

Revista Brasileira de Odontologia Legal – RBOL

ISSN 2359-3466

<http://www.portalabol.com.br/rbol>



Antropologia Forense

ESTIMATIVA DA ESTATURA HUMANA ATRAVÉS DA ANÁLISE DENTAL: APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CARREA E DO MODIFICADO POR CAVALCANTI.

Human stature estimation through dental analysis: application of the Carrea's method and modified method by Cavalcanti.

Addler Filipe da Cruz BEZERRA¹, Pauliana Valéria Machado GALVÃO², José Marcio Nogueira da SILVA¹, Antonio Roberto Guimarães de FONTES FILHO¹, Laisa Brenda de Holanda CAVALCANTI¹, Eliane Helena Alvim de SOUZA¹.

1. Faculdade de Odontologia de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife (PE), Brasil.

2. Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Informação sobre o manuscrito

Recebido em: 21 Junho 2017

Aceito em: 30 Dezembro 2017

Autor para contato:

Pauliana Valéria Machado Galvão
Rua Cruzeiro do Forte, 152/1704, Boa Viagem, Recife (PE). CEP: 51030-620
E-mail: mscpauliana@hotmail.com.br.

RESUMO

Identificar uma pessoa é estabelecer características e determinar a individualidade, o que faz uma pessoa igual apenas a si própria. Carrea (1920) desenvolveu um método matemático para auxiliar no processo de identificação humana, estimando a estatura de um indivíduo a partir de mensurações nos dentes anterossuperiores. Em 2007, Cavalcanti et al. modificou a técnica chegando a resultados diferentes. Ainda que a técnica modificada tenha apresentado resultados satisfatórios, não há uma quantidade considerável de trabalhos que se relacionem com o tema. Esse estudo objetivou replicar ambas as técnicas, promovendo a comparação entre elas e verificando a confiabilidade do método modificado perante a ideia original. As técnicas dos estudos foram reproduzidas mediante o que foi relatado em suas metodologias, aplicadas em uma amostra de 47 alunos universitários. Após o cumprimento de todas as etapas de obtenção de dados, foram aplicadas as formas matemáticas chegando aos resultados de interesse. O acerto para o Método de Carrea foi de 23,4% para o lado direito e 27,7% para o lado esquerdo, enquanto que para o método modificado foi de 27,7% para ambos os hemiarcos. Há ainda poucos estudos que aplicam a modificação de Cavalcanti, ou até mesmo a técnica original de Carrea para a população brasileira, além de praticamente não se estudar estimativa de estatura relacionada ao diâmetro dental.

PALAVRAS-CHAVE

Odontologia legal; Antropologia forense; Estatura.

INTRODUÇÃO

As análises antropológicas na Odontologia fornecem informações para a estimativa de sexo, idade, ancestralidade, estatura, dentre outros. Este processo de

identificação humana é de fundamental importância para a sociedade, tanto por razões legais como humanitárias^{1,2}, em especial quando se trata de desastres de massa e homicídios com ocultação de

cadáver. Em alguns desses eventos os corpos das vítimas sofrem ações destruidoras e degenerativas por meio de agentes físicos, químicos, mecânicos ou biológicos, resultando em corpos carbonizados, fragmentados, macerados, mutilados ou em avançado estado de decomposição, o que dificulta ou impossibilita a utilização dos procedimentos adequados no reconhecimento das vítimas, como fotografias e documentos de identidade^{1,3}.

O exame de restos humanos por antropologistas forenses deve ser focado em três tarefas: a) identificar ou traçar um perfil biológico da vítima; b) reconstruir o período *post-mortem* e; c) fornecer dados sobre o evento da morte e período *peri-mortem*⁴.

Como parte deste exame, identificar uma pessoa é determinar uma individualidade e estabelecer caracteres ou um conjunto de qualidades que a fazem diferente de todas as outras e igual a apenas si mesma¹. Para tal, utilizam-se sexo, idade, estatura, ancestralidade, anomalias, patologias e outras características individuais neste processo^{4,5}.

