

**Avaliação da reprodutibilidade entre três métodos para determinação da maturação
esquelética em pacientes de 06 a 16 anos**

**Reproducibility assessment among three methods for determining skeletal maturation in
patients from 06 to 16 years**

**Evaluación de la reprodutibilidad entre tres métodos para determinar la maduración
esquelética en pacientes de 06 a 16 años**

Recebido: 09/12/2020 | Revisado: 14/12/2020 | Aceito: 18/12/2020 | Publicado: 22/12/2020

Rafaela Pequeno Reis Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6446-3539>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: rafaelapequeno@gmail.com

Severino Matheus Pedrosa Santos Clemente

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4662-0403>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: smatheuspsc@gmail.com

Álison Thiago Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7928-8865>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: legionalisson@gmail.com

Camila Nóbrega Diniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5520-8533>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: camilanobregadiniz@gmail.com

Leonardo Henrique de Araújo Cavalcante

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5330-5874>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: lhac_r@hotmail.com

Jossaria Pereira de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5003-5979>

Centro Universitário Unifacisa, Brasil

E-mail: jossariasousa@gmail.com

Andreza Cristina de Lima Targino Massoni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3332-8315>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: andrezatargino@gmail.com

Patrícia Meira Bento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9811-6663>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: patmeira@uol.com.br

Ana Priscila Lira de Farias Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1492-1236>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: anaprisila_f@hotmail.com

Denise Nóbrega Diniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5154-0715>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: denisend4@gmail.com

Resumo

Foi conduzido um estudo transversal, quantitativo e realizado através de documentação direta com o objetivo avaliar a eficiência da reprodutibilidade entre três métodos de maturação esquelética em pacientes de 06 a 16 anos. A amostra constitui-se de 63 indivíduos, atendidos na Clínica Escola do Departamento de Odontologia, no Campus I da Universidade Estadual da Paraíba, sendo 31 do sexo feminino e 32 do sexo masculino, que tiveram 03 exames radiográficos analisados: telerradiografia norma lateral, radiografia panorâmica e radiografia carpal. Na amostra estudada, a média da idade dentária (115,81 meses) foi inferior à média da idade cronológica (122,70 meses) para ambos os sexos. Em relação à idade óssea, em ambos os sexos, a média obtida (120,98 meses) foi próxima à média da idade cronológica. Os índices de maturação das vértebras cervicais mostraram resultados semelhantes aos das idades dentária e óssea. Conclui-se que os métodos que apresentam maior eficiência e reprodutibilidade são os da análise da idade dentária através da radiografia panorâmica e da idade óssea através da radiografia carpal. A análise da maturação das vértebras cervicais pela telerradiografia norma lateral apresenta, portanto, menor sensibilidade e menor acurácia em sua aplicabilidade.

Palavras-chave: Radiologia; Calcificação fisiológica; Calcificação de dente; Determinação da idade pelos dentes; Determinação da idade pelo esqueleto.

Abstract

A cross-sectional, quantitative study was carried out through direct documentation in order to assess the efficiency of reproducibility between three methods of skeletal maturation in patients aged 6 to 16 years. The sample consisted of 63 individuals, attended at the Clinical School of the Department of Dentistry, on Campus I of the State University of Paraíba, 31 of whom were female and 32 male, who had 03 radiographic exams analyzed: lateral norm radiography, radiography panoramic and carpal radiography. In the studied sample, the average dental age (115.81 months) was lower than the average chronological age (122.70 months) for both sexes. Regarding bone age, in both sexes, the mean obtained (120.98 months) was close to the mean chronological age. The cervical vertebrae maturation indexes showed results similar to the dental and bone ages. It is concluded that the methods that present greater efficiency and reproducibility are those of analysis of dental age through panoramic radiography and bone age through carpal radiography. The analysis of the maturation of the cervical vertebrae by lateral lateral teleradiography shows, therefore, less sensitivity and less accuracy in its applicability.

Keywords: Radiology; Physiological calcification; Tooth calcification; Determination of age by teeth; Skeletal Age determination.

