

Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics

Journal homepage: www.ipebj.com.br/forensicjournal



Diferenciação de Lesão Traumática Óssea e Forame Esternal: Relato de Caso

Differentiating Traumatic Bone Lesion from Sternal Foramen: A Case Report

Amanda Pereira Ferraz¹, Anderson Nóbrega dos Santos¹, Antônio Veloso Correia Neto², Carolina Lucena Veloso Gusmão², Maria do Socorro Dantas de Araújo³,
Bianca Marques Santiago^{2,3,*}

¹ Universidade Federal da Paraíba, Faculdade de Odontologia, João Pessoa, PB, Brasil

² Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, João Pessoa, PB, Brasil

³ Instituto de Polícia Científica, Núcleo de Medicina e Odontologia Legal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil

* Corresponding author. E-mail: bianca.santiago@academico.ufpb.br

Received 06 May 2024; Accepted 17 February 2025

Resumo. A antropologia forense é definida como o estudo e análise de remanescentes ósseo humano com finalidade de obter respostas no contexto médico-legal. Este trabalho objetivou demonstrar a importância do conhecimento das variações anatômicas do esterno no diagnóstico diferencial de lesões traumáticas produzidas por instrumento perfurocontundente, descrevendo um relato de caso pericial. Em 2022, o setor de Antropologia Forense do NUMOL/IPCB/PB recebeu um corpo em avançado estado de decomposição. Após o procedimento de limpeza, foi encontrado junto à ossada um projétil de arma de fogo (PAF) e observadas lesões circulares/ovais no crânio, mandíbula, escápula e esterno. Este último apresentou 3 orifícios transfixantes, de formato e tamanho semelhantes, sendo necessário a expertise pericial para diferenciá-los e entender a dinâmica do crime. Um dos orifícios estava localizado no processo xifóide, com bordas regulares, característico do forame esternal, classificado como uma variação congênita. Já os demais orifícios apresentavam bordas irregulares e características referentes a orifícios de saída e entrada de PAF. A utilização associada da antroposcopia e antropometria é fundamental para caracterização de variações anatômicas como o forame esternal, em diferenciação com lesões traumáticas ou condições

patológicas, investir em novas tecnologias para diferenciar estas lesões pode auxiliar no trabalho pericial.

Palavras-chave: Antropologia forense; Variação anatômica; Esterno; Anatomia.

Abstract. Forensic anthropology is defined as the study and analysis of human skeletal remains to provide answers in a medico-legal context. This work aimed to demonstrate the importance of understanding anatomical variations of the sternum in the differential diagnosis of traumatic injuries caused by piercing and blunt instruments, by describing a forensic case report. In 2022, the Forensic Anthropology sector of NUMOL/IPCB/PB received a body in an advanced state of decomposition. After the cleaning procedure, a firearm projectile (FP) was found alongside the skeletal remains, and circular/oval lesions were observed on the skull, mandible, scapula, and sternum. The sternum presented three perforating holes of similar shape and size, requiring forensic expertise to differentiate them and understand the crime dynamics. One of the holes was in the xiphoid process, with regular edges, characteristic of a sternal foramen, classified as a congenital variation. The other holes showed irregular edges, consistent with firearm entry and exit wounds. The combined use of anthroposcopy and anthropometry is essential for distinguishing anatomical variations such as the sternal foramen from traumatic injuries or pathological conditions. Investing in new technologies to differentiate these lesions could support forensic work.

Keywords: Forensic anthropology; Anatomical variation; Sternum; Anatomy.

1. Introdução

A antropologia forense (AF) é definida como o estudo e análise de material ósseo com finalidade de obter respostas no contexto médico-legal, tendo seu principal objetivo a identificação humana¹. Além disso, a AF possui papel importante no que diz respeito a interpretações de lesões traumáticas ósseas que afetam os ossos².

Na interpretação de tais lesões, o antropólogo forense atuará na avaliação da causa e circunstância da morte, geralmente, auxiliando o médico e/ou patologista³. A associação de uma lesão óssea ao momento da morte é um passo de grande importância na antropologia, visto que pode acarretar em implicações legais, como em casos de homicídio. Desta forma, é necessário saber identificar, por meio de argumentos sólidos, a cronologia da lesão, isto é, se ocorreu *ante-mortem* ou *post-mortem*³.

Para caracterização de um indivíduo, os procedimentos da AF utilizam-se da análise de caracteres morfológicos (antroposcopia) e métricos (antropometria)². A antroposcopia consiste na análise das características imensuráveis, ou seja, analisa

visualmente os aspectos antropológicos^{4,5}. Já a antropometria, é a realização de medidas a partir de pontos anatômicos de referência, denominados antropométricos⁶.

Na antroposcopia podem ser encontradas variações morfológicas, as quais podem ser vistas em qualquer tecido, sendo aquelas encontradas nos ossos e dentes as de maior importância para AF⁷. Muitas vezes a etiologia dessas variações são desconhecidas, mas, sugere-se que fatores genéticos e ambientais possam ter relação^{8,9}.

A variação anatômica é definida como desvio da normalidade de caráter não patológico e podem estar presentes em diversos ossos humanos, sendo um deles, o osso esterno, o qual se localiza superficialmente na parede anterior do tórax, é único e composto por três partes: manúbrio, corpo e processo xifoide⁸. As anomalias que podem ser vistas no osso esterno são decorrentes de falha no processo de ossificação do mesmo e se apresentam como fendas, processo xifoide duplo ou forame esternal^{8,10}.