A estatura é considerada um parâmetro importante para a identificação pessoal tanto em indivíduos vivos quanto mortos, sendo essencial para exames forenses. Em restos humanos desconhecidos, o conhecimento da estatura ajuda a reduzir o processo de investigação e a concentrar a atenção sobre os indivíduos alvo⁶.

Esta característica pode ser conceituada como sendo a altura total do indivíduo, que varia com suas

características étnicas, de sexo, idade, influência hormonal, nutrição, saúde e genética⁷.

O método matemático de Carrea (1920)⁸ permite o cálculo da altura do indivíduo a partir das dimensões dos dentes é fundamentado pelo fato que existe proporcionalidade dos diâmetros dos dentes e a altura do indivíduo. Mede-se, em milímetros o “arco” de circunferência, constituído pela somatória, no arco inferior, dos diâmetros mesio-distais do incisivo central, incisivo lateral e canino inferiores, aceitando o princípio que a mandíbula apresenta simetria entre seus dois lados. A “corda” desde “arco”, geometricamente falando, é medida traçando a linha reta entre os pontos inicial e final (borda mesial do incisivo central e borda distal do canino ipsilateral) do “arco”^{8,9}. A altura humana deve encontrar-se entre essas duas medidas, que não de ser consideradas proporcionais, uma máxima, à medida do arco, e outra mínima, proporcional à medida do “raio-corda inferior”¹⁰. Esta fórmula não foi proposta para a população brasileira, mas para a população argentina que possui outro perfil de ancestralidade.

Assim, Cavalcanti et al. (2007)¹¹ propuseram uma modificação nesta técnica, encontrando, para sua amostra de indivíduos do nordeste brasileiro, resultados mais próximos da estimativa¹¹. Este estudo buscou comparar o método de Cavalcanti¹¹ e o método de Carrea⁸ original em uma população brasileira de estudantes de Odontologia, avaliando a precisão de acordo com o acerto na estatura.

MATERIAIS E MÉTODOS

O desenho do estudo foi observacional transversal. Todas as etapas do presente estudo (coleta de dados, moldagem dos pesquisados, análise e levantamento de dados) foram realizadas na Faculdade de Odontologia de Pernambuco da Universidade de Pernambuco (FOP/UPE).

A amostra consistiu em 47 estudantes. O critério de inclusão na amostra foi de estudantes de ambos os sexos, a partir dos 18 anos, que possuíam os elementos dentais anteriores, inferiores de ambos os lados, erupcionados e sem restaurações que poderiam interferir nas medições. O critério de exclusão foi a presença de anomalias dentais morfológicas e de número nos dentes anteriores, além do apinhamento severo.

A coleta de dados pessoais e moldagem foram realizadas por dois pesquisadores devidamente instruídos e calibrados, os quais dividiram o trabalho onde um (A) foi o coletor dos dados e auxiliar e o segundo (B) fez as moldagens dos pesquisados. Nesta etapa, as estaturas dos pesquisados foram obtidas por meio de um antropômetro vertical portátil AVANutri (medidor de estatura). A moldagem foi realizada com moldeiras preenchidas com hidrocolóide irreversível (Alginato), devidamente dosado e manipulado conforme instruções do fabricante. Após a moldagem, vazou-se o molde com Gesso Pedra tipo IV para confecção dos modelos de estudo, que foram devidamente aparados, acabados e armazenados.

A etapa seguinte foi a análise dos modelos e começou a ser desenvolvido o

cegamento dos avaliadores. Um terceiro pesquisador recebeu todos os modelos de gesso obtidos na etapa de coleta e fez códigos para os arcos, bem como uma chave mestra para conferência posterior. Após a marcação dos modelos, todas as chaves de estudo ficaram em um envelope devidamente lacrado e armazenado para que ninguém tivesse acesso às informações antes do momento de concordância.