Resumen

Se realizó un estudio transversal, cuantitativo mediante documentación directa con el fin de evaluar la eficiencia de reproducibilidad entre tres métodos de maduración esquelética en pacientes de 6 a 16 años. La muestra estuvo conformada por 63 individuos, atendidos en la Facultad de Clínica del Departamento de Odontología, en el Recinto I de la Universidad Estadual de Paraíba, de los cuales 31 eran mujeres y 32 hombres, a quienes se les analizó 03 exámenes radiográficos: radiografía de norma lateral, radiografía panorámica y carpiana. En la muestra estudiada, la edad dental media (115,81 meses) fue inferior a la edad cronológica media (122,70 meses) para ambos sexos. En cuanto a la edad ósea, en ambos sexos la media obtenida (120,98 meses) se acercó a la edad cronológica media. Los índices de maduración de las vértebras cervicales mostraron resultados similares a las edades dentales y óseas. Se concluye que los métodos que presentan mayor eficiencia y reproducibilidad son los de análisis de la edad dental mediante radiografía panorámica y la edad ósea mediante

radiografía carpiana. El análisis de la maduración de las vértebras cervicales por telerradiografía lateral lateral muestra, por tanto, menor sensibilidad y menor precisión en su aplicabilidad.

Palabras clave: Radiología; Calcificación fisiológica; Calcificación de dientes; Determinación de la edad por los dientes; Determinación de la edad esquelética.

1. Introdução

O ser humano durante toda sua vida passa por períodos de crescimento e desenvolvimento e estes caracterizam o indivíduo devido às transformações ocorridas (Velásquez et al., 2018). No entanto, o crescimento e desenvolvimento ósseo não é uniforme entre os indivíduos, dessa forma para muitos profissionais é imprescindível saber a diferença entre a idade cronológica e biológica com vista a identificação dos períodos onde se detém o crescimento ou quando esse passa por aceleração ou diminuição (Rodríguez, Patiño & Cardona, 2016). Detectar esses períodos é um desafio, pois os sistemas fisiológicos do ser humano não amadurecem ao mesmo tempo, e a velocidade de maturação depende de vários fatores como a composição genética, fatores hormonais, sociais, econômicos e fatores externos que possam interferir na vida e no desenvolvimento humano (Amaral, 2016).

Diversos indicadores podem servir como meios reveladores da maturação óssea do indivíduo, dentre eles a idade cronológica, a altura, o peso, a idade dentária e o desenvolvimento dos ossos carpais e das vértebras cervicais (Litsas & Lucchese et al., 2016). A associação dessas características físicas com os exames é que determina a maturação óssea presente (Szemraj, Słomińska, & Pilszak, 2018; Scaramussa, Miziara & Miziara, 2019). Os exames radiológicos têm sido realizados para a observação do desenvolvimento ósseo, auxiliando, portanto, na determinação da relação entre a idade óssea e a idade cronológica (Szemraj, Słomińska, & Pilszak, 2018; Scaramussa, Miziara & Miziara, 2019).

Nesse sentido, a radiografia de mão e punho é um excelente exame para a determinação da idade óssea devido ao seu padrão de ossificação bastante singular (Amaral, 2016). Esse método consiste na observância dos núcleos de ossificação secundários que passam pelo processo de mineralização durante a fase de maturação óssea, resultando em características típicas de acordo com o estágio de crescimento do indivíduo (Szemraj, Słomińska, & Pilszak, 2018).

Outro método radiológico utilizado para analisar o estágio de maturação óssea é a avaliação das vértebras cervicais (C2, C3 e C4) (Szemraj, Słomińska, & Pilszak, 2018). Neste

exame, observa-se o desenvolvimento de uma concavidade na borda inferior das vértebras e as mudanças de forma e tamanho para determinar o estágio de desenvolvimento ósseo presente (Rodríguez, Patiño & Cardona, 2016; Szemraj, Słomińska, & Pilszak, 2018; Velásquez et al., 2018). Essa avaliação realizada tem mostrado grande correlação com os estágios de maturação identificados na radiografia de mão e punho (Rodríguez, Patiño & Cardona, 2016; Szemraj, Słomińska, & Pilszak, 2018; Velásquez et al., 2018).

