

## Revista Brasileira de Odontologia Legal – RBOL

ISSN 2359-3466

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



### Antropologia forense

#### DETERMINAÇÃO DO SEXO POR MEIO DE MEDIDAS DENTAIS EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.

#### *Sex determination through dental measurements in cone beam computed tomography.*

Heitor Ferreira SELIM<sup>1</sup>, Amanda Santana SILVA<sup>2</sup>, Ana Carolina Betini SILVA<sup>1</sup>, Ícaro Freitas RODRIGUES<sup>2</sup>, Romildo Rocha AZEVEDO JUNIOR<sup>3</sup>, Priscila Dias PEYNEAU<sup>4</sup>.

1. Acadêmico do curso de Odontologia, Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.
2. Acadêmico do curso de Medicina, Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.
3. Professor do curso de Medicina, Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.
4. Professora do curso de Odontologia, Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.

#### Informação sobre o manuscrito

Recebido em: 15 Abril 2020

Aceito em: 06 Maio 2020

#### Autor para contato:

Heitor F. Selim.

R. Florânia, nº.39, Nova América, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. CEP: 29111-860.

E-mail: [heitorselim@gmail.com](mailto:heitorselim@gmail.com).

#### RESUMO

**Introdução:** Os dentes são as estruturas mais duras do corpo humano e suportam a altas temperaturas sem desintegração, por isso são utilizados na odontologia forense para identificação humana. O dente canino, em especial, normalmente é o menos afetado por doenças bucais, quando comparados a outros dentes, e é mais propenso a resistir em casos de traumatismos. **Objetivo:** Identificar o dimorfismo sexual da população da Grande Vitória-ES, por meio de medidas dentais lineares em dentes caninos permanentes nos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). **Materiais e métodos:** Foram realizadas medidas da maior largura e altura da coroa dos caninos superiores e inferiores, direitos e esquerdos e a distância entre as cúspides dos caninos superiores e inferiores em uma amostra de 100 exames (47 do sexo masculino e 53 do sexo feminino) de TCFC. **Resultados:** Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa nas medidas intercanina superior e cervicoincisal do elemento 23. **Conclusão:** Existe uma diferença sexual, apresentando na população feminina, com dimensões maiores que as encontradas no sexo masculino, na população estudada, na medida intercanina superior e na medida cervicoincisal do canino superior esquerdo. Por meio de medidas dentais em exames de TCFC, foi possível concluir que essas medidas podem identificar o sexo, porém não deve ser utilizada de forma isolada, deve ser feita concomitante com outras formas periciais.

#### PALAVRAS-CHAVE

Odontologia legal; Análise para determinação do sexo; Tomografia computadorizada de feixe cônico; Antropologia forense.

#### INTRODUÇÃO

O conceito de identidade humana e unicidade estão intimamente relacionados e se pautam no conjunto de características particulares de um indivíduo, tornando-o

único. A identificação humana é um processo pelo qual se procura provar, através de métodos técnicos e científicos, a identidade de um ser humano e é de grande relevância para esclarecimentos jurídicos e

para os familiares do desconhecido<sup>1,2</sup>. A estimativa sexual refere-se ao estudo das características biológicas e fisiológicas que definem homens e mulheres<sup>3,4</sup>.

A determinação do sexo é de suma importância em casos de grandes catástrofes e desastres em massa, onde os corpos são danificados não permitindo o seu reconhecimento, sendo aplicados também em casos de violência intencional ou acidental, considerado um problema de saúde pública e uma das principais causas de mortes<sup>2,5</sup>. Com o aumento da violência se tornou cada vez mais frequente a divulgação de crimes de ocultação de cadáveres, chacinas e assassinatos em séries, levando ao aumento na quantidade de cadáveres carbonizados, mutilados, fragmentados, esqueletizados ou em decomposição, tornando ainda mais difícil o trabalho pericial devido ao avançado estado de decomposição em que muitos se apresentam. Os destroços humanos, ao serem encontrados, podem ser utilizados para auxiliar na determinação do sexo, juntamente com outras particularidades como a estatura, idade, ancestralidade, origem geográfica e causa da morte na investigação de casos de pessoas desaparecidas<sup>3,6-9</sup>.