A análise dos modelos foi feita de acordo com o método de Carrea modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹ e o método de Carrea^{8,9}, excetuando-se pelo fato do paquímetro manual ter sido substituído pelo digital neste estudo.

O método de Carrea⁸ é executado medindo os dentes anteriores inferiores (incisivo central, incisivo lateral e canino) pelas faces lingual e vestibular. A corda é determinada pela medida da linha reta imaginária entre a mesial do incisivo central e a distal do canino, realizada empregando um paquímetro. Já o arco, é conseguido pelo somatório dos diâmetros mésiodistais dos mesmos dentes, empregando uma fita milimetrada⁸.

Já o método modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹, a medida ocorre de forma diferente: com um compasso de ponta seca e uma fita milimetrada, as medidas das faces externas dos referidos dentes e da corda foram realizadas¹¹. Neste estudo, os pesquisadores obtiveram os comprimentos da corda (distância em linha reta pela face lingual entre o ponto de maior diâmetro da mesial do incisivo central inferior até o ponto de maior diâmetro da distal do canino inferior do mesmo lado) e do arco (soma dos pontos de maior

diâmetro pela face vestibular do incisivo central inferior, incisivo lateral inferior e canino inferior de mesmo lado) com um paquímetro digital (para o método original) e em um segundo momento com um compasso de ponta seca e régua milimetrada (método modificado).

A análise foi realizada nos hemiarcos direitos e esquerdos dos modelos de estudo, tendo em vista que não há relato nos estudos de Carrea⁸ sobre um lado de preferência.

As fórmulas propostas por Carrea⁸ são divididas e fornecem um valor mínimo e um valor máximo da estatura, criando assim um espectro de valores onde a altura do indivíduo deve estar incluída. As fórmulas são as seguintes:

$$Estatura\ mínima = \frac{raio - corda \times 6 \times \pi}{2};$$

$$Estatura\ máxima = \frac{arco \times 6 \times \pi}{2}$$

Posteriormente, as estimativas encontradas foram comparadas com os dados reais dos indivíduos e foi examinado a questão da concordância para o método de Carrea⁸ tradicional e para o modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹.

O projeto de pesquisa foi cadastrado na Plataforma Brasil e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco sob o número do CAAE 23503713.8.0000.5207 após aprovação, cumprindo o recomendado na resolução CNSMS nº 466/2012.

RESULTADOS

Foram selecionados aleatoriamente 47 indivíduos, sendo 35 do sexo feminino e

12 do sexo masculino.

A variável de acertos e erros pelo método original de Carrea⁸ para os hemiarcos direitos apresenta, de acordo com a Tabela 1, um índice de acerto de 23,4%. Para os hemiarcos esquerdos a taxa de acerto foi de 27,7% (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de erros e acertos na estimativa da estatura pelo método de Carrea⁸ original.

Hemiarco	N	Porcentagem
Direito		
Acerto	11	23,4%
Erro	36	76,6%
Total	47	100,0%
Esquerdo		
Acerto	13	27,7%
Erro	34	72,3%
Total	47	100,0%

O método modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹ ao ser analisado apresentou um número de acertos de 27,7% para os hemiarcos direitos e esquerdos (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição de erros e acertos na estimativa da estatura pelo método modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹.

Hemiarco	N	Porcentagem
Direito		
Acerto	13	27,7%
Erro	34	72,3%
Total	47	100,0%
Esquerdo		
Acerto	13	27,7%
Erro	34	72,3%
Total	47	100,0%

Utilizando o método de Carrea⁸ original foi evidenciado para o sexo feminino

um acerto da estimativa de estatura de 28,6% considerando o hemiarco direito e de 31,4% considerando o hemiarco esquerdo. Para o sexo masculino, o acerto aconteceu apenas para 8,3% da amostra no hemiarco direito e 16,7% no esquerdo. Não foi encontrada significância estatística na relação entre o lado utilizado para a estimativa e o sexo (Tabela 3).