Devido às características de desenvolvimento serem individuais e passíveis de modificações constantes por fatores genéticos, adquiridos e externos, a idade dentária muitas vezes pode não corresponder à idade cronológica (Macha et al., 2017). Dessa forma, para avaliar a relação entre a idade dentária e a idade cronológica, a análise do desenvolvimento dental é fundamental (Scaramussa, Miziara & Miziara, 2019). Para isso, realiza-se uma comparação do processo eruptivo dos dentes, da calcificação e da quantidade de desenvolvimento radicular dos dentes permanentes com um padrão determinado para idade, seguindo as dez fases de mineralização dentária desenvolvida pelo estudo de Nolla em 1960 (Amaral, 2016).

Em tratamentos ortopédicos e ortodônticos, saber o momento certo de intervir com o intuito de aproveitar o desenvolvimento da criança para a obtenção de bons resultados, é essencial (Szemraj, Słomińska, & Pilszak, 2018). Devido às diferenças entre a idade cronológica e biológica dos indivíduos (Litsas & Lucchese et al., 2016), a idade esquelética é a mais confiável na determinação do desenvolvimento do indivíduo (Velásquez et al., 2018). Baseando-se na necessidade do profissional escolher um método de análise do estágio de maturação óssea, o objetivo desse estudo foi avaliar a eficiência da reprodutibilidade entre três métodos de maturação esquelética em pacientes de 06 a 16 anos atendidos no Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba.

2. Metodologia

O estudo possui um caráter transversal, quantitativo, realizado através de documentação direta, a partir da análise da documentação fundamentada em pesquisa de exames radiográficos como telerradiografia norma lateral, radiografia panorâmica, radiografia carpal de pacientes de 06 a 16 anos (82 a 189 meses) de idade, atendidos na Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (Pereira et al., 2018).

A amostra foi formada por 63 pacientes saudáveis, sendo 31 do sexo feminino e 32 do sexo masculino, que após o esclarecimento de possíveis dúvidas concordaram em participar

da pesquisa mediante a assinatura do responsável legal do termo de consentimento livre e esclarecido. Foram incluídos pacientes de 6 a 16 anos, que apresentavam os 3 exames de imagens com uma boa qualidade. E foram excluídos pacientes com a constatação de distúrbios metabólicos ou endócrinos que interferissem no desenvolvimento, pacientes submetidos a tratamento ortodôntico ou ortopédico prévio, paciente em uso de medicamentos para crescimento e pacientes com anomalia ou erupção interrompida por qualquer fator.

O aparelho utilizado para realização das radiografias foi o Orthopantomograph 10E, marca Siemens, do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba. As radiografias foram executadas por um único operador, com tempo de exposição de 15s, miliamperagem média de 10mA e quilovoltagem de 60 a 90 kVp. Para proteger o paciente e limitar a exposição à radiação fora utilizado um avental plumbífero de, aproximadamente, 0.30mm de espessura para cobrir as regiões radiobiologicamente sensíveis, durante exposições radiográficas.

As radiografias panorâmicas foram analisadas seguindo a tabela de mineralização proposta por Nolla (1960), onde comparou-se a imagem radiográfica de cada um dos dentes em formação, em seguida estimou-se o estágio de mineralização de cada dente analisado e localizou-se qual o intervalo de tempo (em meses) correspondente ele teria, de acordo com a tabela de idade dental proposta pelo autor mencionado para o sexo feminino e para o sexo masculino. Se o desenvolvimento do dente esteve entre dois estágios à avaliação foi indicada com um valor 0,5. Quando indicou um estágio, ligeiramente maior do que o estágio ilustrado, mas não chegando à metade entre esse estágio e o próximo, foi acrescido o valor de 0,2. E se o desenvolvimento foi ligeiramente maior que a metade do estágio mas não chegando ao próximo, indicou-se o valor do estágio anterior adicionando 0,7. Para esta pesquisa foram escolhidos os dentes permanentes inferiores.

