeletal maturation, malocclusion, and dentition. Aust. Dent. J., Sydney, 21 (3): 217-20. June 1976. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
 27. Hägg, U.; Taranger, J. Maturation indicators and the puberal growth spurt. Amer. J. Orthodont., v.82, n.4, p.299-309, Oct. 1982. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
 28. Harris, J. E. Cephalometric analysis of mandibular growth rate. Am. J. Orthodont. 48:161-174, 1962. *apud* Pileski, R. C. et al. – Relationship of the lunar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Orthodont. 43:162-70, 1973.
 29. Harvold, D. E. some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. Am. J. Orthodont. 49:1-14, 1963. *apud* Pileski, R. C. et al. – Relationship of the lunar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Osthodont. 43:162-70, 1973.
 30. Helm, S. Relationship between dental and skeletal maturation in Danish school children. J. dent. Res., v.98, n.4, p.313-7, Aug. 1990 *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
 31. Howards, C.C.: Growth Ossification of Bone Centres as Correlated With General Growth Stages, Int. J. ORTHODONTIA 22: 888-894, 1936. *apud* Bambha, J. K. & Van Natta, P.- Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. Amer. J. Orthodont. , 49: 481-93, 1963.
 32. Hughes, B. O. Dental development and the child as a whole. Am. J. Orthod., St. Louis, 44:565-74, 1958. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.

33. Hughes, B. O.: Dental Development and the Child as a Whole, Am. J. ORTHODONTICS 44: 565-574, 1958. *apud* Bambha, J. K. & Van Natta, P.- Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. Amer. J. Orthodont. , 49: 481-93, 1963.
34. Hunter, C. J. The correlation of facial growth with both height and skeletal maturation at adolescence. Angle Orthodont. 36:44-54, 1966. *apud* Pileski, R. C. et al. – Relationship of the lunar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Orthodont. 43:162-70, 1973.
34. Johnston, F. E. ; Hufham, H. P. ; Moreschi, A. F. ; Terry, G. P. Skeletal maturation and cephalofacial development. Angle Orthod., Chicago, 35 (1): 1-11, Jan. 1965. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP.
35. Krogman, W. M. : The Meaningful Interpretation of Growth Data by the Clinician, Am. J. ORTHODONTICS 44: 411-432, 1958. *apud* Bambha, J. K. & Van Natta, P.- Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. Amer. J. Orthodont. , 49: 481-93, 1963.
36. Kronfeld, R. – Development and calcification of the human deciduous and permanent dentition. *Apud* Garn, S. M. Et al, op. Cit. 46.
37. Lima, S. M.; Vigorito, J. W. Avaliação da idade esquelética de crianças brasileiras, leucodermas de 8 a 15 anos em relação a ossificação do osso sesamóide de junção metacarpofalangeal do dedo polegar. Ortodontia, v.22, n.1, p.14-25, jan./abr. 1989. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
38. Logan, W. J. C. & Kronfeld, R. – Development of the human jaws and surrounding structures from the birth to the age of fifteen years. J Amer. Dent. Ass., Chicago, 20 (3):379-427, march, 1933. *apud* Moraes, L.C.; - Cronologia da Mineralização dos Incisivos e Primeiros Molares Permanentes Entre Leucodermas Brasileiros da Região Sudeste. Rev. Fac. Odont. São José dos Campos, 3(1): 65-71, jan.-jun., 1974
39. Machado, E. M. et al. – Estudo sobre idade óssea, cálcio, fósforo e atividade de fosfatase em crianças de meio sócio-econômico inferior. Ver. Paul. Med., 58: 163-172, 1961. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
40. Marcondes, E. – Idade óssea em Pediatria. Pediatria. São Paulo, 2: 297-311, 1980. *apud* Moraes, L.C. – Estudo Comparativo da Fidelidade de Alguns Indicadores de Desenvolvimento na Estimativa da Idade [Tese]. São José dos Campos: UNESP/FO; 1990.
41. Marcondes, E. & Chamas, F. – Valores médios e limites de normalidade da idade óssea em crianças de São Paulo de 9 meses a 12 anos de idade. Ver. Hosp. Clin. Fac, Méd. São Paulo, 21: 217-23, 1966.
42. Marcondes, E. ; Rimel, A. ; Schvartsman, S. – Determinação da Idade Óssea e Dental, pelo Exame Radiográfico, em Crianças de Meio Sócio-Econômico Baixo. Rev. Fac. Odontol. São Paulo. 1965; 3 (1): 185-91
43. Massler, M. et al – Developmental pattern of the child as reflected in calcification pattern of the teeth. Amer. J. Dis. Child, Chicago, 62: 33-67. jul. 1941. *apud* Marcondes, E. ; Rimel,