Quanto ao método modificado por Cavalcanti, 37,1% das estimativas usando o

hemiarco direito e 31,4% das estimativas usando o hemiarco esquerdo no sexo feminino estavam corretas. Para o sexo masculino, o acerto foi de 16,7% para o hemiarco esquerdo, enquanto o hemiarco direito não ocorreu acerto algum. O hemiarco direito apresentou diferença estatística significativa em relação aos acertos no sexo feminino ($p = 0,021$) (Tabela 4).

Tabela 3 – Distribuição de acertos e erros levando em consideração o sexo dos pesquisados utilizando o método de Carrea⁸ original.

Sexo	Lado esquerdo (P = 0,464)						Lado direito (P = 0,244)					
	Acertos		Erros		Total		Acertos		Erros		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Masculino	2	16,7	10	83,3	12	100,0	1	8,3	11	91,7	12	100,0
Feminino	11	31,4	24	68,6	35	100,0	10	28,6	25	71,4	35	100,0
Total	13	27,7	34	72,3	47	100,0	11	23,4	36	76,6	47	100,0

Valor de “p” obtido através do teste exato de Fisher

Tabela 4 – Distribuição de acertos e erros levando em consideração o sexo dos pesquisados utilizando o método modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹.

Sexo	Lado esquerdo (P = 0,464)						Lado direito (P = 0,021)					
	Acertos		Erros		Total		Acertos		Erros		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Masculino	2	16,7	10	83,3	12	100,0	0	0	12	100,0	12	100,0
Feminino	11	31,4	24	68,6	35	100,0	13	37,1	22	62,9	35	100,0
Total	13	27,7	34	72,3	47	100,0	13	27,7	34	72,3	47	100,0

Valor de “p” obtido através do teste exato de Fisher

DISCUSSÃO

Com o objetivo de testar o método original proposto por Carrea (1920)⁸ como a modificação desenvolvida por Cavalcanti et al. (2007)¹¹, este presente trabalho seguiu os passos dos estudos anteriores reproduzindo os métodos, chegando a resultados relevantes e buscando encontrar padrões que possam ser aplicados a

população brasileira.

O método de identificação através dos dentes é bastante preciso e característico de cada indivíduo, uma vez que o ser humano adulto possui até 32 elementos dentais, todos podendo ainda variar qualitativamente em tamanho, forma, coloração, posição e higidez. Muitas vezes, os dentes são os únicos elementos

passíveis de serem utilizados na identificação, já que tanto os dentes quanto os materiais utilizados na confecção de aparelhos protéticos e ortodônticos possuem grande resistência à ação de agentes lesivos. Além do mais, se forem consideradas outras características de variação anatômica nas arcadas, oclusão e restaurações, o número de possibilidades se torna ainda mais colossal. Acredita-se que existam mais de 2 bilhões e meio de combinações possíveis quanto aos dentes presentes ou ausentes, faces dentais restauradas e principais materiais dentais utilizados¹¹.

Até 2014, o método de Carrea⁸ foi testado em pequenas amostras em âmbito nacional. Gajardo et al. (2011)¹² e Garrido et al. (2012)⁵ replicaram a técnica em suas respectivas populações. Anita et al. (2014)¹³ buscou validar o índice de Carrea na estimativa da estatura em duas populações étnicas diferentes na Índia, chegando a resultados entre 80 e 84% no sexo masculino e 76% no sexo feminino, considerando aceitável para as populações.

O método modificado apresentou resultados semelhantes aos encontrados no método original. Apenas o lado direito no método modificado colocou-se levemente mais efetivo, ainda assim, uma diferença pequena. Em compensação, ao cruzar os valores com os do estudo de Cavalcanti et al. (2007)¹¹ que serve como referência e alcançou um resultado de 96% em ambos os lados, encontra-se significativamente discrepante e deixando em aberto a aplicabilidade do método, principalmente pelo fato de que a Antropologia Forense é algo que vem sendo estudado

empiricamente desde o início da história da humanidade e chegando a era científica e tecnológica. A principal hipótese, segundo Cavalcanti et al. (2007)¹¹, para uma melhora no desempenho é a maior acurácia que o compasso de ponta seca oferece para a obtenção das distâncias dentais para a determinação do arco e da corda em relação à fita milimetrada e o paquímetro. Porém, dentro da ortodontia, ambos os instrumentos são igualmente aceitáveis para a análise e estudo de modelos, sendo da escolha do profissional o instrumento para operacionalização e obtenção dos dados.

