MICHELLE BIANCHI DE MORAES

APLICABILIDADE DE UM MÉTODO RADIOGRÁFICO DE AVALIAÇÃO DA IDADE ÓSSEA VERTEBRAL EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN, E CRIAÇÃO DE UM MÉTODO ESPECÍFICO PARA IDADE ÓSSEA NESTES INDIVÍDUOS, POR MEIO DE RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS LATERAIS

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

MICHELLE BIANCHI DE MORAES

APLICABILIDADE DE UM MÉTODO RADIOGRÁFICO DE AVALIAÇÃO DA IDADE ÓSSEA VERTEBRAL EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN, E CRIAÇÃO DE UM MÉTODO ESPECÍFICO PARA IDADE ÓSSEA NESTES INDIVÍDUOS, POR MEIO DE RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS LATERAIS

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

Orientadora: Profa.Adj. Mari Eli Leonelli de Moraes

São José dos Campos

2008

Apresentação gráfica e normatização de acordo com:

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

Moraes, Michelle Bianchi
Aplicabilidade de um método radiográfico de avaliação da idade óssea vertebral em indivíduos com síndrome de Down e criação de um método específico para idade óssea nestes indivíduos, por meio de telerradiografias /
Michelle Bianchi de Moraes; orientadora Mari Elli Leoneli de Moraes._
São José dos Campos, 2008.
58p.; IL.

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

1.Síndrome de Down. 2. Desenvolvimento ósseo. 3. Vértebras cervicais. 4.Crescimento e desenvolvimento.

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, 22/07/08

Assinatura:
E-mail: mickbianchi@hotmail.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Moraes MB. Aplicabilidade de um método radiográfico de avaliação da idade óssea vertebral em indivíduos com síndrome de Down e criação de um método específico para idade óssea nestes indivíduos, por meio de telerradiografias [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP; 2008.

São José dos Campos, 22 de julho de 2008.

Banca examinadora

1) Prof. (a). Adj.: Mari Eli Leonelli de Moraes

   Docente da disciplina de Radiologia do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos do Câmpus de São José dos Campos da UNESP

2) Prof. (a). Dr.(a): Rubens Guimarães Filho

   Docente da disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté, UNITAU

3) Prof. (a). Adj.: Weber José da Silva Ursi

   Docente da disciplina de Ortondontia do Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia do Câmpus de São José dos Campos da UNESP

DEDICATÓRIA

Ao meu amor Fernando Vagner Raldi

Por todas as vezes que esteve ao meu lado, por toda a verdade que me faz ver, por toda felicidade que você traz para a minha vida, por tudo de errado que você torna correto, por todo sonho que você torna realidade, por todo amor que encontro em você, por sempre me fazer acreditar que tudo vai dar certo. Por fazer minha vida melhor a cada dia que estou ao seu lado, pois você é uma pessoa muito importante em minha vida. Não tenho palavras para expressar este sentimento e toda minha gratidão.
Amo muito você!

Aos meus pais Luiz e Valdete, ao meu irmão Fred e minha avó Érika

Aos meus pais que sempre se doaram aos filhos e possibilitaram, com grande garra e esforço, a minha formação. Agradeço todos os dias por tê-los como pais, por oferecerem sempre o melhor que puderam proporcionar, por acompanharem cada passo meu e participarem dos meus ideais e vibrarem com cada vitória. Minha eterna gratidão e meu muito obrigado por tudo nesta vida!
Amo muito vocês pai e mãe.

Ao meu irmão Fred, por sempre estar ao meu lado e acreditar no meu potencial. Espero ter te deixado orgulhoso.

A querida vovó Érika que sempre me ajudou e se orgulhou com minha conduta de vida. Espero ter retribuído todo carinho que você dedicou a mim com esta conquista.
Amo muito todos vocês!

Ao meu “filho” Rodrigo P. Raldi

Existem pessoas que do nada se tornam tudo e conquistam lugar especial no conceito da mais alta estima para o resto das nossas vidas.
Obrigada por todo carinho, amor e felicidade incondicionais que alegram a minha vida diariamente, amo você Digo!

Ao Dr. Rubens Guimarães Filho

Professor Doutor do serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e da Universidade de Taubaté, por ser meu pai acadêmico, pelo constante incentivo na busca de conhecimento e auxílio na escolha dos caminhos a seguir. Tive o prazer e a oportunidade de sua convivência durante seis anos e presenciei sua dedicação. Seus conselhos e incentivos foram e são preponderantes no meu caminho acadêmico! Obrigada por tudo!

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora e amiga

Professora Doutora Mari Eli Leonelli de Moraes;

Por sua valiosa contribuição para o meu progresso acadêmico, pela confiança depositada em mim, pelo respeito, apoio, amizade ao longo dessa caminhada, e principalmente por sua compreensão nos difíceis momentos que passei, seus conselhos e seu ombro amigo. Muito obrigada por tudo professora!

Ao Professor Titular Luiz Cesar de Moraes

Pelo constante incentivo na busca de conhecimento e auxilio na escolha dos caminhos a seguir, sempre repleto de boa vontade e disponibilidade. E pela paciência com a qual ensina e conduz tudo ao seu redor, tornando todos parte de uma mesma família.

Ao Professor Titular Edmundo Medici Filho e Professor Adjunto Júlio Cesar de Melo Castilho.

Pela oportunidade e interesse constante em ajudar e ensinar.

Ao Professor Titular José Roberto Sá Lima

Pessoa de grande valor e importância. Agradeço pela sua valorosa contribuição com todos seus conhecimentos, boa vontade, paciência, amizade e carinho.

Ao Professor Adj. Weber José da Silva Ursi

Pela honra de sua valorosa presença e contribuição na banca examinadora da minha tese. Obrigada pela oportunidade e carinho.

À Eliana e Conceição
Muito obrigada pela dedicação, colaboração, paciência, cumplicidade e amizade durante estes anos, principalmente durante os atendimentos aos pacientes.

As secretarias do Programa de Pós-graduação, Rosemary, Erena, Maria Aparecida e Lilian, pela atenção e auxilio.

Aos colegas de pós graduação: Ana Claúdia, Breno, Carol Bacci, Carol Porto, Carola, Caio, Cleber, Daniela, Evelise, Gisele, Jefferson, Luiz Roberto, Luiz Roque, Lawrenne, Milton, Patrícia, Simone, Rafaela, Roberto e Wilton, saibam que todos contribuíram de forma positiva para o meu crescimento, maturidade e enriquecimento pessoal. A vida é um aprendizado constante tanto nos momentos adversos quanto nas alegrias. Muito Obrigado a todos vocês!

E em especial eu agradeço aos meus amigos(as): Carol Bacci, Carol Porto, Nê, Milton, Paty e Rafaela
*"**O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis..." (Fernando Pessoa).***

Às instituições

À Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP, por possibilitar a realização desta pesquisa e a conclusão do mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ pela bolsa concedida no período de um ano do Mestrado.

Aos pacientes portadores de síndrome de Down e seus pais

Que encheram de amor e carinho diante de suas presenças, em meio de tantas dificuldades, e nos mostraram o quanto são realmente pessoas especiais.

Obrigada pelo aprendizado de vida e pela contribuição cientifica.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS..... 08

RESUMO..... 09

1 INTRODUÇÃO..... 10

2 REVISÃO DA LITERATURA..... 13

2.1 Síndrome de Down..... 13

2.2 Desenvolvimento ósseo da mão e punho..... 16

2.3 Desenvolvimento vertebral..... 24

3 PROPOSIÇÃO..... 30

4 MATERIAL E MÉTODO..... 31

4.1 Amostra..... 31

4.2 Radiografias cefalométricas laterais..... 31

4.3 Radiografias de mão e punho..... 34

4.4 Análise estatística das avaliações..... 42

4.5 Criação do método para avaliação da idade óssea em indivíduos portadores da síndrome de Down..... 42

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 44

5.1 Apresentação do método para idade óssea em portadores da síndrome de Down..... 47

6.CONCLUSÃO..... 53

7.REFERÊNCIAS..... 55

ANEXOS..... 61

ABSTRACT..... 63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AH3 = Altura anterior do corpo vertebral, quando referente à vértebra cervical C3

AH4 = Altura anterior do corpo vertebral, quando referente à vértebra cervical C4

AP3 = Largura antero-posterior do corpo vertebral, quando referente à vértebra cervical C3

AP4 = Largura antero-posterior do corpo vertebral quando referente à vértebra cervical C4

Fd I = Falange distal do dedo 1

Fd III = Falange distal do dedo 3

Fd V = Falange distal do dedo 5

Fm III = Falange média do dedo 3

Fm V = Falange média do dedo 5

Fp I = Falange proximal do dedo1

Fp III = Falange proximal do dedo 3

Fp V = Falange proximal do dedo 5

H3 = Altura do corpo vertebral, quando referente à vértebra cervical C3

H4 = Altura do corpo vertebral, quando referente à vértebra cervical C4

MC I = Metacarpo do dedo 1

MC III = Metacarpo do dedo 3

MC V = Metacarpo do dedo 5

TW1 = Método de Tanner e Whitehouse 1

TW2 = Método de Tanner e Whitehouse 2

TW3 = Método de Tanner e Whitehouse 3

RUS = Ossos do Radio, Ulna e dedos

Moraes MB. Aplicabilidade de um método radiográfico de avaliação da idade óssea vertebral em indivíduos com síndrome de Down, e criação de um método específico para idade óssea nestes indivíduos, por meio de radiografias cefalométricas laterais [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2008.

RESUMO

O objetivo neste trabalho foi verificar a aplicabilidade do método de avaliação da idade óssea vertebral desenvolvido por Caldas, para brasileiros, quando empregado em indivíduos portadores da síndrome de Down. Foram utilizados cinqüenta e sete prontuários de indivíduos portadores da síndrome de Down, dos sexos masculino e feminino, com idades variando de 5 a 18 anos, os quais continham radiografias cefalométricas laterais e radiografias de mão e punho, obtidas na mesma data, e mais quarenta e oito prontuários de indivíduos não portadores da síndrome de Down (grupo controle). Para as radiografias de mão e punho foi aplicado o método de Tanner e Whitehouse (TW3) e obtivemos a idade óssea. Com as radiografias cefalométricas laterais aplicamos o método de Caldas e obtivemos a idade óssea vertebral. Com a obtenção da idade óssea, idade óssea vertebral e cronológica do mesmo paciente, concluiu-se que existe diferença estatisticamente significante entre as três idades para o grupo controle do sexo masculino e feminino e para portadores da síndrome de Down do sexo feminino. Assim, o método descrito por Caldas, foi aplicável apenas em portadores da síndrome de Down do sexo masculino. Embasados nestes resultados foi criada uma fórmula para a obtenção da idade óssea em portadores da síndrome de Down por meio de radiografias cefalométricas laterais.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome de Down; desenvolvimento ósseo; vértebras cervicais; crescimento e desenvolvimento.

1 INTRODUÇÃO

A síndrome de Down caracteriza-se por deficiência mental e inúmeras anomalias físicas, conseqüentes da trissomia do cromossomo 21. Langdon Down, em 1866 fez a primeira descrição de indivíduos com as características de trissomia do cromossomo 21, tendo o nome de idiotia mongoliana, a qual caiu em desuso devido à recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS), e posteriormente designado síndrome de Down[6].

Os indivíduos portadores desta síndrome apresentam como principal característica o comprometimento intelectual, além de outras alterações clínicas como: hipotonia muscular, fissura palpebral oblíqua, mãos largas e dedos curtos, deficiências cardíacas, microcefalia, baixa estatura, orelhas displásicas e de baixa implantação, instabilidade rótulo-femural, instabilidade atlanto-axial, hiper-extensão articular, aumento da vascularização retiniana, deficiência imunológica, língua fissurada, anomalias dentárias, mordida aberta, macroglossia, alta incidência de doença periodontal e baixa prevalência de cárie [26].