Diversos ossos do esqueleto humano podem ser utilizados para identificação, como os ossos das mãos e pés, as vértebras como segunda vértebra cervical (âxis), e as costelas, a patela, os ossos pélvicos, ossos longos como o fêmur e o úmero, a escápula e a clavícula, o osso hioide, o esterno, o crânio, e suas estruturas como o forame magno, a mandíbula e também os dentes<sup>1-10,12-16</sup>. Já se sabe que

essas estruturas, de acordo com o desenvolvimento de cada indivíduo, podem exibir conformidades e estruturas específicas, como proeminências, rugosidades, cristas, apófises, saliências, comprimentos, entre outros, que podem ser utilizados para a caracterização do dimorfismo sexual auxiliando nessas identificações<sup>2,7</sup>.

É comum que sejam recuperados ossos incompletos ou fragmentados em locais de investigação forense devido aos danos *post mortem*, demandando uma análise especializada e às vezes multidisciplinar para a identificação das vítimas. Tendo isso como base, a Odontologia e Medicina legal tem papel importante na avaliação desses achados forenses nesses corpos em que se apresentam em avançado estado de decomposição. A INTERPOL (*International Criminal Police Organization*) preconiza que nos casos em que estejam em avançado estado de decomposição, onde pouca ou nenhuma informação pode ser extraída por meios tradicionais, sejam utilizadas metodologias secundárias, dentre essas as que utilizam características cranianas e de seus anexos, pois, mesmo em casos de avançada decomposição, agilizará a identificação da vítima, podendo ser possível identificar e recuperar impressões digitais parcial ou inteiramente preservadas, desde que a mesma possua registro civil para subsidiar o confronto papiloscópico. Nesses casos, os dentes podem ser uma ferramenta útil nessa identificação, por serem altamente resistentes a uma grande variedade de injúrias<sup>1-10,12-16</sup>.

Os dentes são conhecidos por exibir dimorfismo sexual e são órgãos formados pelo tecido mais mineralizado e considerados mais resistente do corpo humano<sup>17</sup>. Devido a esta resistência, os dentes podem permanecer intactos, mesmo quando o corpo está em avançado estado de decomposição e submetidos a altas temperaturas, desempenhando um papel inestimável na identificação dos restos esqueléticos encontrados<sup>3-5,9</sup>.

Os dentes caninos permanentes são um dos últimos a irromperem na cavidade bucal e são considerados como os dentes com maior deposição de dentina que os demais, contribuindo assim, para a sua resistência<sup>17</sup>. Além disso, são os mais estáveis na cavidade bucal devido a espessura vestibulo-lingual da coroa e do grande comprimento da raiz ancorada no processo alveolar, os menos afetados por doenças bucais e os mais propensos a sobreviverem a traumas graves ou a carbonização. Verifica-se ainda que o dente canino apresenta maior dimorfismo, e por esses fatores são considerados como “Dentes-chave” para identificação sexual. Contudo não há consenso sobre qual canino é mais fidedigno para identificar os sexos, pois os relatos na literatura apresentam diferentes conclusões<sup>1,3,4,8,14,18</sup>.

As medidas dentais são consideradas como um método confiável nas investigações forenses por serem de aplicabilidade relativamente simples, barata, rápida, e não invasiva<sup>1,3-5,8-10,12-16</sup>. Vale ressaltar que o tamanho dos dentes pode variar entre os sexos, raças e diferentes populações devido a características geográficas e culturais<sup>17</sup>.

Técnicas para identificação forense, utilizando medidas dentais, tem sido amplamente utilizada na identificação humana para determinar o sexo por haver uma diferença no grau de dimorfismo entre as diferentes populações<sup>1,3-5,8-10,12-16</sup>. Desta forma, a variação sexual relacionada a dentição humana é de grande importância para os antropólogos forenses<sup>3-5,14</sup>.

Os métodos de imagem se destacam por oferecer ferramentas de medidas, e dentre eles pode-se citar a TCFC que vem sendo usada com frequência na Odontologia devido a possibilidade de obtenção de uma imagem tridimensional das estruturas dental e ósseas. Este tipo de exame permite realizar medidas com precisão e acurácia, além de fornecer imagens sem sobreposições<sup>19-23</sup>. Desta forma a ciência forense recebe muitas contribuições com as informações obtidas por meio deste tipo de exame.

