

ESTIMATIVA DA ALTURA POR DIMENSÕES DENTÁRIAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Stature estimation from dental dimensions: a literature review

Lara Maria HERRERA*, Mônica da Costa SERRA*, Clemente Maia da Silva FERNANDES*

* Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (FOAr/UNESP).

Informação sobre artigo

Recebido: 02 Set 2011

Recebido corrigido: 29 Jun 2012

Aceito em: 05 Mar 2013

Autor para correspondência

Mônica da Costa Serra

Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

R. Humaitá, 1680

Araraquara – SP

mcserra@foar.unesp.br

RESUMO

Os conhecimentos de Antropologia Forense são de suma importância em casos de identificação de despojos humanos. Uma das fases desse processo é o estudo da altura, que pode ser realizado com relativa facilidade quando corpos íntegros, esqueletos completos ou ossos longos estiverem disponíveis. No entanto, a experiência do odontologista é imprescindível em situações deparadas apenas com informações do crânio ou dos dentes. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento da literatura, e análise dos estudos relativos à estimativa da altura obtida por meio das dimensões dentárias. Carrea, em 1920, possibilitou o cálculo da altura mais provável do indivíduo através da elaboração de fórmulas para alturas máxima e mínima a partir de mensurações dos incisivos central e lateral e caninos inferiores. O método foi utilizado no caso “Josef Mengele”, para complementar estimativas. Testado na população brasileira, foram obtidos 70% de coincidência com a estatura real e a estimada. Com o uso de instrumentos mais precisos, no Método Modificado, 96% de acerto foram encontrados. Recentemente, uma nova fórmula foi apresentada para estimar a altura, a partir de medidas de dentes superiores, tendo em vista a impossibilidade da aplicação da técnica quando a mandíbula não está à disposição. A correlação entre altura e dimensões dentárias está demonstrada. Entretanto, a literatura científica ainda é carente de trabalhos nesta seara, e novas pesquisas fazem-se necessárias. A estimativa da altura a partir das dimensões dentárias pode ser muito útil e importante, sobretudo em situações em que não é encontrado o esqueleto completo, e faltam os ossos longos.

PALAVRAS-CHAVE

Odontologia Legal, Antropologia Forense, Identificação humana, estatura.

INTRODUÇÃO

A Antropologia Forense, que representa o estudo do homem, tem como principal tarefa se envolver com questões relativas à identidade e à identificação humana ¹. A identidade corresponde ao conjunto de caracteres físicos, funcionais e psíquicos, natos ou adquiridos, porém permanentes, que torna uma pessoa diferente das demais e idêntica a si mesma. Já a identificação humana é o processo pelo qual se estabelece aqueles caracteres físicos, utilizando metodologias científicas embasadas na literatura ².

A identificação humana não é difícil de ser estabelecida quando se trata de indivíduo vivo ou de cadáver recente e íntegro. Entretanto, quando o cadáver se encontra em um estágio avançado de decomposição ou o esqueleto se encontra incompleto (como quando estão disponíveis apenas alguns ossos, um osso isolado ou parte dele), o nível de dificuldade se eleva ³. Para tanto, é necessário que dados biotipológicos sejam diagnosticados, como sexo, idade, ancestralidade e altura, obtidos a partir da análise de diferentes tipos de ossos. Estes dados não

fornece resultados favoráveis quando isolados mas, em conjunto, permitirão criar o tipo morfológico de um suspeito ^{1,3}.

A estimativa da altura compreende um processo que visa a complementar as análises, confirmando ou excluindo uma identidade, e utiliza cálculos osteométricos principalmente a partir de ossos longos. No entanto, outras estruturas permitem a avaliação da altura, com destaque para aquelas ligadas à área de atuação do cirurgião-dentista, como os ossos do crânio, inclusive os arcos dentários ⁴. A literatura científica apresenta pesquisas de autores que observaram a existência de correlação entre dentes e estatura.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão e análise da literatura sobre estudos relativos à estimativa da altura obtida por meio das dimensões dentárias

REVISÃO DE LITERATURA

Os ossos longos (úmero, rádio, fêmur e tíbia) são os mais utilizados nas análises para o cálculo da estimativa da altura, representando uma das formas mais precisas de se estimar a mesma, por estarem diretamente

relacionados a ela ⁵. Essas estruturas são mensuradas com auxílio da tábua osteométrica de Broca e, depois, os resultados são comparados a tabelas específicas, de acordo com a população e o sexo, desenvolvidas em estudos com pessoas vivas. Tais tabelas funcionam bem para países de grupos raciais definidos. No Brasil, onde a miscigenação é grande, não faz muito sentido aplicar determinados valores ².