O crescimento e desenvolvimento do ser humano são processos graduais, e estão associados a diversas mudanças físicas. A idade cronológica, ou seja, o período de tempo compreendido entre a fecundação e a idade em que o indivíduo se encontra, não é um critério suficiente para análise do seu crescimento e desenvolvimento, necessitando relacioná-la a outros índices biológicos.

A avaliação do desenvolvimento humano na Odontologia se baseia principalmente, na maturação óssea e na mineralização dentária. Concentra-se grande parte da atividade profissional na

interpretação dos fatores relacionados ao crescimento e ao desenvolvimento facial dos indivíduos. Considerando esta informação, justifica-se o uso constante de radiografias panorâmica, de mão e punho para análise do desenvolvimento dentário e ósseo respectivamente. São utilizadas com maior intensidade em algumas especialidades da Odontologia uma vez que atuam diretamente relacionadas ao crescimento humano[2].

Guzzi e Carvalho[14] salientaram que a avaliação da maturidade esquelética, por meio das radiografias de mão e punho, faz parte da listagem dos exames complementares utilizados para diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico.

A preocupação em proteger os pacientes frente ao uso das radiações ionizantes é cada vez mais difundida na classe odontológica. Isso pode ser verificado na incessante busca de novos métodos de avaliação do desenvolvimento humano. Em detrimento disto, atualmente, existe a possibilidade de se utilizar as vértebras cervicais para a verificação do desenvolvimento ósseo já que a radiografia cefalométrica lateral, sendo um exame de eleição no protocolo da Ortodontia e Ortopedia Facial e sua visualização possível neste exame, possa substituir a radiografia de mão e punho. Fato este que implicaria na redução das radiações ionizantes recebidas pelo indivíduo que é submetido aos exames radiográficos o que zelaria pelo controle dos efeitos biológicos[7].

Atualmente, o método idealizado por Lamparski [20] e modificado por Hassel e Farman[17], no qual se analisa a maturação óssea da segunda à quarta vértebra cervical, verifica-se que é um modo alternativo muito prático e confiável para ser utilizado como estimador de idade óssea. Segundo O'Reilly e Yanniello[29] o estudo do desenvolvimento e idade óssea pelas vértebras cervicais é válido e reprodutível quanto comparado ao método que utiliza as radiografias de mão e punho.

Tendo em vista que o desenvolvimento ósseo das crianças com síndrome de Down varia quando comparado aos sem síndrome, novos estudos em portadores da síndrome devem ser realizados no intuito de trazer maiores esclarecimentos e melhorar a qualidade de vida desses indivíduos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para facilitar o entendimento, os assuntos foram abordados separadamente em tópicos.

2.1 Síndrome de Down

Coelho et al.[6], em 1982 mostraram que a primeira descrição das características de crianças com trissomia do cromossomo 21 ocorreu em 1866, e na ocasião denominada de idiotia mongoliana, devido as semelhanças físicas dos indivíduos afetados às pessoas da raça mongólica. Posteriormente esta aberração cromossômica ficou denominada síndrome de Down, que também é conhecida como trissomia do cromossomo 21, é de grande interesse para o cirurgião dentista, pois, está associada com varias anomalias craniofaciais e dentais. Caracteriza-se por retardamento mental e inúmeras anomalias físicas, conseqüente da existência de material genético extra no cromossomo 21.

Rey et al.[31], em 1991 concluíram que os portadores de síndrome de Down apresentam aspectos das formas orbitárias amendoados, e seu desenvolvimento craniofacial diverge quanto às taxas de crescimento maxilar e da pneumatização dos seios maxilares. Em relação à oclusão das arcadas, são observadas desarmonias oclusais importantes, como uma oclusão classe III de Angle e também mordida cruzada anterior e ou posterior, bem como mordida aberta anterior, e

quanto aos aspectos dentários são observados ausências congênitas, anodontias, microdontias, retardo na formação radicular, hipoplasias e fusões, bem como retardo de erupção dentária, em ambas as dentições.

Ferreira et al.[9], em 1993 utilizando 80 radiografias panorâmicas de portadores de síndrome de Down, do sexo masculino e feminino, concluíram que apresentam agenesias dentárias estatisticamente não significantes :

a) entre os dentes superiores de indivíduos do sexo masculino comparados aos do sexo feminino;
b) entre os dentes inferiores de indivíduos do sexo masculino comparados aos do sexo feminino.

E apresentam agenesias estatisticamente significantes, quando comparadas às arcadas superiores e inferiores no sexo masculino e feminino. O maior número de dentes em agenesias, em ordem decrescente são os incisivos laterais superiores, segundos pré-molares superiores, incisivos laterais inferiores e segundos pré-molares inferiores. Os portadores da síndrome, do sexo masculino, exibem agenesia, praticamente, só dos incisivos laterais superiores.

Ferreira et al.[10], em 1998 examinaram clínica e radiograficamente 1.988 dentes de 71 pacientes com síndrome de Down, leucodermas do sexo masculino e feminino, sendo 38 do sexo feminino e 33 do sexo masculino e idade de 9 a 36 anos. Com isso observaram que:

a) não ocorreu giroversão nos incisivos centrais e molares, tanto superiores quanto inferiores, no sexo masculino e feminino;
b) os pré-molares de indivíduos do sexo masculino e feminino, tanto superiores quanto inferiores foram os elementos dentais que mais apresentaram giroversões, seguido dos caninos;
c) o maior percentual de dentes com giroversão foi encontrado no sexo feminino.

Sannomiya et al.[33], em 1998, obtiveram uma amostra de 81 crianças portadoras de síndrome de Down, entre 6 e 15 anos de idade, as quais foram submetidas a incidências radiográficas da mão e punho do lado esquerdo. O método para avaliação da idade óssea constituiu na comparação das radiografias obtidas da mão e punho, com os padrões estabelecidos no atlas de Greulich e Pyle[15] (1959). Pelos resultados obtidos concluíram que:

a) o grupo de 120 a 155 meses do sexo feminino, e o grupo de 156 a 180 meses do sexo masculino, apresentaram diferenças estatisticamente significantes quando da análise entre idade cronológica e idade óssea;
b) o atlas de Greulich e Pyle[15] pode ser utilizado para estimativa da idade óssea em indivíduos portadores da síndrome de Down, com exceção dos grupos citados a cima para os respectivos sexos.

Aguiar[2] em 1998, em sua tese analisou morfométricamente os ossos do carpo e metacarpo de crianças com síndrome de Down e comparou com imagens destes mesmos ossos de crianças não portadoras da síndrome, com as mesmas idades do sexo masculino e feminino. Feita à estatística dos resultados podem se observar que as meninas portadoras da síndrome apresentaram desenvolvimento ósseo menor que o apresentado pelas meninas sem síndrome; as meninas portadoras da síndrome apresentaram desenvolvimento ósseo menor que os meninos também portadores da síndrome de Down, e os meninos portadores da síndrome apresentaram desenvolvimento ósseo semelhante ao dos meninos sem síndrome em relação aos picos de crescimento dos quatorze e quinze anos.

Silva et al.[36], em 2003 mostraram em seu trabalho que as crianças com síndrome de Down apresentam atraso na erupção dentária, tanto dos decíduos quanto dos permanentes, comparadas com crianças

fenotipicamente normais. A dentição decídua das crianças com síndrome de Down se completa entre os 3 e 4 anos de idade, e os incisivos laterais permanentes superiores e inferiores apresentaram erupção atrasada.

Papich et al.[30], em 2005 estudaram a mastigação e a oclusão dentária em portadores da síndrome de Down, observando que apresentam mastigação inadequada, caracterizada por mordida lateral do alimento, falta de velamento labial, mobilidade mandibular verticalizada, alteração de mobilidade na língua. Todos os aspectos citados, somados a uma oclusão e mordida alteradas encontradas nestes indivíduos, fazem com que haja necessidade de uma alimentação adaptada.

Sannomiya et al.[34], em 2005, verificaram a existência da correlação entre as idades cronológica e óssea estimada em pacientes portadores de síndrome de Down, entre indivíduos de 5 a 16 anos, fizeram uso de radiografias de mão e punho esquerdos avaliados através do método de Eklöf e Ringertz, pelo programa denominado Radiocef da Radiomemory (Belo Horizonte- Brasil). Os resultados mostraram que a idade cronológica é de dois anos e cinco meses maior que a idade óssea estimada e, portanto, o índice proposto por Eklöf e Ringertz não é confiável na avaliação desses parâmetros em indivíduos com síndrome de Down.

2.2. Desenvolvimento ósseo da mão e punho

Greulich e Pyle[15], em 1959, apresentaram padrões de desenvolvimento ósseo da mão e punho de 133 crianças americanas de 0 a 18 anos. O objetivo do estudo foi demonstrar que crianças sem síndrome apresentam variações na velocidade de maturação, de acordo com a idade. Os autores encontraram diferenças acentuadas nas idades

para o início do aparecimento dos centros de ossificação. Esta observação sugere que, na época do início da ossificação um centro pode estar sujeito a influências que afetam temporariamente sua velocidade de crescimento, mas que podem não afetar o processo de desenvolvimento ósseo geral.

Tanner e Whitehouse[37] em 1959 desenvolveram um método em que cada centro de ossificação selecionado receberia um escore correspondente, a somatória dos escores determinaria um valor que levado a tabela criada pelo autor e indicaria a idade óssea. Esse método foi baseado em uma amostra de 1500 crianças inglesas.

Acheson et al.[1], em 1966 estimaram o erro intrínseco dos métodos de Greulich e Pyle[15] e Tanner e Whitehouse[37] (TW1), utilizando 50 radiografias de mão e punho de 25 meninos e 25 meninas, entre 2 e 18 anos de idade. As radiografias foram avaliadas duas vezes por 6 observadores, os quais foram instruídos a estudar a introdução do atlas de Greulich e Pyle[15] e o texto que acompanha o método TW1. Após a análise dos resultados encontrou-se que as idades ósseas estimadas pelo Atlas de Greulich e Pyle[15] foram menores que aquelas determinadas pelo método TW1 em aproximadamente um ano. Os autores concluíram que o método TW1 gera menor variação que o Atlas de Greulich e Pyle[15], proporcionando menores erros sistemáticos. Segundo os autores, as diferenças entre ambos os métodos na estimativa da idade óssea, podem ser atribuídas ao fato das populações utilizadas para o desenho destes sistemas terem se desenvolvido sob circunstâncias ambientais diferentes, o que levou a maturidade em épocas diferentes.

Em 1967 Eklöf e Ringertz[8] propuseram um método baseado em medições lineares das seguintes áreas da mão e punho: largura da epífise distal do rádio comprimento do capitato, largura do capitato, comprimento do hamato, largura do hamato, comprimento do 2º, 3º e 4º metacarpo e comprimento das falanges proximais do 2º e 3º dedos. Cada centro de ossificação é medido, sendo esse valor

comparado com o de uma tabela de acordo com o sexo. É realizada a somatória dos valores encontrados na tabela, subtrai a sua média e obtém-se a idade óssea. Esse método foi baseado em crianças suecas com idade variando de 1 a 15 anos.

