



## Antropologia Forense

### **ESTIMATIVA DE IDADE DENTAL EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES BRASILEIROS COMPARANDO OS MÉTODOS DE DEMIRJIAN E WILLEMS**

#### ***Dental age estimation of Brazilian children and adolescents comparing Demirjian's and Willems' methods***

Márjori FRÍTOLA<sup>1</sup>, Alexandre Setsuo FUJIKAWA<sup>1</sup>, Fernanda de Moraes FERREIRA<sup>1</sup>, Ademir FRANCO<sup>2</sup>, Ângela FERNANDES<sup>1</sup>

1. Stomatology, Federal University of Paraná, Paraná, Brazil.

2. Forensic Odontology, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium.

#### **Informação sobre o artigo**

Recebido: 09 Abril 2015

Aceito em: 12 Julho 2015

#### **Autor para correspondência**

Ângela Fernandes.

Department of Stomatology, Federal University of Paraná

Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 Jardim Botânico -

Curitiba – Paraná, Brasil. CEP: 80210-170

Telefone: 00 55 41 3360 4050

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

## **RESUMO**

**Introdução:** Os métodos de estimativa de idade dental de Demirjian e Willems vêm sendo amplamente utilizados na rotina dos serviços forenses nas últimas décadas. Entretanto, controvérsias permanecem quanto à aplicação destes métodos em populações específicas. **Objetivo:** Comparar os métodos de Demirjian et al. (1973), e de Willems et al. (2001), em uma amostra de crianças e adolescentes brasileiros, tendo como referência a idade cronológica. **Material e Métodos:** Foram avaliadas 398 radiografias panorâmicas digitalizadas de indivíduos com idades entre 3 e 15 anos incompletos, sendo 225 (57%) do sexo feminino e 173 (43%) do sexo masculino. Foram avaliados os sete dentes permanentes inferiores do lado esquerdo de cada indivíduo, por dois examinadores treinados. A calibração inter e intraexaminador foi apurada mediante cálculo de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). A diferença entre idades cronológica e estimada foi calculada utilizando o teste Mann-Whitney, com significância de 5%. **Resultados:** O CCI para calibração dos examinadores apontou valores satisfatórios (calibração interexaminador: de 0.995 a 0.991; calibração intraexaminador: de 0.993 a 0.997). Os valores estimados pelo método de Demirjian foram significativamente maiores do que a idade cronológica da amostra (teste Mann-Whitney,  $p < 0.05$ ), superestimando a idade cronológica em média 0.65 anos na amostra total. Para o método de Willems, não houve diferença estatisticamente significativa entre as idades cronológica e estimada (teste Mann-Whitney,  $p < 0.05$ ). **Conclusão:** Ambos os métodos de Demirjian e Willems apresentaram ótima

concordância entre idades cronológica e estimada. Entretanto, o método de Willems foi mais preciso para estimar a idade dental da população brasileira quando comparado ao método de Demirjian.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Determinação da idade pelos dentes; Odontologia Legal; Antropologia Forense; Radiologia.

## **INTRODUÇÃO**

O processo de estimativa da idade é utilizado com frequência no processo de identificação humana reconstrutiva. Favorecendo a criação de um perfil antropológico post-mortem das vítimas envolvidas. Em paralelo, a estimativa de idade também é de grande utilidade no âmbito civil, viabilizando fins de direito, tais como a escolarização, a aposentadoria e o matrimônio<sup>1,2</sup>.

Gruber e Kameyama<sup>3</sup>, 2001, descrevem o método radiográfico de estimativa da idade dentária como um dos mais seguros e confiáveis para atribuição da idade biológica, uma vez que a radiografia odontológica é técnica não destrutiva, e que os dentes são menos suscetíveis a alterações nutricionais, hormonais e patológicas<sup>4</sup>. Dentre os métodos para a estimativa da idade dental de crianças e adolescentes mais estudados na atualidade estão o de Demirjian et al.<sup>5</sup>, 1973, e o de Willems et al.<sup>1</sup>, 2001.

