

Estudo do Método de Demirjian de determinação da idade dentária e sua aplicação à radiografia lateral de cabeça

*Study of the Demirjian's method of determinig dental
age and its application to lateral head radiography*

MARIANA SIQUEIRA BORGES

Discente de Odontologia (UNIPAM)

E-mail: marianaborges@unipam.edu.br

ANTÔNIO AFONSO SOMMER

Professor orientador (UNIPAM)

E-mail: antonioas@unipam.edu.br

Resumo: Esta revisão de literatura sobre o método de Demirjian (MD) objetivou (i) determinar a correspondência entre idade cronológica (IC) e idade dentária (ID); (ii) identificar a relação entre ID e gênero sexual; e (iii) discutir a possibilidade de aplicação do MD em telerradiografias laterais da cabeça. Publicações acessadas nas plataformas PubMed, LILACS, Google Scholar e SciELO nutriram este estudo. O MD foi concebido em radiografias panorâmicas, e a literatura não contempla aplicação do MD à radiografia lateral da cabeça, mas permite estabelecer uma correspondência entre ID e IC e avaliar diferenças entre os gêneros sexuais. Este estudo permitiu observar certo paralelismo da ID com a IC, um dimorfismo sexual mais discreto na ID do que na maturação esquelética e a possibilidade de aplicar o MD em radiografias laterais, constituindo-se esta análise em um indicador de maturação que se soma aos demais acessíveis em um único exame radiológico.

Palavras-chave: Idade dentária. Maturação esquelética. Método de Demirjian. Telerradiografia lateral.

Abstract: This literature review on the Demirjian method (DM) aimed to (i) determine the correspondence between chronological age (CA) and dental age (DA); (ii) identify the relationship between DA and sex gender; (iii) discuss the possibility of applying DM to lateral cephalometric radiographs. Publications accessed on PubMed, LILACS, Google Scholar and SciELO supported this study. The DM was conceived in panoramic radiographs and the literature does not consider the application of the DM to the lateral radiograph of the head, however it allows for establishing a correspondence between DA and CA and evaluating differences between sexual genders. This study allowed us to observe a sort of ID with the CI parallelism, a discrete gender dimorphism in the ID more than in the skeletal maturation, and the possibility of applying MD to lateral radiographs. This analysis is a maturation indicator added to the other available indicators in a single radiological examination.

Keywords: Dental age. Skeletal maturation. Demirjian method. Lateral telerradiographt.

1 INTRODUÇÃO

Somar, em um único exame radiológico, informações que ampliem a acurácia na determinação da fase de crescimento talvez possa preservar os pacientes do exame específico de análise carpal, tido como padrão-ouro para avaliar maturação esquelética. Outrossim, a crescente melhora na resolução das imagens radiológicas possibilita ótima visualização de detalhes morfológicos e, quando se concentra a observação sobre o segundo molar inferior esquerdo, a semelhança entre as radiografias panorâmica e lateral de cabeça é notória.

Determinar a relação entre a idade cronológica (IC) de um indivíduo em crescimento e o estágio de maturação em que se encontra importam a áreas como pediatria, ortopedia e ortodontia, bem como a estudos forenses e antropológicos. A radiografia panorâmica odontológica é recomendada periodicamente durante a dentição mista e adolescência para avaliação do crescimento e desenvolvimento (BAGHDADI, 2014). A radiografia lateral de cabeça, por sua vez, é exame indispensável em Ortodontia para diagnóstico, planejamento, acompanhamento das alterações ortopédicas alcançadas durante o tratamento e visualização do resultado final (VILLELA, 2017).

A idade dentária (ID) pode ser avaliada principalmente por dois métodos: I) de acordo com o estado de emergência do dente na cavidade oral (MANJUNATHA; SONI, 2014); e II) de acordo com os estágios de formação do dente observados nas radiografias (BAGHERIAN; SADESHI, 2011).

As técnicas de estimativa da ID podem ser subdivididas em métodos morfológicos, radiológicos, bioquímicos e histológicos. O método radiológico tem vantagem sobre os demais por ser uma técnica prática, simples, econômica, não destrutiva e podendo ser útil tanto em vivos quanto em mortos. Os métodos radiológicos odontológicos de avaliação da ID geralmente empregam parâmetros como estágios de desenvolvimento dos dentes, erupção dentária, ápices abertos dos dentes e relação polpa-dente (RATH *et al.*, 2017).