O objetivo do presente estudo foi identificar o dimorfismo sexual da população da Grande Vitória, por meio de medidas dentais no dente canino, em exames de TCFC, visando à aplicação do mesmo em casos periciais.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Vila Velha e aprovado por meio do parecer n. 2.661.477 (CAAE: 88666418.1.0000.5064). A amostra selecionada foi composta de 100 exames de TCFC obtidas no tomógrafo I-Cat (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa, EUA) com o protocolo de aquisição foi de 8 mA, 120 kVp, FOV 16x13 cm, voxel de 0,25 mm

e tempo de aquisição de 26,9 segundos salvas em formato DICOM, fornecidas do banco de imagens de uma clínica de radiologia (Tabela 1).

Os critérios de inclusão para as imagens referentes a pesquisa foram de pacientes com idade entre 20 e 50 anos, ambos os sexos, que possuíam caninos

superiores e inferiores com as coroas íntegras e imagens com nitidez e contraste suficiente para uma boa visualização, sendo excluídas as imagens com presença de cistos ou tumores odontogênicos e não odontogênicos associados ao canino, além da ausência de um ou mais dentes caninos e alteração de forma dos mesmos.

**Tabela 1 – Descrição da amostra de acordo com o sexo.**

	Masculino	Feminino	Total
<b>TCFC</b>	<b>47</b>	<b>53</b>	<b>100</b>
Caninos Superiores	94	106	200
<i>Esquerdo</i>	47	53	100
<i>Direito</i>	47	53	100
Caninos Inferiores	95	106	200
<i>Esquerdo</i>	47	53	100
<i>Direito</i>	47	53	100

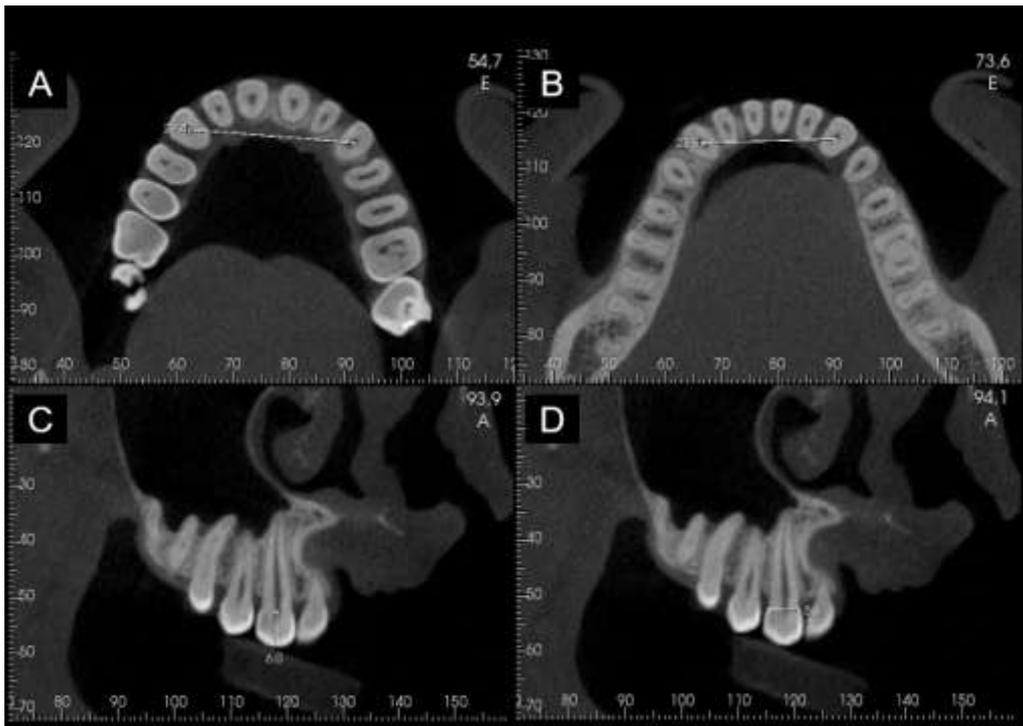
As imagens de TCFC foram avaliadas pelo método visual por 2 examinadores de forma independente que foram calibrados por um radiologista com experiência de 15 anos em imagens de TCFC. As imagens foram avaliadas de forma dinâmica, utilizando simultaneamente as reconstruções multiplanares coronais, axiais e sagitais da região de interesse, em ambiente escurecido. Quando necessário, as imagens foram ajustadas para melhorar o contraste, brilho e *zoom*, de acordo com a necessidade de cada examinador. Em cada sessão, foram analisadas 10 imagens para evitar a fadiga visual do avaliador.