O método de Demirjian foi desenvolvido e calibrado em uma ampla amostra populacional franco-canadense, e baseia-se nos estágios de maturação dos sete dentes permanentes inferiores do lado esquerdo, excluindo o terceiro molar. Os estágios de maturação são oito, nomeados de “A” a “H”. Após a atribuição dos estágios é obtido um valor numérico que é convertido em idade dental, por meio de tabelas padrão para os sexos masculino e feminino<sup>5</sup>. Este método é fonte de constante validação em amostras nacionalizadas diversificadas, e seus resultados apresentam-se discrepantes para cada população, sugerindo haver diferentes padrões de crescimento dental. Vinte e oito anos após a criação do método de Demirjian, Willems et al.<sup>1</sup>, 2001, visou minimizar as divergências entre idades biológicas e estimadas propondo uma adaptação dos valores calculados no modelos estatístico. O novo modelo

desenvolvido por Willems, assim como o método original de Demirjian, provaram ser ferramentas essenciais para a Odontologia Legal e Antropologia Forense, tanto no âmbito civil, quando das diversas necessidades por comprovação etária<sup>1,2</sup>; quanto para o âmbito criminal, quando da reconstrução de um perfil antropológico de vítimas não identificadas<sup>1</sup>. Contudo, a validação comparativa destes métodos ainda se faz importante no meio forense visando destacar aquele que mais se faz adequado à população de escolha na rotina pericial.

Desta forma, o presente estudo objetivou comparar os resultados obtidos pelos métodos de Demirjian e de Willems quando aplicados para a estimativa de idade em crianças e adolescentes brasileiros.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (UFPR) sob o protocolo: 24530813.8.0000.0102.

A amostra foi composta por 398 radiografias panorâmicas

digitalizadas de crianças e adolescentes, do sexo masculino (n=173; 43%) e feminino (n=225; 57%), com idades entre 3 e 15 anos incompletos (média=8.39 anos), obtidas do arquivo de imagens do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Radiologia Odontológica e Imaginologia da UFPR - Labim. Foram excluídas radiografias de indivíduos que apresentassem histórico de alguma doença sistêmica que pudesse interferir no crescimento.

As radiografias panorâmicas convencionais foram obtidas entre os anos de 1999 a 2012, digitalizadas a 150 dpi utilizando escaner HP Scanjet G4050<sup>®</sup> (Hewlett-Packard Comp.<sup>®</sup>, Califórnia, USA) 150 dpi, e registrada no formato TIFF.

Todas as radiografias foram analisadas por dois examinadores previamente calibrados em tela de computador Macbook White, 13 polegadas, com resolução de tela de 1280x800 pixels (Apple Inc<sup>®</sup>, Califórnia, USA). A calibração dos examinadores foi realizada por meio da análise de 30 radiografias panorâmicas, que não consistiam parte da amostra inicial. Cada examinador avaliou a mesma

radiografia por três vezes, com intervalo de 48 horas entre cada avaliação. Para a análise intraexaminador foram comparados os escores de idade dental obtidos em cada uma das três avaliações de cada examinador. Para a análise interexaminadores, as médias de dois examinadores foram comparadas entre si.

Ambos os métodos de Demirjian<sup>5</sup>, 1973, e Willems<sup>1</sup>, 2001, foram aplicados por cada examinador. Os dados foram tabulados e analisados utilizando-se o programa SPSS Statistics<sup>®</sup> versão 20.0 (IBM Corp<sup>®</sup>, New York, USA). A concordância entre as idades estimadas pelos métodos de Demirjian e Willems e a idade cronológica foi avaliada por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). O teste não paramétrico de Mann Whitney foi utilizado, considerando a variável idade sem distribuição normal (teste Kolmogorov-Smirnov,  $p < 0.05$ ), para comparar as idades estimadas pelos dois métodos com a idade cronológica. Adotou-se um nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS**

Os valores intraexaminadores variaram de 0.993 a 0.997, enquanto os valores interexaminadores variaram de 0.995 a 0.991, indicando ótima concordância.