Quando os ossos longos não estão disponíveis, é necessário recorrer a outros elementos. O estudo realizado por Borborema ² envolveu a pelve (bacia) na previsão da altura, utilizando cálculos trigonométricos com pontos anatômicos, que produziram um triângulo retângulo na região. Como resultado, foi obtido um coeficiente de correlação de Pearson de 0,96 para homens e 0,90 para mulheres. Foi também observado que, quanto maior o lado correspondente a hipotenusa do triângulo retângulo, menor a altura do indivíduo.

Outro trabalho, conduzido por Menezes et al. ⁶, foram utilizados 35 ossos esternos intactos, de homens adultos, autopsiados, naturais do Sul da Índia, para se estimar a altura. Primeiramente, foi obtida a

altura de cada corpo, colocando-os em posição supina, ou seja, joelhos e quadris estendidos, pescoço e pés em posição neutra. A altura foi medida do vértice da cabeça ao calcanhar. Não foram utilizados corpos em decomposição, mutilados, carbonizados ou com anomalias físicas que pudessem afetar a medição. Em seguida, os esternos foram medidos utilizando as porções correspondentes ao manúbrio e ao corpo do esterno; o processo xifóide não foi considerado porque existe uma alta variabilidade para o seu comprimento. Um programa de análise estatística verificou os dados e uma equação para estimar a altura foi gerada. O coeficiente de correlação foi melhor neste trabalho quando comparado com outros estudos que utilizaram outras estruturas como largura das mãos e comprimento das suturas coronal e sagital. Os autores concluíram que o esterno pode ser uma ferramenta útil na estimativa da altura.

Quando são encontradas ossadas, muitas vezes apenas o crânio se encontra disponível ⁴. Desta forma, um estudo proporcionou equações para estimar a altura pelas medidas do crânio em cadáveres. A altura dos corpos foi

mensurada bem como o diâmetro do crânio (distância entre a glabella e a protuberância occipital externa) e a circunferência do crânio (comprimento ao redor do crânio passando pela glabella e pela protuberância occipital externa). O coeficiente de correlação entre as medidas do crânio e a altura variou de 0,32 a 0,53⁷.

A mandíbula também é uma estrutura que pode ser encontrada isolada em um local de crime, e pode fornecer dados antropológicos sobre o indivíduo, como a altura. Bardale⁸, em um estudo, buscou reconstruir a altura de cadáveres masculinos através do comprimento do arco mandibular. Mensurou a altura de 85 cadáveres masculinos e o comprimento do arco mandibular (CAM) do lado esquerdo (distância compreendida entre a borda externa do gonion e o ponto mais anterior da convexidade da sínfise mandibular). Foi observada uma alta correlação entre o CAM e a altura, dada pelo valor do coeficiente de correlação de Pearson de 0,71. Esse método apresenta vantagens, pois os pontos anatômicos são fáceis de localizar e a técnica é simples, exigindo apenas equipamentos utilizados rotineiramente (paquímetro). Por

outro lado, apresenta também desvantagens, pois somente a população masculina foi estudada, fazendo com que a aplicabilidade da técnica fique limitada. Além disso, somente uma dimensão da mandíbula foi avaliada.

A estatura humana também pode ser estimada através dos dentes⁴. Em 1920, o autor argentino Carrea⁹ possibilitou o estudo de relações precisas entre os dentes e o indivíduo, analisando o tipo anatômico humano normal com base em princípios de simetria e cálculos matemáticos originados do triângulo mandibular de Bonwill (triângulo imaginário formado pela união dos pontos Condíleo de Bonwill direito, Dentário de Bonwill e Condíleo de Bonwill esquerdo para determinação da curva dentária). Em 1939, pôde-se aproximar da confirmação da expressão "*Dadme un diente y os fijaré la persona*", dita em 1920, pois permitiu o cálculo da altura mais provável do indivíduo através de fórmulas, apoiando-se no fato da existência de proporcionalidade entre os diâmetros méso-distais dos dentes e a altura do indivíduo.¹⁰ O autor estabeleceu que o lado do triângulo de Bonwill, estudado anteriormente, equivale a 6 raios-corda (6 vezes a