Para avaliação do dimorfismo sexual, foi utilizada a metodologia proposta por Ayoub *et al.* (2014)<sup>14</sup> e Yuwanati *et al.* (2012)<sup>13</sup>. Os autores propuseram a medida linear (Figura 1-A e B) da cúspide do canino direito à cúspide do canino esquerdo, na

arcada superior e inferior, além das medidas mesiodistal destes dentes, para obtenção da maior largura, e a medida do terço cervical à cúspide, para obter a maior altura do dente (Figura 1-C e D). Estas medidas de altura e largura dos caninos foram realizadas nos dentes do lado direito, esquerdo, superior e inferior, individualmente.

## RESULTADOS

Inicialmente foi realizada aplicada a análise de correlação intraclasse (ICC) com intervalo de confiança de 95% para a análise interexaminador. Os resultados da reprodutibilidade foram excelentes (ICC  $\geq$  0,75). A melhor reprodutibilidade foi observada para a medida de cúspide a cúspide do canino (ICC=0,898) e a pior para a medida cérvicoincisal do canino (ICC=0,761).



**Figura 1 – Imagem axial de TCFC: medida intercanina superior (A) e medida intercanina inferior (B); Imagem sagital de TCFC: medida cervicoincisal (C) e mesiodistal (D) dos caninos superiores.**

Para a análise intergrupos (homens *versus* mulheres), foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney, quando não foi verificada distribuição Gaussiana, pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e outras metodologias, e o teste *t*, quando as amostras acusaram aderência à distribuição normal. Dessa forma, as análises foram realizadas de maneira personalizada e respeitando o pressuposto de sua distribuição. Os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando o programa estatístico SPSS 20.0.

Após as análises dos caninos superiores, pode-se constatar que as medidas cervicoincisal do canino do lado direito e a distância intercanina foram estatisticamente significantes para a determinação do sexo na população estudada (Tabela 2). Na análise dos caninos inferiores não foram encontradas

medidas estatisticamente significantes para a determinação do sexo na população do presente estudo (Tabela 3).

As médias aritméticas das medidas que se mostraram estatisticamente significantes foram avaliadas segundo o teste *t* em relação aos sexos, segundo o teste *t*. Na medida cervicoincisal do canino superior direito, foi observado o valor de 7,31mm e de 7,68mm, para o sexo masculino e o feminino, respectivamente, mostrando um desvio padrão de 0,72mm para homens e de 0,75mm para as mulheres. Na medida da distância intercanina superior, foi obtido o valor de 34,19mm e de 34,49mm, tendo desvio padrão de 2,82mm e 2,72mm, no sexo masculino e feminino, respectivamente. As medidas no sexo feminino foram estatisticamente significantes para a determinação do sexo na população estudada.

**Tabela 2 – Análise dos caninos superiores nas medidas cérvicoincisal direita e esquerda e distância intercanina.**

Superior	Esquerdo		Direito		Intercanina
	Cérvicoincisal	Mesiodistal	Cérvicoincisal	Mesiodistal	
Teste utilizado	<i>Teste t</i>	<i>Mann-Whitney</i>	<i>Teste t</i>	<i>Mann-Whitney</i>	<i>Teste t</i>
Valor de p	0,68	0,53	0,01*	0,46	0,01*

\*p≤0,01 (dados estatisticamente significantes)

**Tabela 3 – Análise dos caninos inferiores nas medidas cérvicoincisal direita e esquerda e distância intercanina.**

Inferior	Esquerdo		Direito		Intercanina
	Cérvicoincisal	Mesiodistal	Cérvicoincisal	Mesiodistal	
Teste utilizado	<i>Teste t</i>	<i>Teste t</i>	<i>Teste t</i>	<i>Mann-Whitney</i>	<i>Teste t</i>
Valor de p	0,31	0,31	0,73	0,44	0,31

\*p≤0,01 (dados estatisticamente significantes)

## DISCUSSÃO

Em desastres naturais, acidentes em massa, acidentes automobilísticos e desaparecimentos não é incomum recuperar apenas ossos incompletos ou fragmentados, nesses casos os dentes podem ser úteis por exibirem dimorfismo sexual e por serem órgãos formados pelo tecido mais mineralizado e resistente do corpo humano. Sendo assim, os dentes são altamente resistentes a uma grande variedade de injúrias podendo permanecer intactos, mesmo quando o restante do corpo se apresenta em avançado estado de decomposição e submetidos a altas temperaturas<sup>3-5,9</sup>.