Rekhi et al. (2014)¹⁴ aplicaram o estudo feito por Carrea⁸ em uma amostra populacional indiana. Diferente de outros trabalhos vistos, o objetivo era de comparar a eficiência do método para diferentes condições de posicionamento dental – apinhamento e diastema – e sua aplicabilidade nessas determinadas condições.

Alguns problemas são identificados para a reprodução de um trabalho semelhante a esse. Um deles é que Carrea⁹ não descreve em qual dos lados à mensuração deve ser realizada. Qualquer hemiarco pode ser usado para estimar a estatura, considerando o princípio de simetria bilateral, aceitando pequenas variações como assimetrias normais. Para evitar qualquer tipo de falha, as recentes pesquisas tomam o cuidado de mensurar ambos os lados^{12,14}.

Outro ponto a ser observado é o apinhamento dental¹⁴. O espaço existente não corresponde aos diâmetros dentais, que dificulta e até impossibilita o uso da técnica formulada e descrita por Carrea⁹. A

diferença entre o número de pesquisados do sexo feminino para os de sexo masculino pode ser explicada pelo fato de que no curso de graduação pesquisado apresenta uma quantidade significativamente maior de mulheres devidamente matriculadas em relação aos homens, além do fato que elas se apresentaram mais participativas que os de sexo oposto.

Poucos estudos testaram e aplicaram o método modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹ na população brasileira. Ainda estuda-se pouco a estimativa de altura relacionada com o diâmetro dos dentes, sendo um assunto bastante inexplorado dentro da literatura nacional¹⁵. Países com características mais homogêneas em relação a sua população possuem melhores parâmetros antropométricos de identificação, mas o Brasil com uma alta taxa de miscigenação encontra dificuldade para construir meios de identificação semelhantes. Isso não significa que as tentativas de encontrar resultados positivos devam estagnar, pelo contrário, deve-se buscar dia-a-dia, mecanismos que possam colocar em prática esses métodos de identificação que trazem como vantagens a praticidade, à facilidade de aplicação, custo relativamente baixo e a não utilização de tabelas de comparação,

facilitando seu uso dentro da perícia forense.

Esses resultados não inviabilizam o atual estudo, apenas não se aplicaram para essa amostra da população selecionada. Oportunidades para que novos trabalhos nessa linha de pesquisa sejam realizados, além da aplicação, do desenvolvimento da técnica e da obtenção de outros métodos ainda mais precisos estão abertas, já que em outras ocasiões o método de Carrea⁸ e o método modificado se mostraram eficazes.

CONCLUSÃO

A partir da amostra analisada, é possível concluir que:

- O método modificado por Cavalcanti et al. (2007)¹¹ não se mostrou mais eficaz na estimativa da estatura do que o método original de Carrea⁸, independente do sexo;
- Aplicados a essa população, os métodos não se mostraram confiáveis. Ambos os casos apresentam baixo percentual de acerto, sendo difícil aplicá-los para auxiliar no processo de identificação humana;
- É necessário o desenvolvimento de mais estudos que utilizem os métodos aqui descritos que analisam a estimativa de estatura e sejam aplicáveis à população brasileira.