medida da mesial do incisivo central até a distal do canino de um mesmo quadrante). O valor desse lado do triângulo multiplicado por 3,1416, por 100 e dividido por 2, corresponderia a altura individual. Simplificando, as medidas da corda e arco são substituídas em fórmulas desenvolvidas pelo autor para alturas mínima e máxima, respectivamente. A altura mais provável do indivíduo, em milímetros, se encontrará entre esses dois valores, como a seguir apresentado^{1,3}.

Estatuta máxima:

$$\frac{A \times 6 \times \pi}{2}$$

A= mensuração do arco em milímetros

Estatuta mínima:

$$\frac{A' \times 6 \times \pi}{2}$$

A'= mensuração da corda em milímetros

Estatuta média = $\frac{\text{Estatuta máxima} + \text{Estatuta mínima}}{2}$

A Figura 1 ilustra as medidas “corda” e “arco”.

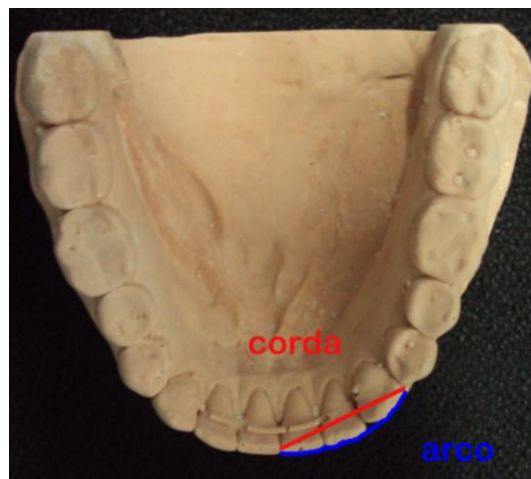


Figura 1 – Distâncias correspondentes às medidas “corda” e “arco”.

O método descrito foi utilizado por peritos brasileiros no caso “Josef Mengele” (médico alemão responsável pela morte de milhares de pessoas confinadas no campo de concentração de Auschwitz na época da II Guerra Mundial) para complementar as outras estimativas utilizadas no caso. Sabia-se que a altura do médico nazista era de 1,74 metros, e isto resultou em um bom elemento de comparação¹.

A partir deste fato, o método referido foi utilizado na população brasileira. Silva¹¹ utilizou modelos de gesso do arco dentário inferior e fichas antropométricas de 66 indivíduos do sexo masculino e 96 do feminino. Os dentes estudados no método de Carrea (incisivos central e lateral e canino inferiores) foram mensurados com paquímetro para a obtenção do valor da “corda”,

e com uma fita milimetrada para o valor do “arco”. O autor utilizou os lados direito e esquerdo no estudo pois, segundo ele, Carrea não explicita em seu trabalho qual lado utilizar. Os valores foram aplicados nas fórmulas, e após as análises estatísticas dos resultados, foram obtidos 70% de coincidência entre altura estimada (intervalo entre estatura mínima e máxima) e estatura real.

Um estudo realizado por Sampaio ¹², analisou o Índice de Carrea em 200 modelos de gesso, utilizando um paquímetro digital. Verificou uma porcentagem de acerto conjunto (homens e mulheres) de 26%, sendo o percentual feminino de 20% e o masculino de 30%. Ainda, buscou relacionar os resultados obtidos na análise de Carrea com características antropológicas: índices cefalométricos de Retzius (dolicocefálico, braquicefálico e mesiocefálico) e índices faciais (face alongada, curta, larga...). Como resultado, não observou influência ou maior precisão na estimativa da altura pelo método de Carrea por nenhum tipo ou característica antropológica estudados.