Para determinação do sexo, a utilização dos caninos vem sendo descrita na literatura por vários autores, por apresentarem alto grau de dimorfismo sexual, alta resistência a doenças, agressões externas e trauma pós-morte<sup>1,3-</sup>

<sup>5,8-10,12-16,19</sup>. Com o objetivo de comprovar esta teoria, Tardivo *et al.* (2015)<sup>12</sup>, realizaram um estudo para fornecer uma técnica dental fácil e precisa na determinação do sexo, com uma amostra composta por 210 exames de TCFC, sendo 105 homens e 105 mulheres, calculou o volume desses dentes selecionados utilizando um programa de reconstrução em 3d e concluíram que utilizando os 4 caninos, podemos determinar o sexo.

Em relação à largura mesiodistal dos caninos, alguns estudos relatados realizados com compasso de calibre digital observaram que os caninos inferiores demonstram maior porcentagem de dimorfismo sexual em sua largura mesiodistal<sup>3,14,15</sup>. Ayub *et al.* (2014)<sup>14</sup>, utilizaram compasso digital para mensurar a largura dos dentes caninos em modelos de gesso e concluíram que as medidas analisadas foram significativamente maiores

no sexo masculino e a medida no canino inferior é um método rápido e fácil para determinar o sexo e identificar um indivíduo desconhecido na população libanesa. Em outro estudo, Pandey & Ma (2016)<sup>3</sup> avaliaram 4 caninos como amostra de 50 pacientes do sexo masculino e 50 pacientes do sexo feminino, com idade entre 20 e 25 anos e concluíram que as dimensões mesiodistal nos homens apresentam maiores dimensões que nas mulheres, não corroborando com os achados do presente estudo.

Em relação à distância cervicoincisal, Pandey & Ma (2016)<sup>3</sup> analisaram as dimensões dos caninos maxilares e mandibulares com um compasso digital e mostrou que os homens apresentam dimensões maiores que as mulheres. No presente estudo só se mostrou diferença estatisticamente significativa para o canino superior esquerdo, apresentando-se maior no sexo feminino que no sexo masculino, diferenciando do resultado encontrado no estudo citado.

Em relação à distância intercanina, alguns relatos literários, como o de Ayub *et al.* (2014)<sup>14</sup> que analisou 133 indivíduos (54 homens e 69 mulheres) com idade entre 18 e 25 anos, usando um paquímetro digital em modelos de gesso, obteve um resultado significativamente maior no sexo masculino. O relato de Aggarwal *et al.* (2016)<sup>15</sup>, concluíram que a distância intercanina inferior se mostrou significativamente maior no sexo masculino que no feminino. O estudo de Singh *et al.* (2015)<sup>16</sup> realizaram medidas da distância intercanina de 100 modelos de gesso (45 do sexo masculino e

55 do sexo feminino) na Índia, com a faixa etária de 20 a 30 anos mostraram que o dimorfismo nos caninos inferiores pode ser de uso médico-legal na identificação de gênero mostrando que a distância é significativamente menor no sexo feminino, mas deve ser feito como um complemento de outros testes para identificação de sexo do indivíduo. Outro estudo realizado por Iqbal *et al.* (2015)<sup>10</sup> analisando a dimensão mesiodistal destes dentes em modelos dentais de 117 estudantes homens e 119 mulheres na China, e concluíram que a distância intercanina mandibular exibem dimorfismo sexual e podem ser utilizados para identificação forense sendo que o sexo masculino possui maior distância intercanino do que as mulheres. O presente estudo mostra que o sexo masculino apresenta dimensões menores que no sexo feminino, contrapondo com os resultados encontrados pelos outros autores citados.