Kimura[18] em 1975 relacionou as idades cronológica e óssea, discutindo o crescimento do segundo metacarpo, baseado em radiografias de mão e punho, em 499 meninos e 424 meninas japonesas, de 1 a 18 anos. Verificou que a largura do osso progride paralelamente nos dois sexos, até a adolescência, quando ocorre um aumento mais rápido nos meninos. Os índices comprimento, e largura são sempre maiores nos meninos, mas as diferenças entre os sexos se tornam significantes após a adolescência. Por estes fatos, são identificadas duas diferenças entre os sexos para crescimento e desenvolvimento do segundo metacarpo na pré e pós-adolescência. Na pré-adolescência, essencialmente as meninas aparentam avanço no desenvolvimento, enquanto que na pós-adolescência, ocorre um maior aumento de comprimento nos meninos, o que parece ser a característica das diferenças entre os sexos.

Tavano[40] em 1976 comparou a estimativa da idade óssea determinada pelos índices de Greulich e Pyle (1959); Tanner e Whitehouse (1959); Schmid e Moll (1960) e Eklöf e Ringertz (1967) em 590 crianças brasileiras, do sexo masculino e feminino, leucodermas, na faixa etária de 3 a 17 anos. Os índices de Tanner e Whitehouse (1959) e Schmid e Moll (1960) foram utilizada de duas maneiras, completa e simplificada, e comparadas entre si. Por meio de uma análise da aplicabilidade desses índices em relação à população estudada, o autor fez considerações para cada índice. No índice americano Greulich e Pyle, observaram precocidades das crianças brasileiras nas menores idades, ocorrendo o inverso para os adolescentes; para o índice inglês de Tanner e Whitehouse, no sexo masculino, ocorreu precocidade no desenvolvimento ósseo nas menores idades e atraso nas maiores e o

inverso para o sexo feminino. No índice alemão de Schmid e Moll observaram precocidade para o sexo masculino, ocorrendo o inverso para o feminino. Para o índice sueco Eklöf e Ringertz verificaram, para o sexo masculino e feminino, atraso no desenvolvimento ósseo nas idades menores, ocorrendo o inverso para os adolescentes. O autor concluiu haver significância estatística para todas as correlações estudadas, demonstrando a existência de uma grande relação entre os índices e a idade cronológica. Entre os índices estudados, o de Eklöf e Ringertz foi o que mostrou a maior correlação com a idade cronológica (0,98 para o masculino e 0,97 para o feminino).

Marshall[21] em 1976 afirmou que o sexo feminino é, em média, dois anos e meio adiantado em relação aos meninos, embora varie amplamente em intensidade e duração de um jovem para outro. O surto de crescimento puberal geralmente tem a mesma duração para sexo masculino e feminino. Os anos da adolescência transformam uma criança em adulto, capaz de realizar todas as funções biológicas da maturidade. O número de massa óssea diminui, com a fusão das epífises e diáfises e queda dos dentes decíduos.

Em 1983 Tanner et al.[38], apresentaram uma versão revisada de seu método descrito em 1959, chamada de Tanner e Whitehouse (TW2). Neste sistema existiam índices de maturidade separados para os ossos carpais, e, para o rádio, ulna e ossos curtos (RUS) conservando ainda o método de vinte ossos (TW2-20). Nesta versão foram excluídos os estágios finais de maturação do rádio e ulna, assim como de alguns ossos carpais, devido ao fato dos autores considerarem a avaliação difícil e pouco confiável. Foram separadas por sexo as tabelas de escores de maturidade esquelética e refinado o procedimento matemático para designar os valores dos estágios de maturação. Foi feito um estudo em 1990 por Freitas et al.[12], que observaram existir no sexo masculino e feminino a significância estatística

nas correlações entre idade cronológica, idade puberal, estatural, óssea e dentária.

Segundo Moyers[28] em 1991, o crescimento é definido como as mudanças na quantidade de substância viva. O aspecto quantitativo do desenvolvimento biológico é medido em unidades de tempo (peso, altura). O desenvolvimento pode ser definido como toda série de eventos em seqüências normais entre a fertilização do ovo e o estado adulto. Maturação significa pleno desenvolvimento, a estabilização do estado adulto efetuado pelo crescimento e desenvolvimento.

Moraes et al.[23], em 1994 realizaram um estudo com o objetivo de comparar os índices de idade óssea com a idade cronológica em uma amostra constituída por 222 indivíduos do sexo masculino e feminino, leucodermas, da cidade de São José dos Campos, numa faixa etária compreendida entre 3,5 a 14 anos, divididos em grupos de cinco elementos num intervalo de idade cronológica de 6 meses. Foram obtidas radiografias carpais, analisadas pelo método de Greulich e Pyle[15] para a obtenção da idade óssea, sendo posteriormente comparada com a cronológica. Os resultados obtidos demonstraram um atraso na idade óssea para o sexo masculino e feminino, apesar de observar-se uma precocidade do sexo feminino em relação ao masculino. Os autores concluíram que os padrões estrangeiros de desenvolvimento utilizados para a estimativa da idade óssea não se ajustam às crianças brasileiras, propiciando a obtenção de resultados imprecisos.

Moraes[24], em 1995 fez um estudo através de radiografias carpais, onde verificou a existência de assimetria no desenvolvimento entre a mão direita e esquerda para o cálculo da idade óssea, sendo a assimetria não significativa, permitindo a utilização de qualquer uma das mãos sem que haja diferença no resultado da idade óssea.

Em 1997, Moraes[25] utilizando uma amostra de 244 indivíduos de sexo masculino e feminino com idade variando entre 84 a 191 meses, por meio de radiografias panorâmicas e de mão e punho do

mesmo indivíduo, observou que existe uma correlação positiva entre as médias das idades cronológicas, dentária e óssea, quando agrupadas de acordo com as fases do surto de crescimento puberal.

Em 2000, Guzzi e Carvalho[14] estimaram a maturidade óssea em radiografias de mão e punho de 95 crianças brasileiras do sexo masculino e feminino, entre 9 anos e 1 mês e 16 anos e 8 meses de idade cronológica. Para a estimativa da idade óssea foi utilizado o atlas de Greulich e Pyle[15] (1959) e também foram construídas curvas de crescimento para determinar a idade do surto de crescimento puberal. Os autores observaram que a idade óssea estimada foi superior a idade cronológica nos indivíduos do sexo feminino e inferior no sexo masculino. A idade média em que ocorre o surto de crescimento puberal foi de 11 anos e 9 meses para as meninas e de 13 anos e 11 meses para os meninos.

Haiter Neto et al.[16] em 2000 verificaram a precisão dos métodos de Greulich e Pyle[15] (1959) e Tanner e Whitehouse[37] (1959) na determinação da idade óssea. A amostra foi composta por 160 indivíduos tanto do sexo feminino quanto do masculino com idade cronológica entre seis anos e dez meses a 14 anos e nove meses. Foram divididos em grupos de dez indivíduos – metade para cada sexo - e por períodos de seis meses entre eles. Verificaram que houve uma super estimativa da idade para os indivíduos do sexo feminino e uma subestimativa para os do masculino. Obtiveram também que a correlação linear entre as duas idades foi positiva e significativa a 1%, sendo considerada quase perfeita. Mesmo obtendo uma alta correlação, destacou que se faz necessário o cálculo da equação da reta para ajustar os métodos empregados à população brasileira. Concluíram que os métodos apresentaram alta correlação com a idade cronológica, mas necessário realizar uma correção para ser aplicado em outras populações.

Em 2003 Tanner et al.[39], modificaram o método Tanner e Whitehouse[38](TW2), denominando-o de Tanner e Whitehouse[39](TW3). Foi abolido o sistema de vinte ossos, permanecendo apenas RUS e CARPAIS. Os estágios e os escores atribuídos aos ossos da mão e punho permaneceram inalterados, porém foram modificadas as idades ósseas.

Kurita[19] em 2004 analisou a idade dentária e óssea em indivíduos cearenses. Para a estimativa da idade óssea usou os métodos de Greulich e Pyle[15] (1959), Eklöf e Ringertz[8](1967) e Tanner e Whitehouse [38] (2003) em uma amostra de 360 indivíduos, entre 82 e 189 meses de idade, divididos em 18 faixas etárias, de acordo com a idade cronológica. Para a estimativa da idade óssea pelo método de Greulich e Pyle, as radiografias de mão e punho de cada paciente foram comparadas com as pranchas radiográficas padronizadas do Atlas de Greulich e Pyle. Quanto ao método de TW3 (RUS), são obtidos escores de acordo com estágio de mineralização dos centros de ossificação estudados, somados estes estágios, o resultado obtido é transformado em idade óssea por meio das tabelas propostas pelos autores. Para o Eklöf e Ringertz, usou o método computadorizado, por meio de um programa denominado Radiocef 2000, onde foram analisados 8 centros de ossificação, obtendo 10 valores lineares de comprimento e/ou largura. Então com este estudo o autor observou que: a) a correlação entre as idades dentária e cronológica para o sexo masculino não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os métodos estudados; mas apresentaram diferenças entre os métodos e a idade cronológica; e para o sexo feminino teve diferenças estatísticas entre os métodos e destes com a idade cronológica; b) a correlação entre a idade óssea e idade cronológica não apresentou diferenças estatisticamente significantes para o sexo masculino; e para o sexo feminino o método de Eklöf e Ringertz apresentou diferenças estatisticamente significativas com a idade cronológica.e os outros métodos.

Damian et al.[7], em 2006, utilizaram 210 radiografias carpais e radiografias cefalométricas laterais de indivíduos do sexo masculino e feminino, com idade entre 7 e 18 anos. As radiografias carpais foram utilizadas na determinação do Índice de Maturação Carpal (IMC) e as radiografias cefalométricas laterais na determinação do Índice de Maturação Vertebral (IMV). Cada grupo de radiografias foi examinado e reexaminado por 4 avaliadores, para analisar a confiabilidade de cada índice, e ainda foi realizada a comparação entre os estágios do IMC e do IMV, para avaliar a correlação entre os índices. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significante entre os 4 observadores nas avaliações do IMC e do IMV, e nem na comparação entre os índices citados. Então se observou que: (a) tanto o Índice de Maturação Carpal (IMC) quanto o Índice de Maturação Vertebral (IMV), de acordo com os métodos de avaliação propostos neste estudo, são confiáveis para avaliar a maturação óssea na população delimitada para a pesquisa, (b) houve correlação positiva entre os dois índices de maturação esquelética avaliados (IMC e IMV), (c) sugere-se que o profissional tenha cautela em considerar o exame das vértebras cervicais um método absoluto para avaliação da maturação esquelética de pacientes em crescimento, enquanto não houver familiarização deste profissional com o método.

Santos[35] em 2007 utilizou 85 radiografias, sendo 52 de indivíduos do sexo masculino e 33 do sexo feminino, ambos portadores de síndrome de Down, e teve como objetivo verificar qual dos métodos Greulich e Pyle, Eklöf e Ringertz, ou Tanner e Whitehouse mais se aproximam da idade cronológica em indivíduos com síndrome de Down, na faixa etária entre 61 e 180 meses de idade cronológica, por meio de radiografias de mão e punho. E observou que:

a) as idades ósseas, pelos métodos de TW3 e Greulich e Pyle, são adiantadas em relação à idade cronológica e não existiram

diferenças estatisticamente significantes entre os indivíduos do sexo feminino e masculino;

b) as idades ósseas, pelo método de Eklöf e Ringertz são atrasadas em relação à idade cronológica e existiram diferenças estatisticamente significantes entre os indivíduos do sexo feminino e do masculino; os métodos de verificação das idades ósseas TW3 e Greulich e Pyle foram estatisticamente iguais entre si e diferentes do método de Eklöf e Ringertz; e os métodos de TW3 e Greulich e Pyle são os que mais se aproximam das idades cronológicas, seguidos do Eklöf e Ringertz.