A calcificação e a maturação dental, especificamente, têm sido avaliadas por meio de radiografias que exibem o dente em formação. Célebres avaliações do desenvolvimento dentário a partir de radiografias foram realizadas por Demirjian, Goldstein e Tanner (1973), dividindo a mineralização dos dentes em 8 etapas, por Nolla (1960), tratando da mineralização dos dentes em 10 etapas, e Moorrees (1963), mineralização dos dentes em 14 etapas, com desenhos abrangentes (SCHMELING *et al.*, 2007; SHAMIM, 2018).

O método mais utilizado e bem estudado para comparação de idades dentárias é o método de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973), que se apoia no desenvolvimento de sete dentes, do incisivo central ao segundo molar do lado esquerdo da mandíbula, em radiografia panorâmica (AL-DHARRAB *et al.*, 2017), e que se consagrou como método de Demirjian (MD). Este método baseou-se em estudo de indivíduos franco-canadenses e adquiriu o status de método mais amplamente aplicado na avaliação da idade odontológica atualmente, devido à sua racionalidade, facilidade de aplicação e objetividade (PAN *et al.*, 2021).

As oito etapas ou estágios do MD foram designados pelas letras maiúsculas de A a H, e descritos por Almeida *et al.* (2020), como segue:

- A - Calcificação precoce na porção superior da cripta, com formato de cone ou cone invertido e sem pontos de calcificação fundidos;
- B - Fusão dos pontos de calcificação, formação de cúspides, delimitação da superfície oclusal;
- C - Formação completa do esmalte oclusal, início da extensão cervical, deposição de dentina na porção superior e desenvolvimento precoce do contorno da câmara pulpar;
- D - Coroa quase completa antes da formação da junção cimento-esmalte, teto da câmara pulpar bem definido;
- E - Paredes da câmara pulpar mais bem definidas, tamanho da raiz menor que a altura da coroa nos dentes posteriores, presença de cornos pulpares e início da bifurcação radicular;
- F - Paredes da câmara pulpar formando um triângulo isósceles, tamanho da raiz igual ou ligeiramente maior que a altura da coroa; calcificação semilunar na região de furca dos dentes posteriores; condutos largos com paredes biseladas;
- G - Paredes do canal paralelas e ápice parcialmente aberto;
- H - Fechamento do ápice.

Diversos trabalhos pelo mundo testaram a aplicação do MD em suas respectivas populações: Willems (2001) e Chaillet, Willems e Demirjian (2004), na Bélgica; Bagherian e Sadeghi (2011), no Irã; Urzel e Bruzek (2013), na França; Baghdadi (2014), Al-Dharrab *et al.* (2017) e Al-Balushi (2018), na Arábia Saudita; Altunsoy *et al.* (2015), na Turquia; Bijjaragi *et al.* (2015) e Shen *et al.* (2021), na China; Aissaoui *et al.* (2016), na Tunísia; Melo e Ata-Ali (2017), na Espanha; e Sobieska *et al.* (2018), na Polônia, apresentando discretas variações entre si e com a proposta original franco-canadense quanto às correlações entre IC, ID e gênero sexual.

Chan e Neto (2020) demonstraram a validade de se considerar a mineralização tão somente dos segundos molares permanentes inferiores para estimar a fase de maturação esquelética em que se encontram os pacientes em crescimento. Almeida *et al.* (2020) também adotaram o segundo molar inferior permanente para avaliação do crescimento em seu estudo sobre crianças com fenda palatina.

A determinação da ID, embora desprovida de metodologia própria para telerradiografias laterais de cabeça, é informalmente empregada neste exame como adendo para definir o crescimento individual.

Diante do exposto, esta pesquisa pretende, a partir de publicações sobre o tema, determinar a correspondência entre IC e ID, segundo o MD, identificar a relação da idade dentária com o gênero sexual, a partir do MD, e discutir uma eventual aplicação do método sobre telerradiografias laterais, focando no estágio de desenvolvimento dos segundos molares inferiores.

2 METODOLOGIA

Foram selecionadas publicações que versassem sobre o MD nos sítios de busca PubMed, LILACS, Google Scholar e SciELO. Não se definiu um intervalo de tempo para a validação dos trabalhos, visto que artigos fundamentais sobre o assunto estão distribuídos ao longo de extensa faixa temporal.