Cavalcanti et al. ⁴
compararam o método de estimativa

de altura de Carrea com um outro método, denominado “Método Modificado”. Este método utiliza os mesmos elementos dentários preconizados pelo autor argentino, mas as medidas são tomadas somente com um compasso de ponta seca. Mensuram-se os tamanhos individuais dos dentes e as medidas obtidas são transferidas para uma régua milimetrada; o valor do “arco” fica representado pela somatória dessas medidas. Para a obtenção do valor da “corda”, emprega-se o compasso, mensurando da mesial do incisivo central até a distal do canino, pela face lingual dos dentes. Para o trabalho em questão, foram analisados 50 modelos de estudo e mensuradas as estaturas dos indivíduos correspondentes. Os autores obtiveram um acerto de 96% entre as alturas real e estimada.

Carrea preconiza seu método em dentes inferiores, com certo alinhamento. Entretanto, grande parte das pessoas não possui uma correta posição dentária, apresentando apinhamentos ou diastemas. Além disso, quando ossadas são encontradas, muitas vezes a mandíbula não está presente, mas tão-somente o crânio

é localizado. Assim, o método de Carrea deve ser avaliado considerando a possibilidade de sua aplicação utilizando os dentes do arco superior. Nesse sentido, um estudo utilizou 102 modelos de gesso (51 modelos de maxila e 51 de mandíbula). Ambos os lados (direito e esquerdo) foram avaliados e cada hemiarco foi classificado em um dos 3 tipos: normal, apinhado ou com diastema. As medidas correspondentes ao arco e à corda foram obtidas com compasso de ponta seca e aplicadas às fórmulas de altura máxima e altura mínima de Carrea. Posteriormente, foi realizada a comparação das alturas estimadas com as alturas reais de cada indivíduo: para a maxila, obtiveram 100% de erro; na mandíbula, obtiveram um alto nível de acerto para os casos com dentes apinhados e uma baixa porcentagem de acerto para os casos com diastemas. Os autores concluíram que o método de Carrea é eficiente para arcos mandibulares com dentes alinhados ou apinhados¹³.

Devido aos resultados obtidos para a maxila, Lima¹⁴ buscou uma nova fórmula (fórmula de Carrea com o denominador modificado) para o cálculo da altura

a partir da mensuração de dentes superiores. Utilizando os 102 modelos de gesso e um *software* específico de análise matemática para o caso, encontraram um denominador que garantiu 63,6% de acerto entre a estatura real e a estimada. O denominador foi 2,55 e as fórmulas propostas para altura máxima e mínima são as seguintes¹⁴:

Estatura máxima:

$$\frac{\text{Arco} \times 6 \times 3,1416 \times 100}{2,55}$$

Estatura mínima:

$$\frac{\text{Corda} \times 6 \times 3,1416 \times 100}{2,55}$$

Não obstante, há trabalhos que verificaram um baixo coeficiente de correlação entre dentes e altura. Em um trabalho realizado por Kalia et al.⁵, as distâncias méso-distais dos seis dentes anteriores das mandíbulas de 100 indivíduos (50 homens e 50 mulheres) foram mensuradas, bem como diâmetros dos crânios, utilizando teleradiografias cefalométricas de boa qualidade, e circunferências dos crânios, através de uma fita milimetrada. Analisando os resultados estatisticamente, um baixo coeficiente de correlação foi obtido entre estruturas dentais e altura. Por outro lado, foi verificado

que, associando-se essas medidas dentárias a medidas do crânio, o coeficiente tornou-se mais confiável⁵.

DISCUSSÃO

A identificação humana exerce papel fundamental em situações de grandes catástrofes naturais, acidentes em massa, homicídios e suicídios, como também em situações que envolvem pessoas vivas, como por exemplo, falsificação da identidade por motivos variados. Ao se deparar com corpos muitas vezes desfigurados, restando apenas ossadas, em estado de carbonização ou fragmentação, exames antropológicos são indispensáveis para traçar um perfil de um indivíduo e sequenciar a identificação por métodos convencionais, quando há dados antemortem fornecidos pela família do suspeito.

O esqueleto humano contém uma abundância de informações que podem conduzir à determinação fidedigna do gênero, idade, ancestralidade e altura de uma pessoa, além de fornecer dados sobre saúde, nutrição e genética de uma população. O processo de estimar a altura de um indivíduo apresenta singular importância em

Antropologia Forense, pois a inexistência deste dado ou a sua incorreta obtenção pode invalidar ou desqualificar um laudo pericial¹⁴⁻¹⁵.