2.3. Desenvolvimento vertebral

Em 1963 Bench[3] investigou o desenvolvimento da coluna cervical e sua relação com outras estruturas ósseas da face e com a mineralização dentária. Realizou mensurações a partir do plano de Frankfurt por uma perpendicular que passava ao centro das vértebras cervicais e verificou que nos dois primeiros anos de vida, a morfologia da primeira, segunda e terceira vértebras cervicais são estáveis e concluiu que as vértebras cervicais podem ser consideradas como parâmetro no diagnóstico para o tratamento ortodôntico.

Em 1972 Lamparski[20], concluiu que as vértebras cervicais avaliadas rotineiramente através de radiografias cefalométricas laterais eram clínica e estatisticamente confiáveis na avaliação da idade esqueletal tanto quanto a avaliação feita pela técnica radiográfica de mão e punho.

O'Reilly e Yanniello[29] em 1988 estudaram a relação entre a maturação óssea das vértebras cervicais e as mudanças do

crescimento mandibular. Analisaram 13 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos do sexo feminino com idades entre 9 e 15 anos. Utilizaram a média das idades nos estágios de desenvolvimento ósseo cervical para realizar uma curva que foi sobreposta à curva de crescimento puberal. Observaram que os estágios de maturação de vértebras cervicais um, dois e três aparecem antes do pico de velocidade de crescimento, na fase de aceleração, enquanto os estágios quatro e cinco, após o pico, ou seja, na fase da desaceleração. Destacaram ainda que a radiografia cefalométrica lateral é aceitável e válida como a radiografia de mão e punho para a análise da idade óssea. Concluíram que são estatisticamente significantes e correlatas as alterações mandibulares com os estágios de desenvolvimento ósseo.

Hassel e Farman[17] em 1995 avaliaram a maturação esquelética das vértebras C2, C3 e C4, visualizadas em radiografias cefalométricas laterais, e correlacionaram com a maturação óssea de mão e punho. Destacaram que a maturação óssea é mais equivalente com a maturação sexual do que com a estatura. Desenvolveram um índice de maturação vertebral dividido em seis estágios distintos: iniciação, aceleração, transição, desaceleração, maturação e finalização. Utilizaram 11 grupos com dez indivíduos do sexo feminino e dez do sexo masculino, perfazendo um total de 220 pacientes. A faixa etária utilizada foi entre 8 e 18 anos. Verificaram que as mudanças morfológicas nas vértebras podem denotar os diferentes estágios de crescimento de um indivíduo, sendo um método confiável.

Garcia-Fernandez et al.[13], em 1998 determinaram a possível correlação entre a maturação óssea das vértebras cervicais com a mão e punho de 113 pacientes mexicanos, dos quais 50 do sexo feminino e 63 do sexo masculino. A faixa etária utilizada foi entre 9 e 18 anos, com todas as radiografias, de mão e punho e cefalométricas laterais, tiradas no mesmo dia. Os métodos usados para as análises foram de Fishman (1982) para as falanges e o de Hassel e Farman (1995)

para as vértebras. Obtiveram em todas as faixas etárias, a correlação positiva e alta dos dois métodos. Concluíram que a hipótese é verdadeira, já que não houve diferença entre os métodos aplicados tanto para os indivíduos do sexo feminino quanto para os do masculino. Afirmaram ainda que a maturação óssea das vértebras cervicais é uma técnica neutra para as diferentes etnias.

Segundo Román et al.[32], em 2002, o método baseado nas características morfológicas do corpo de vértebras cervicais pode ser usado, em vez da radiografia de mão e punho, para designar a evolução do estágio de maturação que o indivíduo se encontra. Na amostra investigada o método de classificação de Hassel e Farman[17] (1995) se mostra superior ao método de Lamparski[20], já que este não se mostrou suficientemente apurado para ser usado em pacientes do sexo masculino.

Também em 2002, Mito et al.[22], estabeleceram um novo método para avaliar objetivamente a maturação óssea por meio das radiografias cefalométricas laterais. Para se ter um parâmetro, utilizou o método de Tanner e Whitehouse[38] (1983) em 66 pacientes femininos, enquanto que a análise das idades ósseas pelas vértebras cervicais foi avaliada em 176 indivíduos do sexo feminino. O método para se obter as idades ósseas foi realizado pelas medidas de altura e largura dos corpos vertebrais. Verificaram que a correlação entre a idade óssea pela mão e punho e pela maturação das vértebras cervicais foi estatisticamente significante. Utilizaram à mensuração dos corpos vertebrais da C3 e C4 porque são fáceis de medir uma vez que a C1 e C2 têm uma morfologia típica a qual dificulta sua análise. A diferença entre as idades ósseas foi pequena e insignificante estatisticamente se comparado com a idade cronológica. Concluíram que para a obtenção da idade óssea pelas vértebras cervicais é viável que se faça o estudo com detalhes e objetivamente pela radiografia cefalométrica.

Flores-Mir et al.[11], 2006 avaliaram 79 radiografias de mão e punho juntamente com cefalométricas laterais, realizadas em indivíduos

do sexo masculino e feminino, e afirmaram que a correlação entre o estágio de maturação através das vértebras cervicais e mão e punho, podem ser usados nas diferentes fases da maturação esqueletal dos indivíduos.

Morihisa[27] em 2005 avaliou o diagnóstico, o plano de tratamento e o prognóstico no tratamento ortodôntico ortopédico de crianças e adolescentes, fundamenta-se no grau de maturação esquelética e no potencial de crescimento, sendo que as idades cronológica e esquelética nem sempre coincidem. Para constatar a idade esquelética podem-se utilizar alguns métodos como o carpal e o das vértebras cervicais. A radiografia carpal é o mais antigo, fornecendo uma visão da região de mão e punho, onde se verificam os indicadores da maturidade. A grande preocupação, relacionada à simplificação dos recursos de diagnóstico e redução de exposições radiográficas do paciente levou os pesquisadores à análise da maturidade esquelética utilizando a radiografia cefalométrica lateral, pela visualização das vértebras cervicais. Neste trabalho os métodos carpal e da radiografia cefalométrica lateral são revisados e comparados, quanto à confiabilidade e aplicabilidade para a avaliação da maturação esquelética. Verifica-se na literatura pesquisada que ambos os métodos apresentam concordância na avaliação da maturação esquelética; entretanto a observação das vértebras cervicais vem tendo muita aplicabilidade, permitindo dados diagnósticos relevantes à prática ortodôntica.

Vieira et al.[41] em 2006 averiguaram a existência de diferenças no efetivo da face média, pela medida de comprimento efetivo da maxila (Co-A), entre indivíduos do sexo masculino e feminino, leucodermas, apresentando padrões esqueléticos Classe I e Classe II, na faixa etária dos sete aos treze anos, e as mesmas fases de maturação óssea das vértebras cervicais. A amostra foi formada por 160 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos sem prévio tratamento ortodôntico ou ortopédico facial. Os resultados mostraram não existir diferença

estatisticamente significante entre os indivíduos com padrão esquelético Classe I e padrão esquelético Classe II, nem entre o sexo masculino e feminino. Apenas a variação da medida Co-A na fase 1 (iniciação) de maturação das vértebras cervicais foi estatisticamente menor do que as demais fases (2 = aceleração, 3 = transição e 4 = desaceleração) nos dois grupos estudados. Concluímos que tanto indivíduos apresentando padrões esqueléticos Classe I como Classe II, dos sexos masculino e feminino, apresentaram o comprimento efetivo da face média semelhante, nas fases de maturação óssea das vértebras cervicais estudadas.

Caldas[4] em 2007 avaliou a aplicabilidade do método de análise da idade óssea das vértebras cervicais desenvolvido por Mito et al.[22] (2002) em meninas japonesas na população brasileira, assim como estabeleceu dois novos métodos para meninas e meninos brasileiros, no intuito de determinar de forma objetiva a maturação esquelética das vértebras cervicais em radiografias cefalométricas laterais. Utilizou radiografias cefalométricas e radiografias de mão e punho de 128 meninas e 110 meninos, entre a faixa etária de 7 a 15,9 anos, determinou a idade óssea das vértebras cervicais pelo método de Mito et al.[22], e a idade óssea foi determinada pelo método TW3. A idade óssea foi usada como padrão ouro para determinar a confiabilidade do método de Mito. O terceiro e quarto corpos das vértebras cervicais foram traçados, medidos e criada à fórmula de regressão, no intuito de se estabelecer a idade óssea das vértebras cervicais de meninos e meninas brasileiros. Os resultados obtidos revelaram que houve diferença estatística significante entre idade vertebral e idade cronológica e entre idade esquelética e idade cronológica para a população feminina. Ao contrário, a amostra masculina revelou diferença estatística significante entre idade vertebral e idade esquelética e entre idade vertebral e idade cronológica. A criação das fórmulas para meninos e meninas brasileiros para a análise objetiva da maturação esquelética das vértebras cervicais revelou não haver diferença estatística entre idade óssea da vértebra cervical, idade

esquelética e idade cronológica, então concluiu que o método de Mito pode ser aplicado somente em meninas brasileiras e que as fórmulas desenvolvidas para avaliação objetiva da idade óssea das vértebras cervicais de meninos e meninas brasileiros são confiáveis e podem ser utilizadas.

3 PROPOSIÇÂO

O objetivo nesta pesquisa consiste em:

a) verificar a aplicabilidade do método de avaliação da idade óssea vertebral desenvolvido por Caldas[4] para indivíduos não portadores da síndrome de Down, quando aplicado em portadores.

b) no caso da não aplicabilidade, foi criada uma fórmula para a obtenção da idade óssea por meio das medidas das vértebras cervicais C3 e C4 em radiografias cefalométricas laterais, para portadores da síndrome de Down.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Amostra

Após aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa desta instituição sob o protocolo número 018/2007-PH/CEP (Anexo A), foram selecionados, cento e cinco prontuários do arquivo da Disciplina de Radiologia do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Unesp, que foram divididos em 2 grupos:

(Grupo I) Down: 57 prontuários de indivíduos portadores da Síndrome de Down, sendo 23 do sexo feminino e 34 do sexo masculino.

(Grupo II) controle: 48 prontuários de indivíduos não portadores da Síndrome de Down, sendo 24 do sexo feminino e 24 do sexo masculino.

Os dois grupos foram formados por indivíduos com idades variando de 5 a 18 anos, que apresentavam radiografias cefalométricas laterais e radiografia de mão e punho obtidas na mesma data.

4.2 Radiografias cefalométricas laterais

As radiografias cefalométricas laterais foram utilizadas para analisar a idade óssea vertebral dos indivíduos, através do método

proposto por Caldas[4], o qual foi criado a partir de indivíduos brasileiros, dos sexos feminino e masculino, não portadores da síndrome de Down.

Este método consiste na aplicação de uma fórmula para o sexo masculino e outra para o feminino, que utiliza razões matemáticas obtidas por medidas de variáveis dos corpos das vértebras cervicais C3 e C4, para a obtenção da idade óssea vertebral de cada indivíduo.