O tipo de pesquisa é uma revisão bibliográfica narrativa, descritivo-explicativa e qualitativa, de caráter básico. Foram empregados, em português e em inglês, os descritores Idade dentária, Maturação esquelética, Método de Demirjian e Telerradiografia lateral, inter-relacionados com os operadores booleanos E e OU.

Os critérios de inclusão adotados foram artigos científicos que apresentassem experimentos sobre o tema e com rigor metodológico na descrição e na condução.

Seguindo critérios de exclusão, em contraposição, trabalhos desprovidos de metodologia convincente, como baixo número amostral, por exemplo, e casos clínicos isolados foram descartados.

Os estudos que apresentaram, de forma robusta, correlação entre IC e ID, bem como entre os gêneros sexuais, serviram de base para a definição de uma relação média. Os estudos que apresentaram radiografias de perfil e panorâmicas do mesmo paciente contribuíram para o exercício de aplicação do MD à radiografia lateral da cabeça.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificar a possibilidade de se aplicar o MD em telerradiografias de perfil significa ampliar o leque de informações concentradas em um único exame, sobretudo quando se trata de informações que reforçam a acurácia na definição da maturação esquelética. O benefício resultante é a redução da submissão dos pacientes a exames que emitem radiação ionizante, atendendo ao princípio universalmente difundido de ALARA, sigla em inglês para “As Low As Reasonably Achievable”, traduzido livremente como tão pouco quanto razoavelmente alcançável e significando indicar exames radiológicos apenas se essenciais.

Este estudo propõe-se, portanto, à verificação de pesquisas que visem a testar a concordância entre a avaliação da MD realizada em radiografias panorâmicas e sua adaptação às imagens dentárias oferecidas pelas telerradiografias laterais de cabeça.

Dos vários métodos disponíveis na literatura que se valem da radiologia para estimar a ID, a maioria utiliza radiografias panorâmicas em sua avaliação. As imagens dos dentes ou germes dentários são, então, comparadas com gráficos de trabalhos clássicos, como o de Nolla (1960) ou de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973) (WANDERLEY-CRUZ, 2002).

Os indicadores de maturação esquelética têm como objetivo estabelecer maior confiabilidade do que a IC na determinação do desenvolvimento individual, informação indispensável para planejamentos ortopédicos faciais. A telerradiografia lateral possibilita empregar indicadores alternativos à radiografia carpal, tida como padrão-ouro. A ID é um desses indicadores e é obtida por visualização direta dos dentes e estimativa da maturação a partir do estágio da odontogênese observado, sem que, entretanto, exista um método definido para tal análise em radiografias laterais da cabeça. Na odontologia forense, ortodontia, ortopedia e odontopediatria, a ID é bastante significativa para o diagnóstico e plano de tratamento, uma vez que é possível relacionar o progresso da mineralização dentária com o desenvolvimento esquelético (ETO; MAZZIEIRO, 2005). Para a identificação da ID, o método mais utilizado é o MD (AL-BALUSHI *et al.*, 2018) que, para definição do estágio maturacional utiliza a radiografia panorâmica (BAGHDADI, 2014).

A literatura deixa claro que o MD é um método universalmente aceito, e isso se deve à sua racionalidade, facilidade de aplicação e objetividade (PAN *et al.*, 2021). Pelo MD, a estimativa da idade se baseia na avaliação de sete dentes, do incisivo central ao segundo molar da hemi-mandíbula do lado esquerdo (AL-DHARRAB *et al.*, 2017), atribuindo oito estágios evolutivos identificados pelas letras A até H (ALMEIDA *et al.*, 2020), conforme descrito na introdução deste estudo.

As pesquisas desenvolvidas por Willems (2001), Chaillet, Willems e Demirjian (2004), Bagherian e Sadeghi (2011), Urzel e Bruzek (2013), Baghdadi (2014), Altunsoy *et al.* (2015), Bijjaragi *et al.* (2015), Aissaoui *et al.* (2016), Al-Dharrab *et al.* (2017), Melo e Ata-Ali (2017), Al-Balushi (2018), Sobieska *et al.* (2018) e Shen *et al.* (2021), que avaliaram a aplicação do MD em diferentes populações espalhadas pelo mundo, permitem estabelecer uma correlação média entre a ID e a IC, assim como entre os gêneros sexuais. Considerando-se apenas as idades de 9 anos completos a 15 anos incompletos, que envolvem idades marginais e próprias ao surto de crescimento puberal e são situações que importam ao tratamento ortopédico dos maxilares, a seguinte relação prevalente entre o estágio do MD e a IC foi observada: Estágio D para IC muito próxima de 9 anos; Estágio E para IC entre 9 e 10 anos; Estágio F para IC entre 10 e 11 anos; Estágio G para IC entre 11 e 13 anos e; Estágio H para IC acima de 13 anos. A observação da IC em que se manifesta o estágio G é compatível com a IC de erupção do segundo molar inferior na tabela de Nolla (1960) e com o estudo de Grover *et al.* (2012).