A literatura revela que os ossos longos, mais especificamente os dos membros inferiores, são as estruturas mais utilizadas para estimar a altura de um indivíduo, pois são componentes do corpo humano diretamente ligados ao crescimento^{2,15}. Entretanto, outros elementos permitem realizar referentes análises, enfatizando a importância de novos caminhos, quando ossos avulsos estão disponíveis^{2,6-7-8}.

A Odontologia Legal trouxe enorme contribuição para a Antropologia Forense. Os dentes possibilitam estimar a altura humana em casos de fragmentação ou esquartejamento (acidental ou criminal) de corpos de pessoas desconhecidas, ou ainda em casos onde o odontologista se depara com restos humanos onde as peças dentárias foram preservadas^{2, 15-16}. Os estudos dentais antropológicos corroboram com afirmações encontradas na literatura, como a de que os dentes são sempre proporcionais ao sujeito, devido às suas medidas e formas¹⁴.

Desse modo, Carrea

determinou um método para estimar a altura de um indivíduo pelos incisivos central e lateral e canino do arco inferior, utilizando fórmulas matemáticas para alturas máxima e mínima. A altura mais provável estaria situada entre os dois valores calculados ^{1,3}. O estudo de Carrea foi considerado relevante por alguns autores ², e essa ideia pode ser reforçada, pois a aplicabilidade da técnica no caso “Josef Mengele” originou resultados positivos.

O método de Carrea testado por Silva ¹¹ na população brasileira, permitiu ao autor concluir que a técnica em questão não é plenamente confiável, pois os resultados obtidos foram de 70% de correspondência entre a altura estimada e a altura real dos indivíduos. Para indivíduos com apinhamento dental ou outra anomalia, o cálculo da altura mais provável ficou impossibilitado. Carrea não deixou claro qual dos lados (direito ou esquerdo) deve ser usado para obter as medidas do “arco” e da “corda”. Em contrapartida, os melhores resultados apresentados por Cavalcanti et al. ⁴, no trabalho em que empregaram o Método Modificado (96% de correspondência entre altura

estimada e altura real), puderam ser explicados pelos autores provavelmente devido à utilização de instrumentos mais precisos, como o compasso de ponta seca em oposição à fita milimetrada, além da mensuração individual dos dentes para o “arco”. Ainda, cuidado foi tomado quanto ao critério de alterações dentárias para o estudo com o “Método Modificado”, não incluindo modelos com alterações da normalidade, como apinhamentos, giroversões, etc...

O estudo proposto por Lima et al. ¹³ contribuiu bastante com os estudos na linha da Antropologia Forense, pois mostrou que o método de estimar altura a partir de dados do arco superior superior não produz resultados válidos quando aplicada a fórmula de Carrea, resultando em 100% de erro entre alturas estimadas e reais. Porém, Lima ¹⁴ propôs uma fórmula, correspondente à do autor argentino, alterando o valor do denominador da mesma de 2 para 2,55. Com isso, foi possível alcançar uma porcentagem de acerto maior e de grande significância, pois em grande parte das ossadas, o crânio se encontra desarticulado, ou seja, sem a presença da mandíbula e o método de Carrea não se destinaria

a tais casos.

Por outro lado, as justificativas fornecidas para o pobre resultado encontrado por Lima et al.¹⁴ para arcos com diastemas, não estão bem fundamentadas na literatura: os autores relataram que, nestes casos, os espaços relacionados aos diastemas produziram interferências de maneira a aumentar o valor da corda, influenciando na média da estatura. Todavia, nos casos de modelos com dentes apinhados, o valor da corda também seria influenciado para uma medida mais baixa, e os autores não citam isso no trabalho. Para os casos de apinhamento dentário, onde os resultados foram bons, a única justificativa apresentada diz respeito ao uso de compasso de ponta seca, representando um instrumento mais preciso quando comparado com a fita milimetrada; entretanto, o mesmo instrumento foi utilizado para os casos com diastemas.

Apesar dos resultados apresentados na pesquisa de Sampaio¹² serem distantes dos resultados obtidos por Silva¹¹, o referido trabalho compartilha a ideia de que o método de Carrea é de grande valia no processo de identificação humana, mas deve ser

usado com cautela, como meio auxiliar e não como fonte exclusiva na estimativa da estatura humana.