- A. ; Schvartsman, S. – Determinação da Idade Óssea e Dental, pelo Exame Radiográfico, em Crianças de Meio Sócio-Econômico Baixo. Rev. Fac. Odontol. São Paulo. 1965; 3 (1): 185-91
45. Mauchamp, O. P. & Nanda, S. K. Pré de la quantité de croissance em fonction de l'âge biologique. Revue D'orthopédie Dtao-Faciale, Paris, 9 (1): 47-72, Jan.1975. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
 46. Moraes, L.C. – Estudo Comparativo da Fidelidade de Alguns Indicadores de Desenvolvimento na Estimativa da Idade [Tese]. São José dos Campos: UNESP/FO; 1990.
 47. Moraes, L.C.; - Cronologia da Mineralização dos Incisivos e Primeiros Molares Permanentes Entre Leucodermas Brasileiros da Região Sudeste. Rev. Fac. Odont. São José dos Campos, 3(1): 65-71, jan.-jun., 1974
 48. Moraes, M. E. L.; Médici Filho, E.; Moraes, L. C. – Surto de crescimento puberal. Relação entre mineralização dentária, idade cronológica, idade dentária e idade óssea – Método radiográfico. Rev. Fac. Odontol. UNESP. 1998; 27(1): 111-129.
 49. NANDA, R. S. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. Am. J. Orthodont. 41:658-673, 1955. *apud* Pileski, R. C. et al. – Relationship of the lunar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Osthodont. 43:162-70, 1973.
 50. Nascimento Neto, J. B. S. do, Estudo da calcificação dentária em crianças da região metropolitana do Recife. Tese Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP.2005.
 51. Nicodemo, R. A.; Moraes, L.C.; Medici Filho, E. – Tabela Cronológica da Mineralização dos Dentes Permanentes Sob o Aspecto da Diferença Entre os Sexos. Ortodontia, 25(1): 18-20, 1992.
 52. Perry, H. T.; Damico, F. Época de tratamento ortodôntico relacionada com o "spurt" de crescimento facial. Ortodontia, v.5, n.3, p.123-31, set./dez. 1972. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
 53. Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
 54. Pike, J. B. A serial investigation of facial and statural growth in 7 to 12 year-old children. Am. J. Orthod., St. Louis, 50 (6): 469-70, June 1964. [Abstract]. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
 55. Pileski, R. C. et al. – Relationship of the lunar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. Angle Osthodont. 43:162-70, 1973.
 56. Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
 57. Prates, N. S.; Cosani, S.; Vieira, S. Crescimento crânio facial e maturação óssea. Rev. Gaúcha Odont., v.30, n.4, p.261-8, out./dez. 1982. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto

de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.