Método proposto por Caldas[4]:

- Idade óssea vertebral feminina = 1,3523+6,7691x AH3/AP3 + 8,6408x AH4/AP4

- Idade óssea vertebral masculina = 1,4892+11,3736xAH3/AP3 + 4,8726x H4/AP4

Em ambas as vértebras cervicais obtiveram as variáveis: (AH) altura anterior do corpo vertebral, (AP) largura antero-posterior do corpo vertebral e (H) altura do corpo vertebral, (PH) altura posterior do corpo vertebral. Estas variáveis foram denominadas de AH3, AP3, H3, PH3 quando referente à vértebra cervical C3; e AH4, AP4, H4, PH4 quando referente à C4 (Figura 1)

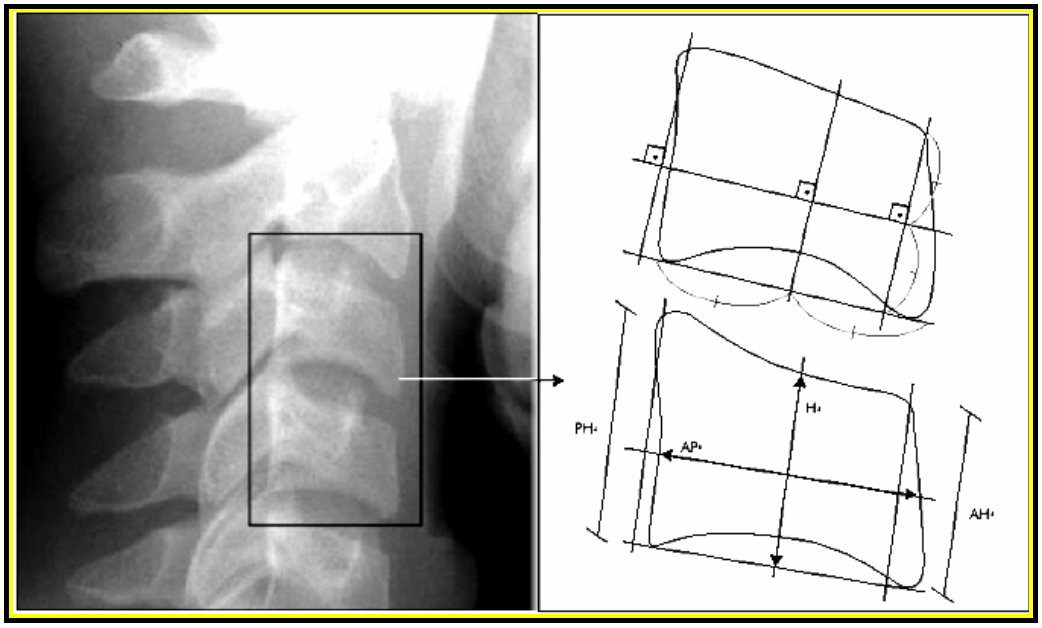

FIGURA 1: Corpo das vértebras cervicais C3 e C4 mensurados por meio de radiografia cefalométrica lateral: (AH) altura anterior do corpo vertebral, (AP) largura antero-posterior do corpo vertebral e (H) altura do corpo vertebral, (PH) altura posterior do corpo vertebral.

Para obtenção das variáveis foram feitos traçados dos corpos das vértebras cervicais C3 e C4, em papel acetato, neste traçado as variáveis foram medidas e aplicadas na fórmula.

Para a obtenção do traçado foram coladas sobre as radiografias cefalométricas laterais folhas de papel acetato (Microimage 4000) - Film Laser de 18 X 24 cm e espessura de 0,07 mm, com o auxílio de fita adesiva (Scotch 3M) de 12 X11 mm, colocadas sobre um negatoscópio com duas lâmpadas fluorescentes, brancas, de mesmo tamanho e eqüidistante. Para uma melhor visualização das radiografias cefalométricas laterais, os traçados foram realizados em uma sala escura. Para delineamento das estruturas anatômicas utilizamos uma lapiseira (Faber Castell poly super grip 0,5 mm) com grafite (Uni 2B de 0,5 mm), régua milimetrada (Desetec modelo 7130 – Trident) e borracha (Carbex 40/20).

Os segmentos das vértebras C3 e C4 foram traçados manualmente e mensurados através de uma régua milimetrada e de um paquímetro digital. Foram realizados traçados nas vértebras cervicais C3 e C4 em todas as radiografias cefalométricas laterais, obtidas de cada individuo. Foram realizadas duas repetições dos traçados, após 1 semana pelo menos e de maneira aleatória, visando obter uma média entre as medidas obtidas em cada incidência radiográfica e denominadas de idade óssea vertebral 1 e 2, para os portadores de síndrome de Down. Isto foi realizado com o intuito de minimizar a possibilidade de erro quando das mensurações. Todas as mensurações foram feitas por um único examinador, previamente treinado, autor deste trabalho.

4.3 Radiografias de mão e punho

Foi utilizado o método proposto por Tanner e Whitehouse[39] (TW3), para obter a idade óssea por meio das radiografias de mão e punho dos mesmos indivíduos. Este método avalia visualmente 13 centros de ossificação (Figuras 2 a 10) e seus oito ou nove estágios de desenvolvimento, cada um com seu escore individual. Após a avaliação, os escores (Tabelas 1 e 2) são somados e o valor comparado com o respectivo valor da idade óssea, na tabela proposta pelo autor (Tabelas 3 e 4), considerando o sexo masculino e feminino em separado.

Os 13 centros de ossificação propostos pelo autor são: Rádio, Ulna, os Metacarpos I, III e V, as Falanges Proximais I, III e V, as Falanges Médias III e V e as Falanges Distais I, III e V (método RUS). Para cada um dos treze centros de ossificação existem oito ou nove estágios de desenvolvimento (Figuras de 2 a 10).

Após a obtenção dos escores individuais (Tabelas 1 e 2), estes são somados e o resultado obtido é transformado em idade óssea através das tabelas propostas, considerando o sexo em separado (Tabelas 3 e 4).

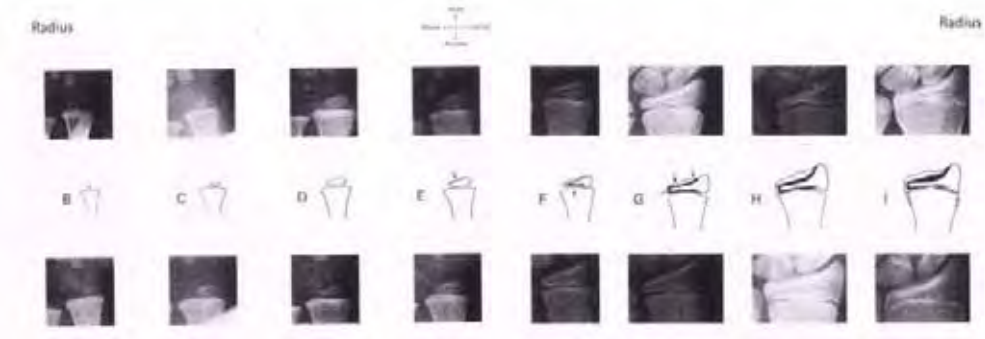

FIGURA 2 – Estágios de maturação para o Rádio (TW3-RUS)

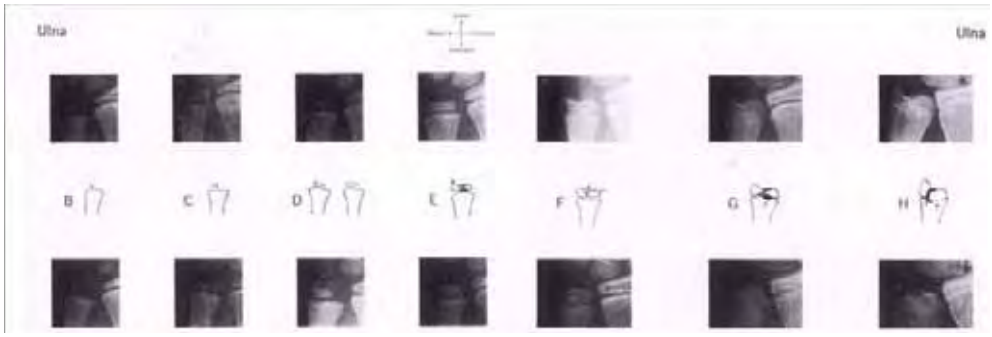

FIGURA 3 - Estágios de maturação para a Ulna (TW3-RUS)

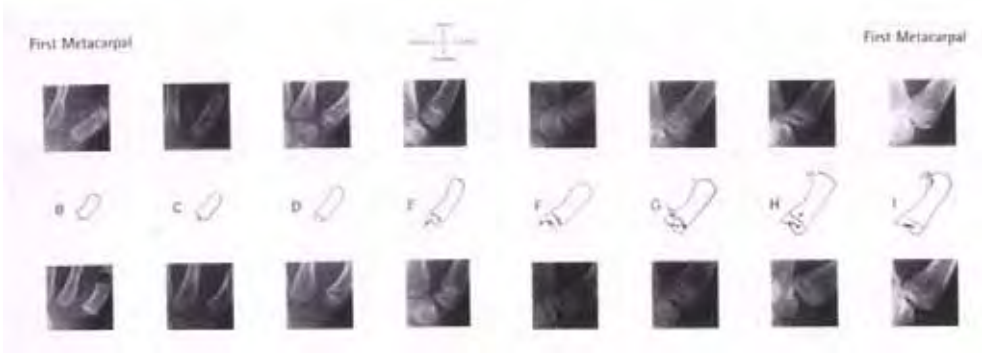

FIGURA 4 - Estágios de maturação para o Metacarpo I (TW3-RUS)

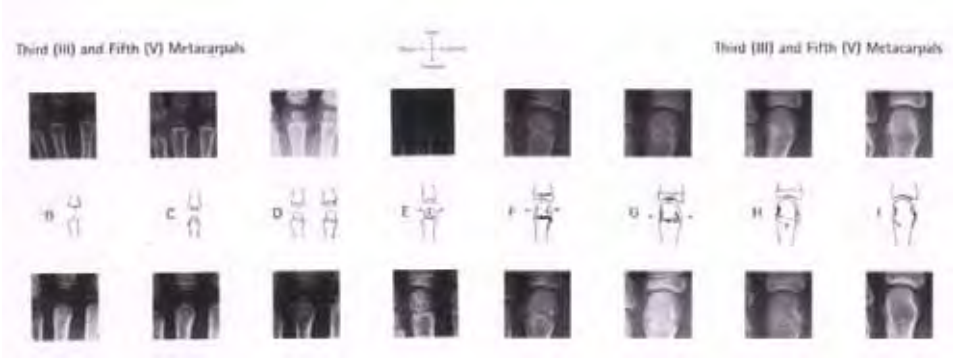

FIGURA 5 - Estágios de maturação para o Metacarpo III e V (TW3-RUS)

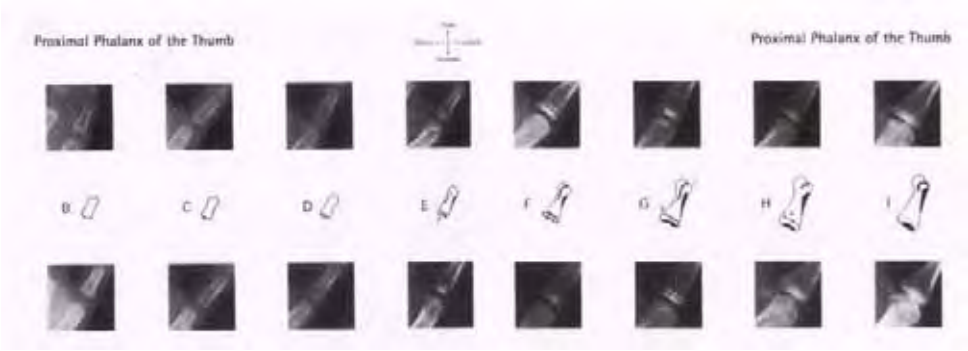

FIGURA 6 - Estágios de maturação para a Falange Proximal I (TW3-RUS)