Quando comparadas as idades estimadas obtidas pelo método de Demirjian e as idades cronológicas, considerando a amostra como um todo, foi obtido um CCI de 0.919 (IC 95% = 0.902-0.934). Ao considerar apenas as radiografias de pacientes do sexo masculino, o CCI foi igual a 0.913 (IC 95% = 0.882-0.935); já para as radiografias das pacientes do sexo feminino, o CCI apresentado foi de 0.930 (IC 95% = 0.909-0.946).

As idades dentais obtidas pelo método de Willems para a amostra total apresentaram uma concordância ainda mais alta com as idades cronológicas, do que as obtidas pelo método de Demirjian, sendo o CCI de 0.926 (IC 95% = 0.910-0.940). Isso se repetiu também quando consideradas apenas as radiografias de meninos, sendo o CCI de 0.922 (IC 95% = 0.895-0.942). Analisando apenas as radiografias das meninas, foi encontrado CCI igual ao obtido pelo

método de Demirjian, de 0.930 (IC 95% = 0.909-0.946).

Considerando-se a amostra total, não houve diferença entre os valores obtidos pelo método de Willems e a idade cronológica das crianças (teste Mann-Whitney,  $p < 0.05$ ). Contudo, os valores estimados pelo método de Demirjian foram significativamente maiores do que a idade cronológica das crianças no momento do exame radiográfico (teste Mann-Whitney  $p < 0.05$ ). O método de Demirjian

superestimou a idade cronológica em média em 0.65 anos na amostra total (Tabela 1). Ao considerar apenas o sexo feminino, observou-se que, aplicando o método de Demirjian, houve uma superestimativa da idade cronológica em média em 0.85 anos; para o sexo masculino, os valores de superestimativa foram de, em média, 0.39 anos.

Tabela 1 – Valores de média, desvio-padrão (DP), mediana, máximo e mínimo das idades cronológica e estimada pelos métodos de Demirjian e Willems, mensurados em anos.

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Idade Cronológica</b>					
Amostra total	8.39	1.99	8.36	3.52	14.51
Meninos	8.54	2.03	8.53	3.52	14.51
Meninas	8.27	1.94	8.22	3.99	13.49
<b>Demirjian</b>					
Amostra total	9.04	2.04	8.80	3.85	16.10
Meninos	8.93	1.93	8.72	3.85	16.10
Meninas	9.12	2.11	8.90	4.95	14.60
<b>Willems</b>					
Amostra total	8.52	1.95	8.57	3.71	15.18
Meninos	8.58	1.89	8.58	3.71	15.18
Meninas	8.48	2.00	8.57	4.28	13.84

DP: desvio padrão.

## **DISCUSSÃO**

O presente estudo evidenciou que ambos os métodos de Demirjian e de Willems apresentaram forte correlação com a idade cronológica da população

brasileira selecionada. Contudo, o método de Demirjian apresenta desvantagem uma vez que superestimou a idade cronológica de crianças e adolescentes em uma média de 0.65 anos ( $p < 0.05$ ).

Superestimativas também foram detectadas por Davis e Hagg<sup>6</sup>, 1994, com uma amostra chinesa; por Teivens *et al.*<sup>7</sup>, 1996, com uma mostra sueca; por Urzel e Bruzek<sup>8</sup>, 2013, com uma amostra francesa; por Ambarkova *et al.*<sup>9</sup>, 2013, com uma amostra da Macedônia; por Grover *et al.*<sup>10</sup>, 2012, com uma amostra indiana, dentre outros.