A maturação esquelética, entretanto, ainda oferece uma possibilidade de intervenção ortopédica além do limite da gradação do MD, conforme definido pelas análises carpal e das vértebras cervicais (WANDERLEY-CRUZ, 2002; BACCETI; FRANCHI; MCNAMARA JR, 2005), devendo ser balizada por estas análises, a exemplo dos experimentos de Haiter-Neto *et al.* (2006) e Moca *et al.* (2021).

Quanto ao gênero sexual, a literatura estudada também revelou uma discreta diferença, com precocidade feminina, mas que, em um cálculo estatístico, provavelmente não alcançaria significância, o que estaria em discordância com os trabalhos de Santana (2007) e Vieira *et al.* (2009).

Por outro lado, encontraria respaldo nos estudos de Kohatsu (2008) e Araújo *et al.* (2010), que apontam para diferença de um ano e meio a dois anos de antecipação do gênero feminino.

O estudo recente de Chan e Neto (2020), empregando o MD e a análise de maturação das vértebras cervicais, demonstrou relação positiva entre a evolução das vértebras cervicais e o desenvolvimento dos segundos molares permanentes. A validade de se considerar a mineralização tão somente dos segundos molares permanentes inferiores para estimar a fase de maturação esquelética em que se encontram os pacientes em crescimento foi reforçada por Balarj e Nithin (2010), Ribeiro (2017) e Almeida *et al.* (2020).

Coincidência entre estágios de mineralização dentária e início da puberdade também foram observados por autores que compararam a evolução de caninos e segundos molares (ETO; MAZZIEIRO, 2005; SANTANA, 2007). A possibilidade de se empregar o MD pela observação exclusiva do segundo molar inferior esquerdo permanente abre as portas para a aplicação do MD em telerradiografias laterais de cabeça, uma vez que esse dente se apresenta com ótima visibilidade neste exame.

Considerando-se a importância radiológica para a determinação da idade maturacional (PANCHBHAI, 2011), a validade dos métodos disponíveis para estimar a ID (PRIYADARSHINI; MANJUNATH; UMA, 2015), a qualidade crescente das imagens radiográficas digitais (SABARUDIN; TIAU, 2013) e o fato de as radiografias laterais de cabeça exibirem os segundos molares com nitidez suficiente para a determinação de seu estágio de mineralização, é lícito sugerir a possibilidade de extrapolação do método de Demirjian para telerradiografias de perfil e acrescentar mais um indicador de maturação aos já observáveis neste exame, contribuindo para maior acurácia na determinação do momento propício a intervenções ortopédicas e, quiçá, para a preservar o paciente de radiografias adicionais.

A aplicação do MD à telerradiografia lateral, de maneira cotidiana na clínica, demonstra compatibilidade praticamente total com o método convencional.

Portanto, este trabalho sugere que é possível aplicar o MD em radiografias laterais e propõe uma pesquisa comparando a observação em um e outro exame radiográfico. Entende-se que a aplicação do MD à telerradiografia de perfil da cabeça pode se constituir em um indicador de maturação que se soma aos demais acessíveis no mesmo exame radiológico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu confirmar que é possível estabelecer uma relação entre a ID, estimada pelo MD, e a IC, porém, até o limite da formação completa do segundo molar inferior permanente. Portanto, após o estágio H do MD, crescimento e desenvolvimento esquelético continuam acontecendo, desabilitando, a partir daí, a ID como indicador de maturação esquelética.

Da mesma forma, este estudo demonstrou que o gênero feminino apresenta apenas discreta antecipação ao masculino na ID determinada pelo MD, diferentemente dos índices de maturação esquelética que acusam precocidade feminina de até dois anos.