Para avaliação da radiografia Carpal, foi utilizada a técnica de inspeção visual, onde foram examinados os 28 centros de ossificação presentes na mão e punho. Foram realizadas radiografias da mão e punho esquerdos dos pacientes, tecnicamente padronizadas a uma distância de 1,52m, em aparelho de raios X, já citado, e processados em equipamento automático AT 2000 (Air Techniques, Nova York, USA). Para a análise radiográfica pelo método de Greulich & Pyle (1959), cada radiografia foi avaliada e comparada com as imagens do Atlas de Sobotta (2000). Após identificada a idade óssea, na radiografia avaliada, foram comparados, detalhadamente os ossos, individualmente e suas epífises. Para seguir uma seqüência padronizada na avaliação, o exame foi iniciado pela distal do rádio e da ulna, seguido pelos ossos carpais (na seqüência que eles aparecem: capitato, hamato, piramidal,

semilunar, escafoide, trapézio, trapezóide e pisiforme), os metacarpais e, finalmente, as falanges. Os sesamóides adutor e flexor do polegar aparecem nesta ordem, comumente, após a ossificação do pisiforme ter iniciado. Estas análises foram realizadas por um único observador, com formação especializada em radiologia, repetindo-as em três momentos diferentes.

Nas telerradiografias laterais dos indivíduos foram analisadas as formas anatômicas das vértebras cervicais C2 (processo odontóide) e o corpo da C3 e C4. Para determinação das fases de maturação das vértebras cervicais, foi utilizada a classificação proposta por Lamparski (1972) e modificada por Hassel & Farman, em 1995. Cada vértebra cervical foi classificada individualmente. Logo após, um único valor fora atribuído ao conjunto das vértebras, considerando o valor de maior frequência.

Todas as análises radiográficas foram feitas por um único examinador em sala escurecida com negatoscópio de acrílico branco-leitoso, com iluminação fluorescente, usando lupa (Magnifying Glass®) de aumento de três vezes.

Os dados foram registrados na forma de banco de dados do programa de informática SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 15.0, e analisados por meio de estatística descritiva e inferencial. Para os procedimentos descritivos, foram apresentadas medidas de tendência central (média) e de variabilidade (desvio-padrão intervalos de confiança de 95% mínimos e máximos). Para análise da normalidade foi realizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*, confirmando uma distribuição normal dos dados ($p > 0,05$). Os procedimentos de inferência estatística, por sua vez, foram realizados com base em estatística paramétrica, por meio dos testes *t* de *Student* e cálculo do coeficiente de correlação *r* de *Pearson*. Por fim, para a interpretação das informações, foi adotado um intervalo de confiança de 95%, e nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

O estudo em questão foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, CAAE nº: 0087.0.133.000- 11.

3. Resultados

A pesquisa foi composta de 63 pacientes, 50,8% do sexo masculino e 49,2% do sexo feminino, no qual foram avaliadas as idades cronológica, dental, óssea e índice de maturação das vértebras cervicais. Observou-se que a idade cronológica média dos participantes foi de 122,70 meses (desvio padrão de 25,28 meses), sendo a dentária, média de 115,81 meses, e a óssea, média de 120,98 meses, inferiores a mesma.

Submetendo tais dados ao teste *t* de *Student*, afim de verificar se havia diferenças entre os gêneros dos participantes, observou-se que o sexo masculino possui uma idade dentária mais elevada (média de 120,56 e desvio padrão de 20,71) que o feminino (média de 110,90; desvio padrão de 18,34 meses). Esta diferença foi considerada estatisticamente significativa ($p=0,05$).

Em relação à idade óssea, observou-se que escores mais elevados no sexo feminino (Tabela 1); contudo, estas diferenças não foram consideradas significativas do ponto de vista estatístico pelo teste *t* ($p>0,05$).

Tabela 1 - Estatísticas descritivas e inferenciais acerca das idades cronológica, dentária, óssea em função do gênero dos participantes.

Idades	Grupos	M±DP	IC 95% - Mínimo	IC 95% - Máximo	t (p)
IC	Masculino	124,19±29,63	113,50	134,87	t=0,472 (p=0,63)
	Feminino	121,16±20,22	113,74	128,58	
	Geral	122,70±25,28	116,33	129,07	-
ID	Masculino	120,56±20,71*	113,09	128,03	t=1,957 (p=0,05)*
	Feminino	110,90±18,34*	104,17	117,63	
	Geral	115,81±20,02	110,76	120,85	-
IO	Masculino	120,94±39,77	106,60	135,28	t=0,011 (p=0,99)
	Feminino	121,03±28,21	110,68	131,38	
	Geral	120,98±34,29	112,35	129,62	-

* Diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%.
 Fonte: Pesquisa própria (2020).