Percebe-se que as medidas do presente estudo foram maiores no sexo feminino diferindo em quase sua totalidade dos relatos descritos. Vale ressaltar que essa diferença pode ser explicada pelo fato de a amostra ser pequena, e devido as características peculiares de cada grupo étnico. Desta forma, métodos de diferenciação entre os sexos feitos populações altamente miscigenadas, como é o caso do Brasil, possui índices mais baixos quando comparadas em localidades onde prevalece um único grupo étnico, pois, além das diferenças estruturais entre os sexos, existe as diferenças étnicas com as características antropológicas variando de uma população para outra<sup>2,7,11</sup>.

Pode-se observar também que estudos encontrados na literatura se referem a medidas dentais realizadas com compasso de calibre digital em modelos de gesso<sup>3,14-16</sup>. Esta metodologia difere da proposta do presente estudo, já que o mesmo demonstrou o uso de imagens de TCFC para mensuração linear dos dentes. Uma das limitações do estudo foi encontrar trabalhos similares na literatura, visto que a TCFC é um método ainda recente nas pesquisas da área forense. Por meio deste estudo, foi enfatizado que a TCFC fornece informações mais precisas da anatomia dental tornando-a um excelente método para colher dados<sup>19-23</sup>. Além disso, se os fragmentos encontrados da parte do corpo de um indivíduo não contemplarem a

presença dos dentes um exame de imagem prévio pode identificar o paciente.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as medidas encontradas na população da grande Vitória foram maiores no sexo feminino. Dentre as medidas estudadas apenas duas medidas podem ser utilizadas para predizerem o sexo na população da grande vitória, são elas: a distância intercanina superior e a altura cérvicoincisal do dente 23.

Por meio de medidas dentais em exames de TCFC, foi possível concluir que essas medidas podem identificar o sexo, porém não deve ser utilizada de forma isolada, deve ser feita concomitante com outras formas periciais.

## ABSTRACT

Introduction: Teeth are the hardest structures in the human body and withstand high temperatures without disintegration, so they are used in forensic dentistry for human identification. The canine tooth, in particular, is usually less affected by oral diseases when compared to other teeth and is more likely to resist trauma. Objective: To identify the sexual dimorphism of the population of Grande Vitória-ES, by means of linear dental measurements on permanent canine teeth in the cone beam computed tomography (TCFC) exams. Materials and methods: Measurements of the greatest width and height of the crown of the upper and lower canines, right and left, and the distance between the cusps of the upper and lower canines were performed in a sample of 100 exams (47 males and 53 females) ) of TCFC. Results: A statistically significant difference was found in the upper intercanine and cervicoincisal measurements of element 23. Conclusion: There is a sexual difference, presenting in the female population, with larger dimensions than those found in the male sex, in the studied population, in the upper intercanine measure and in the cervicoincisal measure of the left upper canine. By means of dental measures in CBCT exams, it was possible to conclude that these measures can identify gender, however it should not be used in isolation, it must be done concurrently with other expert forms.

## KEYWORDS

Forensic dentistry; Sex determination analysis; Cone-beam computed tomography; Forensic anthropology.

## REFERÊNCIAS

1. Magalhães LV. Estimativa de sexo pelo índice canino mandibular em populações da região sudeste do Brasil. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP; 2018.
2. Guerreiro AMCS, Bento MIC, Soares ACM, Soriano EPS, Rabello PM, Fernandes LCC. Aplicabilidade do índice forame magno em crânios humanos de indivíduos do nordeste brasileiro. Rev Bras Odontol Leg RBOL. 2019;6(3):26-34. <http://dx.doi.org/10.21117/rbol.v6i3.256>.
3. Pandey N, Ma MS. Evaluation of sexual dimorphism in maxillary and mandibular canine using mesiodistal, labiolingual dimensions, and crown height. Indian J Dent Res. 2016; 27(5):473-6. <http://dx.doi.org/10.4103/0970-9290.195616>.
4. Silva AM, Pereira ML, Gouveia S, Tavares JN, Azevedo A, Caldas IM. A new approach to sex estimation using the mandibular canine index. Med Sci Law. 2016; 56(1):7-12. <http://dx.doi.org/10.1177/0025802415575415>.