Assim, segundo os trabalhos elencados nesta revisão, o MD não demonstra grande fidelidade como indicador do dimorfismo sexual na maturação esquelética. Ainda, da observação dos exames que acompanham os trabalhos que serviram a esta pesquisa bibliográfica, da prática do MD convencional e do exercício clínico de adoção do método na leitura das características evolutivas dos dentes em cefalometrias, além da facilidade de interpretação oferecida pelo aprimoramento resolutivo das imagens radiográficas, conclui-se ser possível aplicar o MD em telerradiografias de perfil sem prejuízo da não avaliação em radiografias panorâmicas.

Em razão disso, tal análise pode se constituir em um indicador de maturação que se soma aos demais acessíveis no mesmo exame radiológico lateral de cabeça, desde que sabidas e guardadas as limitações acima comentadas.

Por fim, este estudo indica a necessidade de se conduzir um experimento que compare a análise convencional do MD com uma avaliação aplicada à telerradiografia de perfil.

REFERÊNCIAS

- AISSAOUI, A. *et al.* Dental age assessment among Tunisian children using the Demirjian method. **J Forensic Dent Sci**, [S. l.], v. 8, p. 47-51, 2016.
- ALMEIDA, M. S. C. *et al.* Analysis of permanent second molar development in children born with cleft lip and palate. **J Appl Oral Sci**, [S. l.], v. 8, n. 28, jun. 2020.
- ALTUNSOY, M. *et al.* Applicability of the Demirjian method for dental age estimation in western Turkish children. **Acta Odontol Scand**, [S. l.], v. 73, p. 121-125, 2015.
- AL-BALUSHI, S. Dental age estimation of Omani children using Demirjian's method. **Saudi Dent J**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 208-213, jul. 2018.
- AL-DHARRAB, A. A. *et al.* Radiographic evaluation of dental age maturity in 3-17-years-old saudi children as an indicator of chronological age. **J Orthod Sci**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 47-53, abr./jun. 2017.
- ARAÚJO, A. *et al.* Association between mineralization of third molars and chronological age in a Brazilian sample. **Rev. odonto ciênc**, [S. l.], n.25, v.4, 2010.
- BACCETI, T.; FRANCHI, L.; MCNAMARA JR, J. A. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. **Semin Orthod**, [S. l.], v. 11, p. 119-129, 2005.
- BAGHDADI, Z. Testing international dental maturation scoring system and population-specific Demirjian versions on Saudi sub-population. **J Clin Exp Dent**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 138-144, 2014.
- BAGHERIAN, A.; SADEGHI, M. Assessment of dental maturity of children aged 3.5 to 13.5 years using the Demirjian method in an Iranian population. **J Oral Sci**, [S. l.], v. 53, n. 1, p. 37-42, mar. 2011.
- BALARJ, B. M.; NITHIN, M. D. Determination of adolescent ages 14–16 years by radiological study of permanent mandibular second molars. **J Forensic Leg Med**, [S. l.], v. 17, p. 329-332, 2010.
- BIJJARAGI, S. C. *et al.* Age estimation by modified Demirjian's method (2004) and its applicability in Tibetan young adults: A digital panoramic study. **J Oral Maxillofac Pathol**, [S. l.], v. 19, p. 100-105, 2015.
- CHAILLET, N.; WILLEMS, G.; DEMIRJIAN, A. Dental maturity in Belgian children using Demirjian's method and polynomial functions: New standard curves for forensic and clinical use. **J Forensic Odontostomatol**, [S. l.], v. 22, p. 18-29, 2004.

CHAN, D. C. H.; NETO, J. S. P. Avaliação da maturação esquelética em adolescentes por meio dos estágios de mineralização dos segundos molares permanentes inferiores associada ao crescimento posterior da mandíbula. *In: CONGRESSO (VIRTUAL) DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP*, 28., 2020, Piracicaba. **Anais [...]** Piracicaba: Departamento de Ciências da Saúde e Odontologia Infantil, Faculdade de Odontologia de Piracicaba (UNICAMP), 2020.

DEMIRJIAN, A.; GOLDSTEIN, H.; TANNER, J. M. A new system of dental age assessment. **Hum Biol**, [S. l.], v. 45, p. 211-227, 1973.

ETO, L. F.; MAZZIEIRO, E. T. Correlação entre os estágios de mineralização dentária na arcada inferior e a idade esquelética. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 131-138, jan./fev. 2005.