As citadas idades foram avaliadas entre si, por meio do cálculo do coeficiente *r* de *Pearson*, para identificar se estas se correlacionavam. Os resultados encontrados sugerem correlações positivas, à medida que determinada idade aumenta, há o aumento proporcional da outra idade, moderadas e fortes. Ou seja, o IMVC apresenta correlação moderada com as

idades cronológicas e dentárias. As demais correlações são consideradas fortes do ponto de vista estatístico ($r > 0,70$), com significância inferior a 1% (Tabela 2 e Gráfico 1).

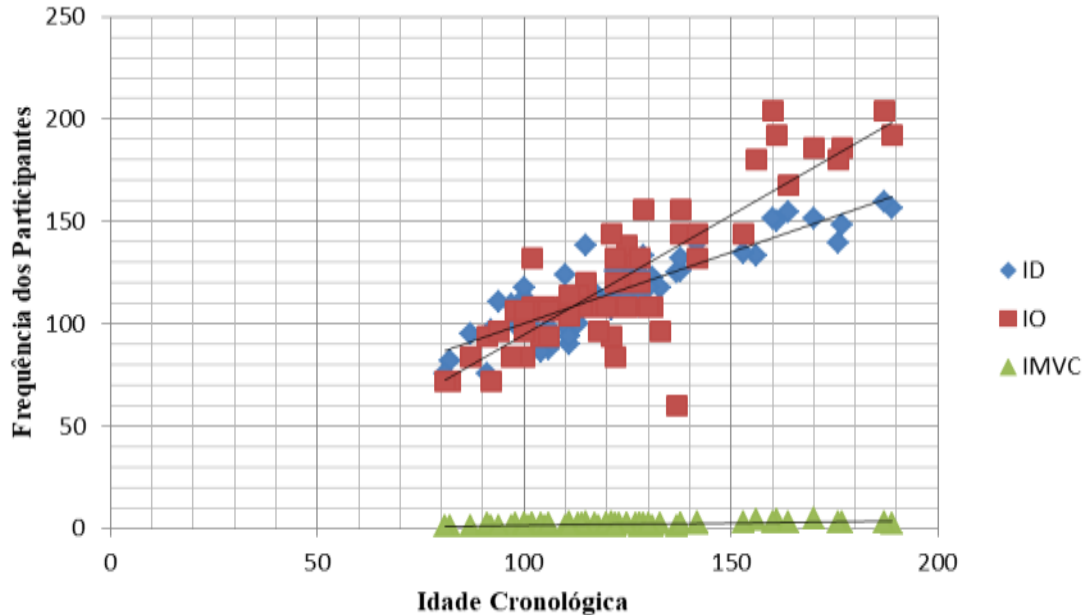
Tabela 2 – Inter-correlação entre as idades cronológica, dentária, óssea e índice de maturação das vértebras cervicais.

Idades	Dentária	Óssea
	r (p)	r (p)
Cronológica	0,882 (<0,001)**	0,858 (<0,001)**
Dentária	1	0,799 (<0,001)**
Óssea		1

** Correlação estatisticamente significativa ao nível de 1%.

Fonte: Pesquisa própria (2020).

Gráfico 1 - Intercorrelação entre as idades cronológica, dentária, óssea e índice de maturação das vértebras cervicais.