58. Reynolds, E. L. & Sontag, L. W. – Seasonal variations in weight, height and appearance of ossification centers. *J. Pediat.*, 24: 524-535, 1944. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
59. Rimoldi, H. J. A. & Lev, M. – A note on the concept of normality and abnormality in quantitation of pathologic findings in congenital heart disease. *Pediat. Clin. N. Amer.* 10: 589-591, 1963 *apud* Marcondes, E. & Chamas, F. – Valores médios e limites de normalidade da idade óssea em crianças de São Paulo de 9 meses a 12 anos de idade. *Ver. Hosp. Clin. Fac. Méd. São Paulo*, 21: 217-23, 1966.
60. Rose, G.J.: Quantitative Study of Facial Area From Profile Roentgenograms and the relationships to Body Measurements, *Am. J. ORTHODONTICS* 39: 59-61, 1953 (Abst.). *apud* Bambha, J. K. & Van Natta, P.- Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. *Amer. J. Orthodont.* , 49: 481-93, 1963.
61. Sassouni, V. & Forrest, E. J. *Orthodontics in dental practice*. St. Louis, Mosby, 1971. p. 82-120. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
62. Sassouni, V. : *Diagnosis and Treatment Planning Via Roentgenographic Cephalometry*, *Am. J. ORTHODONTICS* 44: 433-463, 1958. *apud* Bambha, J. K. & Van Natta, P.- Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. *Amer. J. Orthodont.* , 49: 481-93, 1963.
63. Sauvegrain, J. et al. – La maturation osseuse intérêt de la détermination de l'âge osseux. Méthodes d'évaluation. (Revue générale). *Ann. Radiol.* , 5: 535-541, 1962. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
64. Schmid, F. & Moll, H. – *Atlas der normalen und pathologischen Handskeletentwicklung*. Berlin, Springer- Verlag, 1960. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
65. Seide, L. J. The relationship of dentofacial growth and skeletal maturation to malocclusion. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, 45 (11): 801-16, Nov. 1959. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.
66. Shehan, H. L.: *Individual Diagnosis and Case Analysis Translated Into Treatment*, *Am. J. ORTHODONTICS* 43: 416-428, 1957. *apud* Bambha, J. K. & Van Natta, P.- Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. *Amer. J. Orthodont.* , 49: 481-93, 1963.
67. Shuttleworth, F. K.: *Sexual Maturation and the Skeletal of Girls Age Six to Nineteen*. Monographs of the society for research in Child Development. Vol.III, No.5, Washington, 1938, National Research Council, pp. 1-56. *apud* Bambha, J. K. & Van Natta, P.- Longitudinal study of facial growth in relation to skeletal maturation during adolescence. *Amer. J. Orthodont.* , 49: 481-93, 1963.

67. Silva Filho, O. G. da ; Sampaio, L. L.; Souza Freitas, J. A. Avaliação de um método simplificado para estimar a maturação esquelética. *Ortodontia*, v.25, n.1, p.21-35, jan./fev./mar./abr., 1992. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
68. Souza Freitas, J. A. - Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação e, brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1969 / Tese – Faculdade de Odontologia de Bauru USP/.
69. Souza Freitas, J. A. Estudo antropométrico dentário e ósseo de brasileiros de três a oito anos de idade da região de Bauru. Bauru, 1975 87 p. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
70. Tanner, J. M. & Whitehouse, R. H. – Standards for skeletal age. Paris, International Children's Center, 1959. *apud* Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação, em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
71. Tavano, O. – Estudo das principais tabelas de avaliação da idade cronológica, através do desenvolvimento dental, visando sua aplicação em brasileiros leucodermas da região de Bauru. Bauru, 1976. / Tese – Faculdade de odontologia de Bauru USP/.
72. Tibério, S.; Vigorito, J. W. Osurto de maturação esquelética de crianças brasileiras leucodermas de 8 a 15 anos, em referência à ossificação dos ossos pisiformes, ganchoso e falanges média e proximal dos dedos 2 e 3. *Ortodontia*, v.22, n.2, p.4-19, 1989. *apud* Peter, E. A. - Relação entre surto de crescimento puberal, desenvolvimento dentário e idade cronológica em crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 15 anos. Tese Bauru/ USP, 2003.
73. Tofani, M.I. Mandibular growth at puberty. *Am. J. Orthod.*, St. Louis, 62 (2): 176-95, Aug. 1972. *apud* Prates, N. S. – Crescimento craniofacial e maturação óssea. Piracicaba, 1976./ Tese- Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP/.