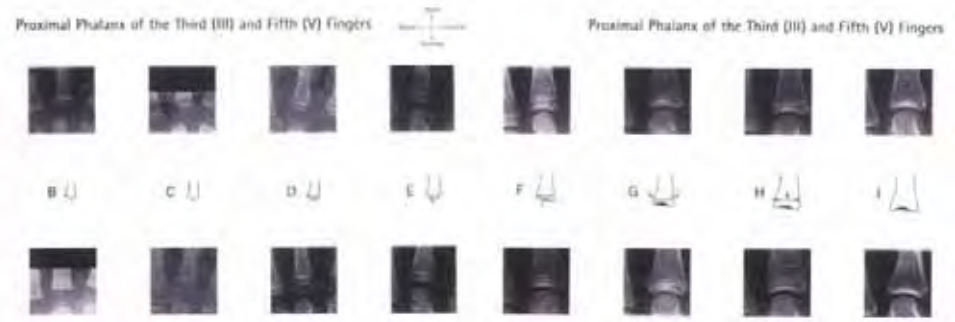

FIGURA 7 - Estágios de maturação para as Falanges Proximais III e V (TW3-RUS)

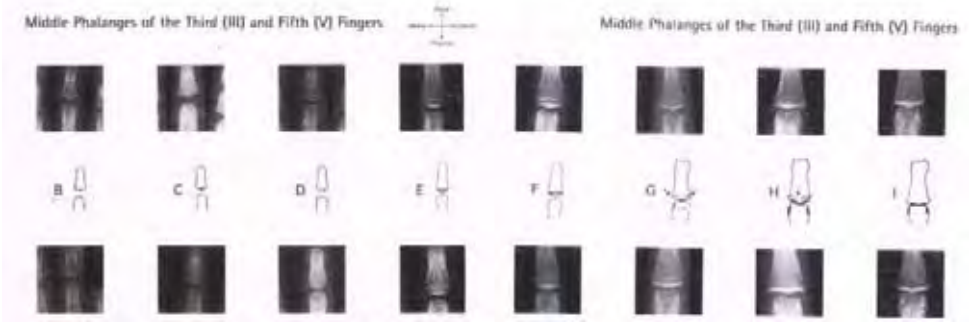

FIGURA 8 - Estágios de maturação para as Falanges Médias III e V (TW3-RUS)

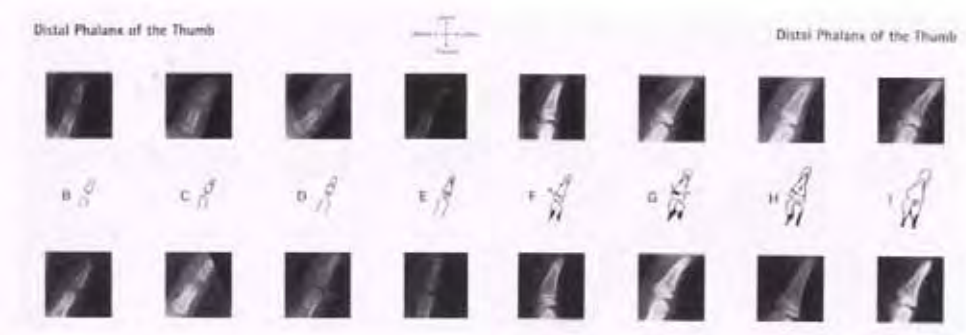

FIGURA 9 - Estágios de maturação para a Falange Distal I (TW3-RUS)

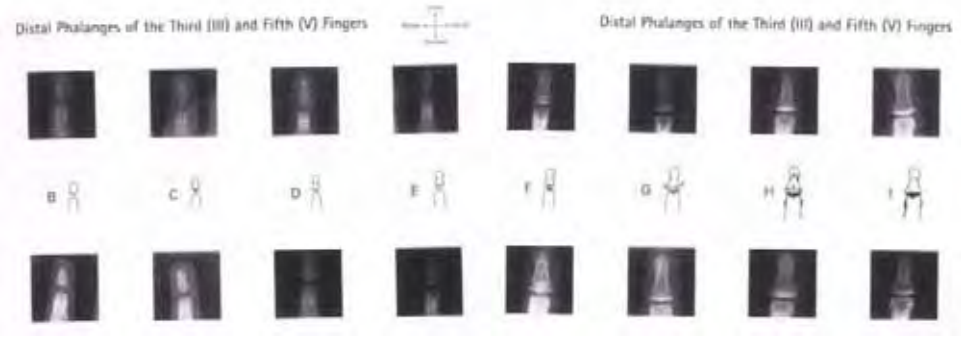

FIGURA 10 – Estágios de maturação para as Falanges Distais III e V (TW3- RUS)

Tabela 1 – Valores de TW3 - RUS para os escores obtidos para o sexo masculino

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

Tabela 2 - Valores de TW3 – RUS para os escores obtidos para o sexo feminino

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

Tabela 3 – Idade óssea estimada através da soma dos valores dos escores de maturação de TW3 – RUS para o sexo masculino

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

Tabela 4 – Idade óssea estimada através da soma dos valores dos escores de maturação de TW3 – RUS para o sexo feminino

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

Exemplo do Método TW3:

Figura 11 – Radiografia de mão e punho de indivíduo do sexo masculino, com idade cronológica de 9,42 anos.

Tabela 5 - Análise dos 13 centros de ossificação propostos pelo método

									FALANGES				
			METACARPOS			PROXIMAIS			MÉDIAS		DISTAIS		
Escore	RADIO	ULNA	MC I	MC III	MC V	Fp I	Fp III	Fp V	Fm III	Fm V	Fd I	Fd III	Fd V
A													
B													
C													
D					9					9			
E		40	21	12		17		15	15		17		13
F	59						23					18	
G													
H													
I													

Soma dos valores numéricos:

59+40+21+12+9+17+23+15+15+9+17+18+13 = 268

Comparando os centros de ossificação obtidos pela análise radiográfica com as figuras de 2 a 10, temos os escores de cada centro de ossificação correspondente, esses escores são levados a Tabela 1 e comparados aos seus respectivos valores numéricos. A soma dos valores numéricos é igual a 268. Este levado a Tabela 3 nos proporciona o valor da idade óssea do indivíduo em torno de 8 anos e 8 meses.

4.4 Análise estatística das avaliações

A idade óssea vertebral obtida através do método de Caldas[4] foi comparada com a idade óssea obtida pelo Tanner e Whitehouse[39] (TW3), e com a idade cronológica do mesmo indivíduo, considerando o sexo masculino e feminino em separado. E deste modo foi verificado a aplicabilidade do método de Caldas[4].

Para a análise estatística foram usados os testes não-paramétricos de FRIEDMAN e WILCOXON, e definimos um nível de significância de 5%.

Em virtude dos resultados obtidos nesta parte da pesquisa, damos continuidade à proposição deste trabalho partindo para o item abaixo.

4.5 Criação do método para avaliação da idade óssea em indivíduos portadores da síndrome de Down

Uma vez constatado a aplicabilidade relativa do método de Caldas[4], apenas para o sexo masculino, foi possível dar seqüência a

segunda parte da proposição deste trabalho. Dessa maneira, foi criado um método objetivo para as mulheres e outro para os homens através da Regressão Linear.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa foram aplicados testes estatísticos não paramétricos, os quais não comparam os grupos pela média e sim pela posição dos dados. Mesmo não utilizando a média para a comparação, foi utilizada a estatística descritiva para entendermos o que ocorre nos resultados, como podemos visualizar na Tabela 6, para não portadores da síndrome de Down.

Tabela 6- Estatística descritiva das idades cronológica, óssea e óssea vertebral, para indivíduos não portadores da síndrome de Down.

Não portadores da síndrome	Masculino			Feminino		
	Cronológica	Óssea	Vertebral	Cronológica	Óssea	Vertebral
Média	10,36	9,92	11,28	10,18	10,26	10,92
Mediana	10,42	10,30	11,02	10,42	10,00	10,55
Desvio Padrão	2,83	2,12	1,88	1,75	1,23	1,89
CV	27,3%	21,3%	16,6%	17,2%	12,0%	17,3%
Q1	9,17	8,25	10,22	9,00	9,55	9,79
Q3	11,75	11,30	12,32	11,17	10,70	11,61
N	25	25	25	25	25	25
IC	1,11	0,83	0,74	0,69	0,48	0,74
p-valor		0,016			0,035	

No grupo dos não portadores da síndrome de Down, observamos no sexo feminino e no masculino (Tabela 6) a existência de diferenças estatisticamente significantes entre as idades de maneira geral. Desta forma, para determinarmos onde ocorreu esta diferença

utilizamos o teste de Wilcoxon para comparar todas as idades aos pares e assim descobrir com exatidão onde ocorreu à diferença.

Tabela 7- p-valores, para não portadores da síndrome de Down.

Não portadores da síndrome	Cronológica	Óssea
Masculino	Óssea	0,367
	Vertebral	0,042	<0,001
Feminino	Óssea	0,788
	Vertebral	0,048	0,037

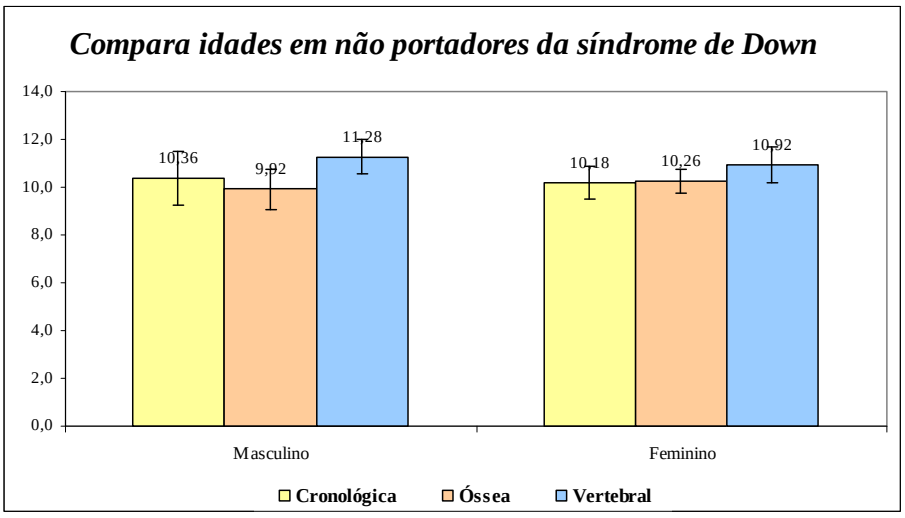

FIGURA 12 - Comparação das idades cronológica, óssea e óssea vertebral em não portadores da síndrome de Down.

Na tabela 7, temos os p-valores das comparações e foi verificado que existe diferença estatisticamente significante entre as idades óssea vertebral com cronológica e também óssea. Tanto para o sexo masculino quanto para o feminino da amostra estudada, e a idade óssea vertebral é maior entre todas as outras idades (Figura 12).

Prosseguindo, teremos os resultados da comparação entre as idades para o grupo de portadores da síndrome de Down.

Tabela 8 - Estatística descritiva das idades cronológica, óssea e óssea vertebral, para indivíduos portadores da síndrome de Down.

Portadores da síndrome de Down	Masculino				Feminino			
	Cronológica	Óssea	Vertebral 1	Vertebral 2	Cronológica	Óssea	Vertebral 1	Vertebral 2
Média	13,05	13,00	13,30	13,52	11,68	11,37	12,38	12,86
Mediana	13,17	15,00	13,92	14,44	11,75	12,20	12,46	12,52
Desvio Padrão	3,80	4,17	2,05	2,18	3,68	3,75	2,24	2,23
CV	29,1%	32,1%	15,4%	16,2%	31,5%	33,0%	18,1%	17,3%
Q1	10,79	10,00	11,50	11,80	9,00	8,98	10,27	11,17
Q3	16,08	16,50	14,79	14,99	14,04	15,00	13,59	14,32
N	35	35	35	35	23	23	23	23
IC	1,26	1,38	0,68	0,72	1,50	1,53	0,91	0,91
p-valor	0,873				0,016			

Tabela 9 - p-valores, para portadores da síndrome de Down.