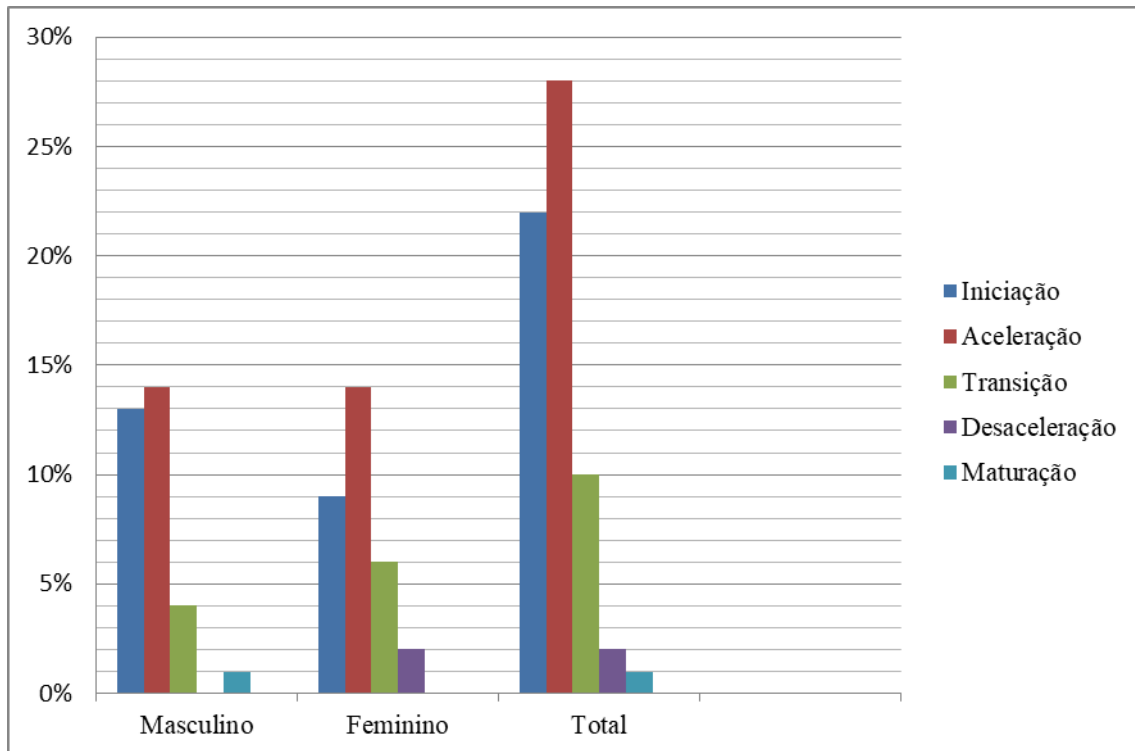


Fonte: Pesquisa própria (2020).

O Índice de maturação das vértebras cervicais apresentou correlação moderada com as idades cronológicas e dentárias, ou seja, enquanto as fases de maturação das vértebras cervicais progrediram, as idades óssea e dentária caminharam, evolutivamente, de forma

linear. Foi possível perceber, distributivamente, que 34,9% dos participantes encontravam-se na fase de iniciação e 44,4% na fase de aceleração, perfazendo, dessa forma, um total de 79,3% de toda amostra (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Distribuição percentual da amostra por fases do Índice de Maturação das Vértebras Cervicais.



Fonte: Pesquisa própria (2020).

4. Discussão

No geral pode-se observar que existe uma relação entre a maturação esquelética, idade cronológica e idade dentária. Mesmo havendo particularidades, o desenvolvimento acontece de forma coordenada na faixa de idade analisada, o que pode ser observado em outro estudo (Macha et al, 2017).

Os resultados encontrados pelo estudo de Notaroberto (2019) averiguaram que a idade dentária foi maior que a idade cronológica, com diferença significativa ($P < 0,0001$), diferente do visto pelo estudo em questão (idade cronológica maior que a dentária), no entanto este fato pode ser justificado pelo método utilizado pelo pesquisador para avaliação do desenvolvimento dental, que difere do utilizado pelos pesquisadores desse estudo. Móra et al. (2016), realizou um estudo comparando mineralização de segundos molares inferiores com a

idade cronológica usando a classificação proposta por Nolla (1960), como resultado verificou-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre a mineralização dos dentes e o valor da idade cronológica, corroborando com os dados encontrados nesta pesquisa de uma relação significativa entre a idade cronológica e dentária dos indivíduos estudados. Dessa forma, é possível observar que a mineralização dental acompanha a idade cronológica de forma significativa (Móra et al., 2016).