Já o método de Willems não revelou diferenças estatisticamente significantes quando comparadas idades estimadas e cronológicas ( $p > 0.05$ ). Resultados similares de fidedignidade foram observados por Urzel e Bruzek<sup>8</sup>, 2013; Ambarkova *et al.*<sup>9</sup>, 2013; Grover *et al.*<sup>10</sup>, 2012; Pinchi *et al.*<sup>11</sup>, 2012; Mani *et al.*<sup>12</sup>, 2008; Altalie *et al.*<sup>13</sup>, 2013; e Franco *et al.*<sup>14</sup>, 2013; para amostras compostas por crianças francesas, macedônias, indianas, italianas, malaias, árabes e brasileiras, respectivamente. Por outro lado, o método de Willems se demonstrou pouco praticável na população japonesa<sup>15</sup>.

Os resultados obtidos no presente estudo, assim como na maioria das demais investigações populacionais, demonstram que a correção estatística feita por Willems foi efetiva para uma maior

aplicabilidade da técnica de Demirjian para estimativa de idade pelo desenvolvimento dental. Assim como aplicado pela primeira vez em uma população brasileira<sup>14</sup>, o método de Willems confirmou sua eficácia, demonstrando ser praticável na rotina pericial brasileira. Até mesmo a discrepância no valor amostral, entre o presente estudo ( $n=398$ ) e o de Franco *et al.*<sup>14</sup>, 2013, ( $n=1.357$ ), não revelou ser fator limitante para gerar resultados diferentes. Contudo, cabe lembrar que ambas as aplicações do método de Willems foram realizadas com populações originárias do mesmo estado da região Sul do Brasil. Assim, investigações com amostras brasileiras de outros estados e regiões são fortemente encorajadas visando uma maior validação e aplicação do método em território brasileiro.

O método de Demirjian, por outro lado, apesar de apresentar superestimativa da idade dental em pacientes de ambos os sexos, ainda revela resultados aproximados entre idades estimadas e cronológicas, continuando a ser uma opção válida para a estimativa de idade dental. Do contrário, métodos já validados e

que apresentam discrepâncias estatisticamente<sup>16,17</sup> e, sobre tudo, clinicamente significantes devem ser recalculados com base em correções para populações específicas<sup>17</sup>.

Com base nos resultados deste estudo, o método de Willems pode ser considerado como o mais preciso para a estimativa da idade das crianças e adolescentes que compuseram esta amostra. Logo, recomenda-se que seja verificada a aplicabilidade do método de Willems em outras regiões do Brasil a fim de tornar o método mais conhecido,

uma vez que o mesmo tem mostrado grande eficácia para o âmbito forense.

## **CONCLUSÃO**

A idade dental estimada pelos métodos de Demirjian e de Willems em uma amostra de crianças e adolescentes brasileiros apresentou ótima concordância com a idade cronológica. Entretanto, o método de Willems foi mais preciso para estimativa da idade do que o método de Demirjian na amostra como um todo.

## **ABSTRACT**

Introduction: Willems' and Demirjian's methods for dental age estimation are widely used in forensic investigations worldwide. However, uncertainty remains on the application of these methods in specific-population samples. Objective: To perform a comparative study applying Demirjian et al. (1973) and Willems et al. (2001) methods in a Brazilian sample of children and adolescents. Material and Methods: The sample consisted of 398 panoramic radiographs of Brazilian male (n=173; 43%) and female (n=225, 57%) patients aged between 3 and 15 years old. The seven mandibular left permanent teeth of each patient were analyzed by two trained examiners. Inter- and intra-examiner calibration was calculated using Intraclass Correlation Coefficient (ICC). Differences between chronological and estimated dental ages were assessed using Mann-Whitney's test within significance rate of 5%. Results: ICC results indicated satisfactory calibration (inter-examiner agreement: from 0.995 to 0.991; intra-examiner agreement: from 0.993 to 0.997). Demirjian's method significantly overestimated the chronological age in 0.65 years (Mann-Whitney's test,  $p < 0.05$ ). Yet Willems' method did not reveal statistically significant differences between chronological and estimated ages (Mann-Whitney's test,  $p < 0.05$ ). Conclusion: Both method presented great approximation between

chronologic and estimated ages. However, Willems' method revealed higher precision for dental age estimations in a Brazilian sample of children and adolescents.