ABSTRACT

To identify a person is to establish characteristics and determine individuality, which makes a person equal only to himself. Carrea (1920) developed a mathematical method to aid in the process of human identification, estimating the height of an individual from measurements of the lower anterior teeth. In 2007, Cavalcanti et al. modified the technique arriving at different results. This study aimed to replicate both techniques, promoting the comparison between them and verifying the reliability of the modified method before the original idea. The techniques of the studies were reproduced through what was reported in their methodologies, applied in a sample of 47 undergraduated students. After completing all data acquisition steps, the mathematical forms were applied, reaching the results of interest. The accuracy for the Carrera Method was 23.4% for the right side and 27.7% for the left side, while for the modified method or index of 27.7% for both hemiarcs. There are yet few studies that apply the modification of Cavalcanti, or even the original Carrea technique for the Brazilian population, besides practically no estimation of height related to the dental diameter.

KEYWORDS

Body height; Forensic dentistry; Forensic anthropology.

REFERÊNCIAS

1. Araújo LLG, Biancalana RC, Terada ASSD, Paranhos LR, Machado CEP, Silva RHA. A identificação humana de vítimas de desastres em massa: a importância e o papel da Odontologia Legal. RFO UPF. 2013; 18(2): 224-9. <http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v18i2.3376>.
2. Furlan ACK, Nogueira BS, Demetrio ATW, Lolli LF. Validação do método de Carrea na região noroeste do estado do Paraná, Brasil. Rev Bras Odonto Leg RBOL. 2016; 3(1): 15-23. <http://dx.doi.org/10.21117/rbol.v3i1.31>.
3. Frari P, Iwashita AR, Caldas JCFG, Scanavin MA, Daruge Junior E. A importância do odontologista no processo de identificação humana de vítima de desastre em massa. Sugestão de protocolo de exame técnico-pericial. Odonto. 2009; 16(31): 38-44. <http://dx.doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v16n31p38-44>.
4. James SH, Nordby JJ (Eds.). Forensic Science: An Introduction to Scientific and Investigative Techniques. Boca Raton: CRC Press; 2002.
5. Garrido Y, Zavando D, Suazo G I. Estimación de la estatura a partir de las dimensiones de la dentición temporal. Int J Odontostomat. 2012; 6(2):139-43. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2012000200004>.
6. Krishan K, Kanchan T, Menezes RG. Stature estimation in forensic examinations: A few technical considerations. Indian J Dent Res 2012; 23: 692-3.
7. Krishan K, Sharma A. Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. J Forensic Legal Med. 2007; 14(6): 327-32. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcfm.2006.10.008>.
8. Carrea JU. Ensayos odontométricos [Tese]. Buenos Aires: Universidade Nacional de Buenos Aires; 1920.
9. Carrea JU. Talla individual humana em función al radio cuerda. Ortodoncia. 1939; 6: 225-227.
10. Herrera LM, Serra MC, Fernandes CM. Estimativa da altura por dimensões dentárias: uma revisão da literatura. Rev Bras Odonto Leg RBOL. 2014; 1(1): 18-29. <http://dx.doi.org/10.21117/rbol.v1i1.4>.
11. Cavalcanti AL, Porto DE, Maia AMA, Melo TRNB. Estimativa da estatura utilizando a análise dentária: estudo comparativo entre o método de Carrea e o método modificado. Rev Odontol UNESP. 2007; 36(4): 335-9.
12. Gajardo P, Gajardo M, Torres S, Zavando D, Suazo Galdames I. Determinación de la estatura a partir del arco y radio-cuerda maxilar. Int J Odontostomat. 2011; 5(3): 267-9. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2011000300010>.
13. Anita P, Madankumar PD, Sivasamy S, Nanda Balan I. Validity of Carrea's index in stature estimation among two racial populations in India. Journal of Forensic Dental Science. 2014; 8(2): 110. <http://dx.doi.org/10.4103/0975-1475.186363>.
14. Rekhi A, Marya CM, Nagpal R, Oberoi SS. Estimation of stature in a Young adult indian population using the carrea's index. J Forensic Odontostomatol. 2014; 30(1): 15-23.
15. Lima L, Costa Y, Tinoco R, Rabello P, Daruge Junior E. Stature estimation by Carrea's index and its reliability in different types of dental alignment. J. Forensic OdontoStomatol. 2011; 29(1):7-13.