A idade óssea, segundo Notaroberto (2019), se apresentou maior que a cronológica, sem diferença significativa, nesse estudo observou-se o contrário, a média da idade cronológica foi de 122,70 e da óssea foi de 120,98, no entanto esses dados coletados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Quando se compara a idade óssea com a dentária Nunes (2019) também achou uma correlação entre os diferentes tipos de idade, o que foi observado também por esse estudo. Apesar das limitações populacionais do estudo Araújo & colaboradores (2016) encontraram casos em que a idade dentária confirmava a idade óssea e vice-versa. Em relação aos sexos a diferença não foi significativa, fato este encontrado por outro estudo (Nunes, 2019), isso pode ser justificado pois com o surto de crescimento puberal, a comparação entre os sexos fica difícil (Notaroberto, 2019)

Foi possível verificar que, ao comparar os sexos, o sexo masculino possuía idade dentária mais elevada que o sexo feminino, com uma diferença significativa ($p=0,05$). Resultado divergente do encontrado por outro estudo (Móra et al., 2016), que não encontrou diferença estatística entre o sexo feminino e o sexo masculino em relação a mineralização dentária, o que pode ser explicado pela forma que os escores foram atribuídos, visto que no estudo os estágios de Nolla não poderiam assumir casas decimais, no entanto os pesquisadores defendem que o desenvolvimento dentário precoce é mais presente no sexo masculino do que no sexo feminino.

O índice de maturação das vértebras cervicais apresenta correlação moderada com as idades cronológicas e dentárias, ainda assim, a análise das vértebras cervicais na determinação da maturação esquelética apresenta uma alta confiabilidade, sendo um exame que possui vantagens por ser passível de repetição e reprodutibilidade (Lima, 2018). Em concordância com o achado desse estudo, Rodríguez, Patiño & Cardona (2016) também não encontraram diferenças significativas na maturação das vértebras entre crianças do sexo masculino e feminino eles também observaram a correlação da maturação das vértebras cervicais com a idade cronológica o que este estudo também detectou.

Como cada indivíduo possui limitações biológicas, hereditárias, nutricionais, hormonais e socioeconômicas (Amaral, 2016; Oliveira et al., 2019), permitindo que o

processo de maturação ocorra em velocidades e estágios diferentes, variando de pessoa para pessoa, é importante ressaltar que o acompanhamento e desenvolvimento de cada ser humano devem ser feitos usando diferentes parâmetros, como, por exemplo, a idade óssea, maturação de vértebras cervicais, surto de crescimento puberal e sequência de erupção dos dentes. (Móra et al., 2016). Isso justifica-se pelo fato de não haver igualdade na relação entre idade cronológica e biológica, fato esse confirmado por diversos pesquisadores (Litsas & Lucchese et al., 2016; Rodríguez, Patiño & Cardona, 2016; Velasquez et al., 2018), levando-se a ideia da associação dos métodos e a aplicação deles de acordo com as características individuais aumentam a probabilidade do profissional acertar o momento ideal para a sua intervenção.

5. Conclusão

Por fim, foi possível concluir que a média da idade dentária foi inferior a média da idade cronológica, para ambos os sexos. No entanto, levando-se em consideração o desvio-padrão, pode-se observar uma média bastante aproximada para ambos os resultados.

Se tratando de idade óssea (IMC), em ambos os sexos, sua média obteve resultado próximo à média da idade cronológica. Contudo, ao se observar o desvio-padrão para ambos, verificou-se uma similaridade entre os resultados;

Os índices de maturação das vértebras cervicais mostraram resultados semelhantes com ambas às idades estudadas nesta pesquisa, porém, apresentou menor sensibilidade e menor acurácia em sua aplicabilidade.

É necessário que mais estudos a respeito do tema sejam desenvolvidos para que ocorra uma ampliação da bibliografia. Além disso, é interessante realizar a comparações e avaliações da reprodutibilidade de outros métodos capazes de determinar a maturação esquelética dos seres humanos, para o desenvolvimento de novas análises passíveis de serem utilizadas na prática clínica.

Referências

Amaral, J. L. D. S. (2016). *Análise comparativa dos métodos para determinação da maturação e idade óssea* (Doctoral dissertation).