Portadores da síndrome de Down		Cronológica	Óssea	Vertebral 1
Feminino	Ossea	0,308		
	Vertebral 1	0,287	0,114	
	Vertebral 2	0,073	0,039	0,046

Na tabela 8 foi observado o grupo de portadores da síndrome de Down, para o sexo feminino e masculino. No sexo feminino foi possível verificar diferenças estatisticamente significantes entre as idades, desta forma ao analisarmos a Tabela 9, observamos os p-valores e identificamos que a diferença ocorreu entre as idades óssea vertebral 2, com óssea e óssea vertebral 1. A idade óssea vertebral 2 é a que possui maiores resultados em relação as outras idades (Figura 13). Então nesta amostra do sexo feminino de portadores da síndrome de Down a fórmula criada por Caldas[4] não foi aplicável.

Para os portadores da síndrome de Down do sexo masculino não foi observada diferenças estatisticamente significantes

entre as idades, como podemos visualizar na Tabela 8 e Figura 13, então a fórmula criada por Caldas[4] é aplicável nesta amostra de indivíduos.

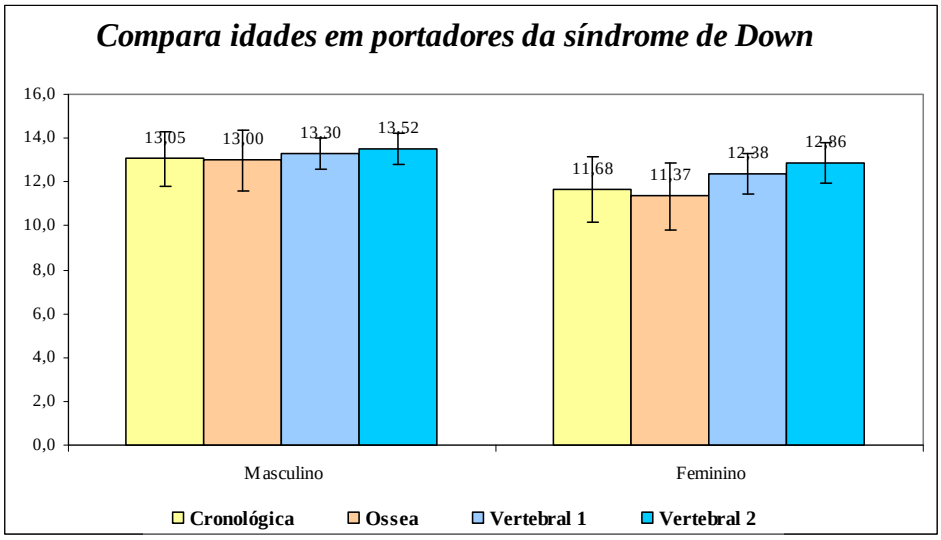

FIGURA 13 - Comparação das idades cronológica, óssea, óssea vertebral 1 e óssea vertebral 2 em portadores da síndrome de Down.

De acordo com estes resultados partimos para a próxima parte da proposição deste trabalho.

5.1 Apresentação do método para idade óssea em portadores da síndrome de Down.

Com os dados obtidos foi possível comprovar a não aplicabilidade da fórmula criada para meninos e meninas brasileiros, por Caldas[4], em indivíduos portadores da síndrome de Down do sexo feminino da amostra estudada. Assim, foram obtidos dois modelos de fórmulas, um para as mulheres e outro para os homens. Na Tabela 10 visualizamos os modelos gerados e também o R^2 que avalia a sua qualidade.

Tabela 10 – Método final para avaliar a idade óssea em portadores da síndrome de Down.

Sexo	Modelo	R^2
Feminino	Óssea = -2,364 + 1,441 x H3	84,2%
Masculino	Óssea = -1,004 + 0,759. H3 + 0,580 x AH4	84,1%

Podemos verificar que ambos os modelos são significativos e bem explicativos, ou seja, foram bem ajustados, como podemos visualizar pelo valor do R^2. Na elaboração foi utilizado o método de Stepwise, este método vai incluindo e excluindo cada variável até determinar quais são as variáveis mais significativas para explicar a idade óssea. Foram aplicados os modelos encontrados nos dados originais e obtivemos o que chamamos de idade óssea final. Utilizamos o teste de Wilcoxon para comparar os resultados entre a idade óssea (obtida pelo TW3) e óssea vertebral (obtida por Caldas[4]) com a idade óssea final (calculada através do modelo desenvolvido nesta pesquisa). Esta análise foi feita somente para os portadores da síndrome de Down.

Tabela 11 - Comparação dos resultados entre as idades ósseas (TW3) e ósseas vertebrais (Caldas[4]) com as idades ósseas finais, em portadores da síndrome de Down.

Portadores da síndrome de Down	Masculino			Feminino		
	Final	Óssea	Vertebral	Final	Óssea	Vertebral
Média	13,00	13,00	13,30	11,36	11,37	12,38
Mediana	13,99	15,00	13,92	10,98	12,20	12,46
Desvio Padrão	3,82	4,17	2,05	3,44	3,75	2,24
CV	29,4%	32,1%	15,4%	30,3%	33,0%	18,1%
Q1	10,20	10,00	11,50	9,18	8,98	10,27
Q3	16,00	16,50	14,79	14,18	15,00	13,59
N	35	35	35	23	23	23
IC	1,27	1,38	0,68	1,41	1,53	0,91
p-valor	- x -	1	0,646	- x -	0,891	0,024

Verificamos que o modelo é “aplicável”, pois não existe diferença estatisticamente significante entre o valor da idade óssea (obtida pelo TW3) com a idade óssea final calculada através do modelo desenvolvido nesta pesquisa.

Vale notar que existe diferença entre a idade óssea final com a idade óssea vertebral somente entre as mulheres.

O índice idade óssea em portadores da síndrome de Down não possui um método específico para verificação.

Aplicando três métodos de estimativa da idade óssea, nos indivíduos portadores da síndrome de Down, Santos[35] percebeu diferenças estatísticas apenas no método de Eklöf e Ringertz, no que diz respeito ao sexo e a idade cronológica, os métodos de TW3 e Greulich e Pyle foram estatisticamente iguais entre si. Em relação ao método de Eklöf e Ringertz em portadores da síndrome, Sannomiya et al.[34], observaram o mesmo, mas não encontraram diferenças estatisticamente significante entre os sexos.

Já Calles et al.[5], observaram em portadores da síndrome de Down, que o método de Greulich e Pyle é utilizado, mas não indicado para as idades cronológicas: entre 10 e 13 anos do sexo feminino e entre 13 e 15 anos do sexo masculino, e concluíram que entre 10 e 13 anos do sexo feminino e entre 13 e 15 anos do sexo masculino, apresentaram diferenças estatisticamente significantes, quando da análise entre idade cronológica e óssea. A mesma conclusão obtiveram Sannomiya et al.[33], razão pela qual preferimos adotar o método TW3 neste estudo, além de ser um método mais atualizado.

Neste trabalho, quando aplicamos o método TW3 nos portadores da síndrome de Down, não verificamos diferenças estatísticas entre as idades cronológicas e ósseas para o sexo masculino e feminino. Mas Santos[35] aplicando o mesmo método TW3 teve uma média de atraso da idade cronológica em relação à idade óssea de 1,12 anos para o sexo feminino e 1,31 anos para o sexo masculino, ou seja, as idades ósseas

foram superiores as cronológicas, mas não observou diferenças estatísticas significantes entre o sexo feminino e masculino. Mas observou que os valores das idades ósseas obtidas pelos métodos de TW3 e Greulich e Pyle são os que mais se aproximam da idade cronológica destes indivíduos.

Tavano[40] em 1976 encontrou diferenças estatísticas entre o sexo feminino e masculino. Para indivíduos entre 3 e 11 anos, observou idade óssea adiantada, e entre 12 e17 anos, idade óssea atrasada, diferenças que podem ser explicadas devido ao fato de Tavano estudar indivíduos não portadores da síndrome de Down. Mesmo estudando indivíduos não portadores da síndrome de Down, Haiter Neto et al.[16] em 2000, encontraram idades ósseas maiores do que as idades cronológicas para ambos os sexos, o mesmo encontrado por Santos[35] 2007, em portadores da síndrome. Guzzi et al.[14] em 2000, estudando indivíduos não portadores da síndrome, observaram também a idade óssea maior do que a idade cronológica para o sexo feminino, mas para o sexo masculino a idade óssea foi inferior à cronológica.

Já Aguiar[2] em 1998 analisando os ossos do carpo e metacarpo de indivíduos portadores da síndrome de Down, concluiu que o sexo feminino apresenta desenvolvimento ósseo menor quando comparada com as não portadoras da síndrome, e com o sexo masculino sindrômico. O sexo masculino portadores da síndrome apresentam desenvolvimento ósseo semelhante aos não portadores.

O primeiro que demonstrou a aplicabilidade do método de avaliação do grau de maturação esquelética nas radiografias cefalométricas laterais foi Lamparski[20], que em 1972 observou mudanças no tamanho e forma das vértebras cervicais e as comparou com radiografias de mão e punho, avaliadas por Greulich e Pyle[15] e baseado nas alterações morfológicas das vértebras cervicais C2 à C6, descreveu seis estágios de maturação.

Hassel e Farman[17], 1995 encontraram grande correlação entre os indicadores estudados por Lamparski[20], e modificaram o método original, propuseram a avaliação das imagens correspondentes às vértebras C2, C3 e C4, pelo fato de não serem cobertas pelo uso do protetor de tireóide durante a incidência radiográfica.

Román et al.[32], na população investigada (crianças Espanholas) observaram que, a classificação de Hassel e Farman[17] pode ser usada para estimativa do estágio de maturação em indivíduos do sexo masculino e feminino, sendo a classificação de Lamparski[20] não confiável nesta população para o sexo masculino.

Morishia[27] em 2005, concluiu que o método carpal e as vértebras cervicais têm concordância na verificação da maturação esquelética, e a utilização da radiografia cefalométrica lateral se torna importante devido à redução da exposição dos pacientes aos raios-X, além da diminuição do custo.

Damian et al.[7] em 2006, concordam, no que diz respeito à verificação da maturação esquelética, mas sugere cautela no uso do exame das vértebras cervicais quando o examinador não estiver familiarizado com as mesmas.

Mito et al.[22] usando radiografias cefalométricas laterais de japonesas criaram com as medidas dos corpos vertebrais C3 e C4 uma fórmula, para obtenção da idade óssea pelas vértebras cervicais nestes indivíduos. E concluíram que este resultado é confiável quando comparado ao obtido pela radiografia de mão e punho através do método TW2. Já em 2007, Caldas[4] aplicou a formula de Mito et al.[22] em brasileiros do sexo masculino e feminino, e observou que esta era aplicável apenas em meninas brasileiras. Então criou uma fórmula para análise da maturação esquelética das vértebras cervicais em meninos e meninas brasileiras.

Como na literatura pesquisada não foi encontrado estudos a respeito da maturação das vértebras cervicais em indivíduos portadores

da síndrome de Down a comparação foi feita com pacientes não portadores da síndrome.