GROVER, S. *et al.* Estimation of dental age and its comparison with chronological age: Accuracy of two radiographic methods. **Med Sci Law**, [S. l.], v. 52, p. 32-35, 2012.

HAITER-NETO, F. *et al.* Skeletal age assessment: A comparison of 3 methods. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, [S. l.], v. 130, p. 435-446, 2006.

KOHATSU, L. I. **Estudo radiográfico da relação entre os principais métodos de avaliação da idade óssea e dentária com a idade cronológica quando aplicados a leucodermas e xantodermas brasileiros**. 2008. 128 folhas. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2008.

MANJUNATHA, B. S.; SONI, N. K. Estimation of age from development and eruption of teeth. **J Forensic Dent Sci**, [S. l.], v. 6, p.73-76, 2014.

MELO, M.; ATA-ALI, J. Accuracy of the estimation of dental age in comparison with chronological age in a Spanish sample of 2641 living subjects using the Demirjian and Nolla method. **Forensic Sci Int**, [S. l.], v. 7, p. 270-277, 2017.

MOCA, A. E. *et al.* Chronological Age in Different Bone Development Stages: A Retrospective Comparative Study. **Children**, [S. l.], v. 8, p. 142-148, 2021.

NOLLA, C. M. The development of the permanent teeth. **J Dent Child**, [S. l.], v. 27, p. 254-266, 1960.

PAN, J. *et al.* A modified dental age assessment method for 5- to 16-year-old eastern Chinese children. **Clin Oral Investig**, [S. l.], v. 25, n. 6, p. 3463-3474, jun. 2021.

PANCHBHAI, A. S. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. **Dentomaxillofac Radiol**, [S. l.], v. 40, p. 199-212, 2011.

PRIYADARSHINI, C.; MANJUNATH, P.; UMA, S. R. Dental age estimation methods: A review. **Int J Health Sci**, [S. l.], v. 12, p. 19-25, 2015.

RATH, H. *et al.* Assessment of Demirjian's 8-teeth technique of age estimation and Indian-specific formulas in an East Indian population: A cross-sectional study. **Journal of forensic dental sciences (JFDS)**, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/317063063/>.

RIBEIRO, T. S. N. A. **Mineralização do segundo molar mandibular em indivíduos com agenesias dentárias**. 2017. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto, Porto, 2017.

SABARUDIN, A.; TIAU, Y.J. Image quality assessment in panoramic dental radiography: A comparative study between conventional and digital systems. **Quant Imaging Med Surg**, [S. l.], v. 31, p.43-48, 2013.

SANTANA, V. C. **Comparação entre maturação das vértebras cervicais e desenvolvimento dentário de caninos e segundo molares mandibulares em indivíduos do sexo masculino e feminino na faixa etária de 8 a 13,4 anos**. 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Paulista - São Paulo, 2007.

SHAMIM, T. Forensic pediatric dentistry. **J Forensic Dent Sci.**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 128-131, set./dec. 2018.

SHEN, J. *et al.* A modified dental age assessment method for 5- to 16-year-old eastern Chinese children. **Clin Oral Investig**, [S. l.], v. 25, n. 6, p. 3463-3474, 2021.

SCHMELING, A. *et al.* Age estimation. **Forensic Sci Int**, [S. l.], v. 165, p. 178-181, 2007.

SOBIESKA, E. *et al.* Assessment of the dental age of children in the Polish population with comparison of the Demirjian and the Willems methods. **Med Sci Monit**, [S. l.], v. 24, p. 8315-8321, 2018.

URZEL, V.; BRUZEK, J. Dental age assessment in children: A comparison of four methods in a recent French population. **J Forensic Sci**, [S. l.], v. 58, p. 1341-1347, 2013.

VIEIRA, C. L. *et al.* Relação entre os índices de maturação das vértebras cervicais e os estágios de calcificação dentária. Maringá, **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 45-53, mar./abr. 2009.

VILLELA, O. V. **Manual de Cefalometria**. 4. ed. São Paulo: Revinter, 2017.

WANDERLEY-CRUZ, R. C. **Maturação das vértebras cervicais e desenvolvimento em indivíduos de oito a quinze anos de idade.** Tese (Doutorado em Odontologia) - Programa Integrado de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal da Paraíba, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

WILLEMS, G. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. **J Forensic Sci**, [S. l.], v. 46, p. 893-895, 2001.