5. Filipovic G, Kanjevac T, Cetenovic B, Ajdukovic Z, Petrovic N. Sexual Dimorphism in the Dimensions of Teeth in Serbian Population. *Coll Antropol.* 2016; 40(1):23–28.
6. Silva RF, Dias PEM, Picoli FF, Rodrigues LG, Mundim MBV, Franco A. Inconsistências antropológicas observadas em corpo putrefeito identificado por registros odontológicos – relato de caso pericial. *Rev Bras Odontol Leg RBOL.* 2015; 2(1):125-36. <http://dx.doi.org/10.21117/rbol.v2i1.25>.
7. Germano V, Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Daruge Junior E, Francesquini Junior L. Dimorfismo sexual da vértebra áxis em uma coleção osteológica brasileira. *Rev Bras Odontol Leg RBOL.* 2019; 6(1):1-29. <http://dx.doi.org/10.21117/rbol.v6i1.219>.
8. Azevedo A, Pereira ML, Gouveia S, Tavares JN, Caldas IM. Sex estimation using the mandibular canine index componentes. *Forensic Sci Med Pathol.* 2019;15(2):191-7. <http://dx.doi.org/10.1007/s12024-018-0051-2>.
9. Peckmann TR, Logar C, Garrido-Varas CE, Meek S, Pinto XT. Sex determination using the mesio-distal dimension of permanente maxillary incisors and canines in a modern Chilean population. *Sci Justice.* 2016; 56(2):84-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scijus.2015.10.002>.
10. Iqbal R, Zhang S, Mi C. Reliability of mandibular canine and mandibular canine index in sex determination: A study using Uyghur population. *J Forensic Leg Med.* 2015; 33:9-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2015.03.007>.
11. Oliveira OF, Tinoco RLR, Daruge Júnior E, Terada ASAD, Silva RHA, Paranhos LR. Sexual dimorphism in Brazilian human skulls: discriminant function analysis. *J Forensic Odontostomatol.* 2012; 30(2):26-33.
12. Tardivo D, Sastre J, Catherine JH, Leonetti G, Adalian P, Foti B. Gender Determination of Adult Individuals by Three-Dimensional Modeling of Canines. *J Forensic Sci.* 2015; 60(5):1341-5. <http://dx.doi.org/10.1111/1556-4029.12821>.
13. Yuwanati M, Karia A, Yuwanati M. Canine tooth dimorphism: An adjunct for establishing sex identity. *J Forensic Dent Sci.* 2012;4(2):80-3. <http://dx.doi.org/10.4103/0975-1475.109892>.
14. Ayoub F, Shamseddine L, Rifai M, Cassia A, Diab R, Zaarour I, *et al.* Mandibular Canine Dimorphism in Establishing Sex Identity in the Lebanese Population. *International Journal of Dentistry.* 2014. ID 235204:4. <https://doi.org/10.1155/2014/235204>.
15. Aggarwal B, Gorea RK, Gore A, Gorea A. Comparative analysis of clinical and experimental methods for determination of sexual dimorphism of mandibular canines. *J Forensic Leg Med.* 2016; 44:20-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2016.08.014>.
16. Singh SK, Gupta A, Padmavathi B, Kumar S, Roy S, Kumar A. Mandibular canine index: A reliable predictor for gender identification using study cast in Indian population. *Indian J Dent Res.* 2015; 26(4):396-9. <http://dx.doi.org/10.4103/0970-9290.16763>.
17. Campos CG, Torres MM, Francês LM, Pinillos MM, Mata MM, Pérez BP *et al.* Contribution of dental tissues to sex determination in modern human populations. *Am J Phys Anthropol.* 2018; 00:1-14. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.23447>.
18. Madeira MC. *Anatomia do Dente.* 5th ed. Sarvier; 2007.
19. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *Eur J Orthod.* 2011; 33(1):93-102. <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjq034>.
20. Gulsahi A, Kulah CK, Bakirarar B, Gulen O, Kamburoglu K. Age estimation based on pulp/tooth volume ratio measured on cone-beam CT images. *Dentomaxillofac Radiol.* 2018; 47(1):20170239. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20170239>.
21. Asif MK, Nambiar P, Mani SA, Ibrahim NB, Khan IM, Lokman NB. Dental age estimation in Malaysian adults based on volumetric analysis of pulp/tooth ratio using CBCT data. *Leg Med (Tokyo).* 2019; 36:50-8. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2018.10.005>.
22. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod.* 2007; 33(9):1121-32. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.06.011>.
23. Eliášová H, Dostálová T. 3D Multislice and Cone-beam Computed Tomography Systems for Dental Identification. *Prague Medical Report* 2017; 118(1): 14-25. <https://doi.org/10.14712/23362936.2017.2>.