Neste estudo aplicamos a fórmula de Caldas,[4] criada para brasileiros do sexo masculino e feminino, em não portadores da síndrome de Down, e o resultado diferiu do autor, pois a fórmula criada não foi estatisticamente significante na amostra estudada. E quando aplicada na amostra de portadores da síndrome de Down foi estatisticamente significante apenas para o sexo masculino e não para o sexo feminino.

Em virtude destes resultados foi criado um método objetivo através de medidas das vértebras cervicais C3 e C4 obtidas por meio da radiografia cefalométrica lateral, para obtenção da idade óssea de pacientes portadores da síndrome de Down. Acreditamos que este método possa contribuir com a análise da idade óssea destes pacientes, já que se trata de um estudo não encontrado na literatura pesquisada.

6 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada, podemos concluir que:

a) o método proposto por Caldas[4] quando aplicado em nossa amostra de indivíduos do sexo feminino e masculino não portadores da síndrome de Down, apresentou resultados com diferenças estatisticamente significantes entre as idades óssea, cronológica e óssea vertebral. Notamos que para o sexo feminino e masculino a idade óssea vertebral encontra-se adiantada em relação às outras idades.

b) quando aplicado em indivíduos do sexo feminino portadores da síndrome de Down a diferença estatisticamente significante está entre a idade óssea vertebral e idade óssea. A idade óssea vertebral também se encontra adiantada em relação às outras idades.

c) o mesmo método não apresentou diferenças estatisticamente significantes entre a idade óssea, óssea vertebral e cronológica nos indivíduos do sexo masculino portadores da síndrome de Down.

d) devido ao fato do método analisado não ser aplicável para o sexo feminino, criamos um método objetivo para obter o valor da idade óssea em portadores da síndrome de Down do sexo masculino e feminino, através de medidas das vértebras cervicais C3 e C4 por meio de radiografias cefalométricas laterais.

7 REFERÊNCIAS *

1. Acheson RM, Vinicius JH, Fower GB. Studies in the reliability of assessing skeletal maturity from x- rays. 3. Greulich-Pyle and Tanner-Whitehouse method contrasted. Hum Biol. 1966 Sept; 38(3):204-18.

2. Aguiar SMHCA. Desenvolvimento ósseo de crianças portadoras da síndrome de Down: estudo morfométrico radiográfico de ossos do carpo e metacarpo [tese]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista;1998.

3. Bench RW. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior. Am J Orthod.1963 Mar; 49(3):183-214.

4. Caldas MP. Avaliação da maturação esquelética na população brasileira por meio da análise das vértebras cervicais [tese]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2007.

5. Calles AC, Carinhena G. Avaliação da idade óssea em indivíduos portadores da síndrome de Down por meio de radiografias da mão e punho. 7º Simpósio de informática na ortodontia e ortopedia funcional dos maxilares; 9-12 out 2004; São Paulo. [acesso em: mar.2008]. Disponível em: http: // www.cleber.com.br/orto2004/andreia.html

*__Baseado em:__ Internacional Comité of Medical Journal Editors. Bibliographic.Services Division. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: simple referents [homepage na internet]. Bethesda: US Nacional Library; c2003 [disponibilidade em 2006 fev; citado em 20 mar.] Disponível em: http://www.nilm.nih.gov/bsd/uniform requirements.html

6. Coelho CRS, Loevy HT. Aspectos odontológicos da síndrome de Down. Ars Curandi Odontol. 1982; 8(3): 9-16.

7. Damian MF, Woitchunas FE, Cericato GO, Cechinato F, Moro G, Massochin ME, Castoldi FL . Análise da confiabilidade e da correlação de dois índices de estimativa da maturação esquelética: índice carpal e índice vertebral. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2006 Set./Out;11(5):110-20.

8. Eklöf O, Ringertz H. A method for assessment of skeletal maturity. Ann Radiol. 1967;10(3):330-36.

9. Ferreira NSP, Aguiar SA, Santos – Pinto R. Prevalência de agenesia de dentes permanentes em portadores de síndrome de Down. Estudo Radiográfico. Rev Inst Ciênc Saúde.1993 Jul/ Dez;11(2):57-61.

10. Ferreira NSP, Aguiar SA, Santos – Pinto R. Freqüência de giroversão dental em pacientes com síndrome de Down. Estudo Clínico. Rev Robrac. 1998; 7 (23):24-6.

11. 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;76(1):1-5.

12. Freitas JAS, Lopes ES, Tavano O. Correlação entre os métodos de determinação da idade biológica. J. Pediatr. 1990;66:56-60.

13. Garcia-Fernandez P, Torre H, Flores L, Rea J. The cervical vertebrae as maturational indicators. J Clin Orthod.1998 Apr;32(4):221-25.

14. Guzzi BSS, Carvalho LS. Estudo da maturação óssea em pacientes jovens de ambos os sexos através de radiografias de mão e punho. Rev Dental Press Ortodon Ortop Maxilar. 2000 Set./Dez;33(3):49-58.

15. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford: Stanford University Press; 1959.

16. Haiter-Neto F, Almeida SM, Leite CC. Estudo comparativo dos métodos de estimativa da idade óssea de Greulich & Pyle e Tanner & Whitehouse. Pesqui Odontol Bras. 2000;14(4):378-84.

17. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evolution using cervical vertebral. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1995;107(1):58-66.

18. Kimura K. Growth of the second metacarpal according to chronological age and skeletal maturation. Anat Rec. 1976 Feb;184(2):147-57.

19. 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.

20. Lamparski D. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae [tese]. Pittsburg (USA): University of Pittsburg; 1972.

21. Marshall D. Radiographic correlation of hand, wrist, and tooth development. Dent Radiogr Photogr. 1976;49(3):51-72.

22. Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2002;122(4):380-85.

23. Moraes LC, Médici Filho E, Castilho JCM, Leonelli, ME. Idade óssea. RGO. 1994 Jul/Ago;42(4):201-03.

24. Moraes MEL. Verificação da assimetria bilateral de desenvolvimento por meio de radiografias de mão e punho, baseada na avaliação da idade óssea [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 1995.

25. Moraes MEL. Surto de crescimento puberal-relação entre mineralizacão dentária, idade cronológica, idade dentária e idade óssea: método radiográfico [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 1997.

26. Moraes LC, Médici-Filho E, Moraes MEL, Castilho JCM, Dotto PP, Dotto GN. Ocorrência de taurodontismo em indivíduos portadores de síndrome de Down. Rev Inst Cienc Saúde. 2004;22(4):317-22.

27. 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 SPO**.** 2005 Jul/Set;38(3):70-7.

28. Moyers RE. Conceitos básicos de crescimento e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.

29. O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae: a longitudinal cephalometric study. Angle Orthod.1988 Apr;58(2):179-84.

30. Papich D, Lazzari CM, Golendziner S, Chiappetta ALML. Estudo da mastigação e oclusão dentária em indivíduos com síndrome de Down. Rev Int Odonto-Psicol Odontol Pacientes Espec. 2005;1(1):86-90.

31. Rey SC, Fazzi R, Birman EG. Principais alteracões craniofaciais em portadores de síndrome de Down. Rev. Fac. Odontol. 1991;3(1):59-64.

32. Roman PS, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. Eur Orthod. 2002;24:303-11.

33. Sannomiya EK, Médici-Filho E, Castilho JCM, Graziosi MAOC. Avaliação da idade óssea em indivíduos portadores da síndrome de Down por meio de radiografias da mão e punho. Rev. Odontol. Unesp. 1998;27(2):527-36.

34. Sannomiya EK, Calles A. Comparação da idade óssea com a cronológica em indivíduos portadores da síndrome de Down pelo índice de Eklöf & Ringertz, por meio de radiografias de mão e punho. Cienc Odontol Bras. 2005;8(2):39-44.

35. Santos LRA. Análise comparativa entre três métodos de estimativa da idade óssea em indivíduos com síndrome de Down, por meio de radiografias de mão e punho [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2007.

36. Silva KG, Aguiar SMHCA. Erupção dental de crianças portadoras da síndrome de Down e crianças fenotipicamente normais: estudo comparativo. Revista Odontol Araçatuba. 2003 Jan/Jul;24(1):33-9.

37. Tanner JM, Whitehouse RH. Standards for skeletal age. Institute of Child Health. London: University of London; 1959.

38. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 Method). Institute of Education, University of London: Academic Press; 1983.

39. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Healy MJR, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 Method). Australas Radiol. 2003,47:340-41.

40. 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.

41. Vieira AM, Carlos RG, Paula AV, Bothrel JRS, Armond MC, Ribeiro A. Avaliação cefalométrica em norma lateral entre indivíduos Classe I e II esqueléticas com a maturação óssea das vértebras cervicais. Rev. Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2006 Nov/Dec;11(6):62-72.

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

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Av. Eng. Francisco José Longo, 777 - Jd. São Dimas
CEP 12201-970 - F. (12) 3947-9028
Fax (12) 3947-9010 - suely@fosjc.unesp.br

CERTIFICADO
Comitê de Ética em Pesquisa-Local

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº **018/2007-PH/CEP**, sobre **"Avaliação entre a idade óssea, idade óssea vertebral, correlacionando radiograficamente com a idade cronológica em portadores de Síndrome de Down "**, sob a responsabilidade de **MICHELLE BIANCHI DE MORAES,** está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres humanos,conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 01 de março de 2007.

Profa. Dra. Suely Carvalho Mutti Naressi
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-Local

Anexo B – Certificado do Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos- UNESP

unesp

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

Comitê de Ética em Pesquisa
Envolvendo Seres Humanos

São José dos Campos, 17 de março de 2008

Ofício nº 06/08-CEP

Prezado(a) Sr.(a)	MICHELLE BIANCHI DE MORAES
Projeto	Avaliação entre a idade óssea, idade óssea vertebral, correlacionando radiograficamente com a idade cronológica em portadores de Síndrome de Down

PARECER

Por solicitação do Pesquisador, foi alterado o título do Projeto acima mencionado, passando a denominar-se "**Aplicabilidade de um método radiográfico de avaliação da idade óssea vertebral em indivíduos com Síndrome de Down e criação de método específico para idade óssea nestes pacientes, por meio de radiografias cefalométricas laterais**". Convalidando dessa forma o Protocolo nº 018/2007-PH/CEP de 01/03/2007.

Atenciosamente,

Profa.Dra. **SUELY CARVALHO MUTTI NARESSI**
Coordenadora

Moraes MB. Applicability of a method of evaluation radiographic vertebral bone age in individuals with Down syndrome and establishing a specific method for bone age in these individuals by lateral cephalometric radiographs [dissertation]. São José dos Campos: School of Dentistry of São José dos Campos, UNESP – São Paulo State University; 2008.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the applicability of the method to mesure the vertebral bone age, developed by Caldas, for Brazilians, when used in individuals of Down syndrome. Were used fifty seven papers of individuals of Down syndrome, male and female, with ages from 5 to 18 years old, which contained lateral cephalometric and radiographs of hand and wrist, obtained on the same date, and more papers of forty eight individuals not Down syndrome (control group). For the hand and wrist radiographs of applying the method of Tanner and Whitehouse (TW3), and obtained the skeletal age. With the lateral cephalometric radiographs apply the method of Caldas and obtained the vertebral bone age. With the bone age, vertebral bone age and chronological of the same patient, it is concluded that there is a statistically significant difference between the three ages for the control group males and females and for individuals with Down syndrome females. Thus, the method described by Caldas, was applicable only in individuals with Down syndrome male. In accordance with these results created a formula for obtaining bone age in individuals with Down syndrome through lateral cephalometric radiographs.

KEYWORDS: Down syndrome; bone development; cervical vertebrae; growth and development.