## **KEYWORDS**

Age determination by teeth, Forensic Dentistry, Forensic Anthropology, Radiology.

## **REFERÊNCIAS**

1. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci.* 2001; 46(4): 893-5.
2. Olze A, Reisinger W, Geserick G, Schmeling A. Age estimation of unaccompanied minors. Part II. Dental aspects. *Forensic Sci Int.* 2006; 159(1): S65-7. [doi: 10.1016/j.forsciint.2006.02.018].
3. Gruber J, Kameyama MM. O papel da Radiologia em Odontologia Legal. *Pesqu Odontol Bras.* 2001; 15(3): 263-8.
4. Lopes JR, Oliveira RND. Dental age estimation methods under the point-of-view of evidence-based Dentistry. *Revista de Pós-Graduação.* 2011; 18(3): 170-5.
5. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2): 211-27.
6. Davis PJ, Hagg U. The accuracy and precision of the "Demirjian system" when used for age determination in Chinese children. *Swed Dent J.* 1994; 18(3): 113-6.
7. Teivens A, Mornstad H, Reventlid M. Individual variation of tooth development in Swedish children. *Swed Dent J.* 1996; 20(3): 87-93.
8. Urzel V, Bruzek J. Dental Age Assessment in Children: A comparison of four methods in a recent French population. *J Forensic Sci.* 2013; 58(5): 1341-7. [doi: 10.1111/1556-4029.12221].
9. Ambarkova V, Galic I, Vodanovic M, Lukenda DB, Brkic H. Dental age estimation using Demirjian and Willems methods: cross sectional study on children from the former Yugoslav Republic of Macedonia. *Forensic Sci Int.* 2014; 234: 187e1-7. [doi: 10.1016/j.forsciint.2013.10.024].
10. Grover S, Marya CM, Avinash J, Pruthi N. Estimation of dental age and its comparison with chronological age: accuracy of two radiographic methods. *Med Sci Law.* 2012; 52(1): 32-5. [doi: 0.1258/msl.2011.011021].
11. Pinchi V, Norelli GA, Pradella F, Vitale G, Rugo D, Nieri M. Comparison of the applicability of four odontological methods for age estimation of the 14 years legal threshold in a sample of Italian adolescents. *J Forensic Odontostomatol.* 2012; 30(2): 17-25.
12. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7–15-year-old Malays. *Int J Paediatr Dent.* 2008; 18(5): 380-8. [doi: 10.1111/j.1365-263X.2007.00890.x].

13. Altalie S, Thevissen P, Fieuws S, Willems G. Optimal dental age estimation practice in United Arab Emirates' children. *J Forensic Sci.* 2013; 59(2): 383-5. [doi: 10.1111/1556-4029.12351].

14. Franco A, Thevissen P, Fieuws S, Souza PHC, Willems G. Applicability of Willems model for dental age estimations in Brazilian children. *Forensic Sci Int.* 2013; 231(1-3): 401.e1-4. [doi: 10.1016/j.forsciint.2013.05.030].

15. Ramanan N, Thevissen P, Fieuws S, Willems G. Dental age estimation in Japanese individuals combining permanent teeth and third molars. *J Forensic Odontostomatol.* 2012; 30(2): 34-9.

16. Yusof MYPM, Thevissen PW, Fieuws S, Willems G. Dental age estimation in Malay children based on all permanent teeth types. *Int J Legal Med.* 2013; 128(2): 329-3. [doi: 10.1007/s00414-013-0825-8].

17. Maia MCG, Martins MGA, Germano FA, Brandão Neto J, da Silva CAB. Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children. *Forensic Sci Int.* 2010; 200: 177e1-177.e4. [doi: 10.1016/j.forsciint.2010.03.030].