Araújo, R. J. G., Maia, R de A., Santos, J. M., Calandrini, C. A. S., Souza, R. F. C. (2016). Estimativa De Idade Através Da Análise De Raios-X De Terceiros Molares E De Mão E Punho: Relato De Casos. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, 13 (3), 22-33.

Greulich, W. W., & Pyle, S. I. (1959). *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. (2a ed.), Stanford: Stanford University Press, 255.

Hassel, B., & Farman, A. G. (1995). Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, St. Louis, 107 (1), 58-66.

Lamparski, D. G. (1972). *Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae*. Dissertation (Master of Dental Science) - Faculty of the School of Dental Medicine, University of Pittsburgh. 164f.

Lima, J. F. (2018). Confiabilidade de dois métodos radiográficos para determinação da maturação esquelética por meio de imagens das vértebras cervicais e concordância com imagens de mão e punho.

Litsas, G., & Lucchese, A. (2016). Dental and chronological ages as determinants of peak growth period and its relationship with dental calcification stages. *The open dentistry journal*, 10, 99.

Macha, M., Lamba, B., Avula, J. S. S., Muthineni, S., Margana, P. G. J. S., & Chitoori, P. (2017). Estimation of correlation between chronological age, skeletal age and dental age in children: A cross-sectional study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(9), ZC01.

Móra, G. D. A., Adametes, N. A. A., Faltin Junior, K., Ortolani, C. L. F., & Matsui, R. H. (2016). Avaliação da mineralização dos segundos molares inferiores como parâmetro para a classificação da idade biológica. *Odonto (São Bernardo do Campo)*, 15-24.

Nolla, C. M. (1960). The development of the permanent teeth. *J. Dent. Child*, 27, 254-266.

Notaroberto, D. F. D. C. (2019). Comparações entre as idades cronológica, dentária e óssea de pacientes com e sem cardiopatia congênita.

Nunes, D. C. (2019). Correlação entre o grau de maturação esquelética e o grau de calcificação dentária.

Oliveira, S. C. F. da S., Azevedo, A. T., Queiroz, R. G. de, Ramos, J. C., Porto, L. V. M. G., Figueiredo, L. S. de, Gadelha, M. N. V., Filho, A. A. de O., Figueiredo, C. H. M. da C., Almeida, M. S. C. (2019). Discrepância Documental E Biológica Na Determinação Da Idade: Relato De Caso Pericial. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, 27(1), 51-56.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFMS.

Rodríguez, A. B., Patiño, J. C. O., & Cardona, J. A. T. (2016). Edad cronológica y maduración ósea cervical en niños y adolescentes. *Revista Cubana de Estomatología*, 53(1), 43-53.

Scaramussa, F. S., Miziara, I. D., & Miziara, C. S. M. G. (2019). Métodos antropológicos para estimativa de idade em cadáveres ou em restos mortais. *Saúde, Ética & Justiça*, 24(2), 67-73.

Sobotta, J. (2000). Atlas de anatomia humana: cabeça, pescoço e extremidade superior. In *Atlas de anatomia humana: cabeça, pescoço e extremidade superior*. 417f.

Szemraj, A., Słomińska, A. W., & Pilszak, B. R. (2018). Is the cervical vertebral maturation (CVM) method effective enough to replace the hand-wrist maturation (HWM) method in determining skeletal maturation?—A systematic review. *European journal of radiology*, 102, 125-128.

Velásquez, M. R., Ávila, T. J. V., Rodríguez, D. A., Rojas, M. E., & Zambrano, O. (2018). Maturation of cervical vertebrae and chronological age in children and adolescents. *Acta odontologica latinoamericana: AOL*, 31(3), 125-130.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Rafaela Pequeno Reis Sousa – 10%

Severino Matheus Pedrosa Santos Clemente – 10%

Álison Thiago Lima – 10%

Camila Nóbrega Diniz – 10%

Leonardo Henrique de Araújo Cavalcante – 10%

Jossaria Pereira de Sousa – 10%

Andreza Cristina de Lima Targino Massoni – 10%

Patrícia Meira Bento – 10%

Ana Priscila Lira de Farias Freitas – 10%

Denise Nóbrega Diniz – 10%