CONCLUSÃO

A correlação entre altura e dimensões dentárias está demonstrada. Apesar de o método de Carrea estar proposto há quase um século, poucos trabalhos foram realizados nesta linha de pesquisa. A literatura ainda é carente de trabalhos nesta seara. Assim, novas pesquisas fazem-se necessárias.

A estimativa da altura a partir das dimensões dentárias pode ser muito útil e importante, sobretudo em situações em que não é encontrado o esqueleto completo, e faltam os ossos longos.

ABSTRACT

The knowledge of Forensic Anthropology is very importance in cases of identification of human remains. One phase of this process is the study of human height, which can be accomplished with relative ease when intact corpses, complete skeletons or long bones are available. However, the experience of Forensic Dentistry is essential in situations in which there is only information of the skull or of the teeth. The objective of this study was to review in the literature and evaluate works concerning the estimate of the height calculated from dental dimensions. Carrea, in 1920, proposed the estimation of the probable height of an individual by developing formulas for maximum and minimum heights from measurements of the lower central and lateral incisors and canines. The method was used in the case "Josef Mengele", to complement estimates. Tested in the Brazilian population, 70% of match between the actual and the estimated stature were obtained. Using more precise instruments, in the modified method, 96% of correct matching were verified. Recently, a new formula was introduced to estimate height, from measurements of upper teeth, because the technique cannot be used when jaw is not available. The correlation between height and dental dimensions is demonstrated. However, there is still a lack in scientific literature in this field, and further studies are necessary. The estimate of height from dental dimensions can be very useful and important, especially in situations where the complete skeleton it not found, and long bones are not available.

KEYWORDS

Forensic Dentistry, Forensic Anthropology, Human Identification, Body Height.

REFERÊNCIAS

1. Silva M. Compêndio de Odontologia Legal. 1 ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 1997. 490p.
2. Borborema ML. Determinação da estatura por meio da medida de ossos longos e secos dos membros inferiores e dos ossos da pelve [Tese de Mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da UNICAMP; 2007.
3. Vanrell JP. Odontologia Legal e Antropologia Forense. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. 423p.
4. Cavalcanti AL, Porto DE, Maia AMA, Melo TRNB. Estimativa da altura utilizando a análise dentária: estudo comparativo entre o método de Carrea e o método modificado. Revista de Odontologia da UNESP. 2007; 36(4):335-9.
5. Kalia S, Shetty SK, Patil K, Mahima VG. Stature estimation using odontometry and skull anthropometry. Indian J Dent Res. 2008; 19(2):150-4.
6. Menezes, RG, Kumar GP, Lobo SW, Krishan K, Nagesh KR. Stature estimation from the length of the sternum in South Indian males: a preliminary study. Journal of Forensic and Legal Medicine. 2009; 16: 441-3.
7. Chiba M, Terazawa K. Estimation of stature from somatometry of skull. Forensic Science International. 1998; 97: 87-92.
8. Bardale R. Estimation of stature from mandible. Indian Journal of Forensic Odontology. 2008; 1(2): 26-8.
9. Carrea JU. Ensayos

- Odontométricos [Tese de Doutorado]. Buenos Ayres: Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Odontología del Universidad Nacional de Buenos Ayres; 1920.
10. Carrea JU. Talla individual humana en función al radio cuerda. *Ortodoncia*. 1939; 6: 225-7.
 11. Silva M. Estimativa da estatura do indivíduo com a utilização de um grupo de dentes da mandíbula. *Revista Paulista de Odontologia*. 1990; 12(4):18-28.
 12. Sampaio CMA. Avaliação do índice de Carrea comparado ao índice cefalométrico de Retzius e índice facial [Tese de Mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da UNICAMP; 1995.
 13. Lima LNC, Neves GLS, Rabello PM. Carrea's index in dental students at the Federal University of Paraíba. *Braz J Oral Sci*. 2008; 7(27):1673-7.
 14. Lima LNC. Validação do índice de Carrea por meio de elementos dentais superiores para a estimativa da estatura humana [Tese de Mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da UNICAMP; 2011.
 15. Freire JJB. Estatura: dado fundamental em antropologia forense [Tese de Mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da UNICAMP; 2000.
 16. Pereira RM. A contribuição da odontologia legal na identificação humana em acidentes aeronáuticos [Tese de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2003.