O forame esternal se apresenta como um orifício circular e tamanho variável, sendo sua localização mais comum na extremidade inferior do esterno^{11,12,13}, podendo, também, se localizar no processo xifoide¹⁴. Os indivíduos que apresentam essa variação são assintomáticos, sendo percebida essa particularidade apenas por imagem radiológica ou esternotomia mediana¹⁵⁻¹⁶.

Embora supostamente insignificantes, essas variações apresentam implicações clínicas, radiológicas e forenses importantes, as quais muitas vezes são negligenciadas por profissionais^{8,15}. Como exemplo, o forame esternal pode se assemelhar a lesões por arma de fogo, lesões osteolíticas ou até ser fatal, em casos de punção na região do tórax^{8,15}. Assim, os profissionais devem estar familiarizados com as variações e anomalias do osso esterno, sabendo diferenciá-las de condições patológicas¹⁶ e evitar complicações, além de auxiliar na identificação forense⁸.

Dessa forma, este trabalho objetivou demonstrar a importância do conhecimento das variações anatômicas do osso esterno para permitir o diagnóstico diferencial de lesões traumáticas produzidas por instrumento perfurocontundente por meio de um relato de caso pericial.

2. Relato de Caso

Em novembro de 2022, o setor de Antropologia Forense do Núcleo de Medicina e Odontologia Legal do Instituto de Polícia Científica da Paraíba (NUMOL/IPCB/PB)

recebeu um corpo em estado avançado de decomposição (semi-esqueletizado) apresentando as seguintes características: crânio com características morfológicas compatíveis com a espécie humana, já esqueletizado; tronco, membros superiores e inferiores apresentava grande quantidade de tecido mole em estado de putrefação; presença de tatuagem em formato conhecido por “Estrela de Davi” no membro superior direito; três elementos dentários íntegros (canino inferior esquerdo, segundo pré-molar inferior esquerdo e canino inferior direito) foram encaminhados para exame de DNA no Núcleo de Laboratórios Forenses do IPC/PB.

Foram realizadas sucessivas sessões de limpeza e lavagem dos ossos para realização da análise antropológica. A limpeza se deu pela imersão das peças em solução de peróxido de hidrogênio em 50% de água, remoção dos tecidos moles com auxílio de bisturi e secagem ao ar livre. Posteriormente, foi realizada a montagem do esqueleto, tendo sido constatada ausência apenas do cóccix (Figura 1).



Figura 1. Montagem do esqueleto após limpeza das peças ósseas, ausente o osso cóccix.
Fonte: NUMOL/IPC/PB.

Ainda, junto à ossada foi encontrado um projétil de arma de fogo (PAF), o qual foi enviado à autoridade policial (Figura 2).



Figura 2. Projétil de arma de fogo encontrado junto à ossada. **Fonte:** NUMOL/IPC/PB.

Na avaliação antropológica, foi observado na região parietal direita, um orifício de bordas regulares de formato arredondado com avulsão da tábua óssea interna - sinal de funil de Bonnet - características compatíveis com os orifícios de entrada de PAF (Figura 3A), onde há solução de continuidade no terço médio do osso parietal direito se estendendo até a asa maior do esfenóide, com aproximadamente 6 cm de extensão. Foi visualizado, ainda, fraturas com perda óssea da fossa mandibular esquerda, parte escamosa do temporal esquerdo e arco zigomático esquerdo, sugerindo a saída do PAF, cujo orifício de entrada foi descrito anteriormente na região parietal direita. A mandíbula apresentava fratura completa na margem anterior do ramo mandibular esquerdo (Figura 3B).



Figura 3. Ossos recebidos pelo setor de Antropologia Forense do NUMOL/IPC/PB. **A)** Crânio com orifício na região parietal direita com características compatíveis com os orifícios de entrada de PAF (sinal de funil de Bonnet). **B)** Mandíbula apresentando fratura completa em ramo mandibular esquerdo. **Fonte:** NUMOL/IPC/PB.

Na escápula esquerda, observou-se uma lesão circular de formato regular, medindo 12mm no maior diâmetro, sugerindo orifício de entrada por PAF. Na face interna da mesma escápula, observa-se orifício semelhante ao anterior, que, através da análise do sinal de funil de Bonnet, sugeriu ser o orifício de saída de PAF (Figura 4A), sendo uma lesão transfixante. Ao exame macroscópico das costelas, foi possível

observar orifícios semicirculares de formato irregular, indicando fratura óssea sugestiva de passagem de instrumento perfurocontundente (Figura 4B). A descrição pormenorizada dessas lesões do esterno está disponível no Quadro 1 e 2.



Figura 4. Ossos recebidos pelo setor de Antropologia Forense do NUMOL/IPC/PB. A) Escápula esquerda com orifício sugestivo de lesão por PAF; B) Costelas apresentando lesões ósseas sugestivas de orifício produzido por PAF. Fonte: NUMOL/IPC/PB.

Em relação ao osso esterno, ao exame macroscópico, verificou-se no manúbrio e no corpo do referido osso, 3 orifícios em sua face anterior (Figura 5A) e 3 orifícios, também, na sua face posterior (Figura 5B).

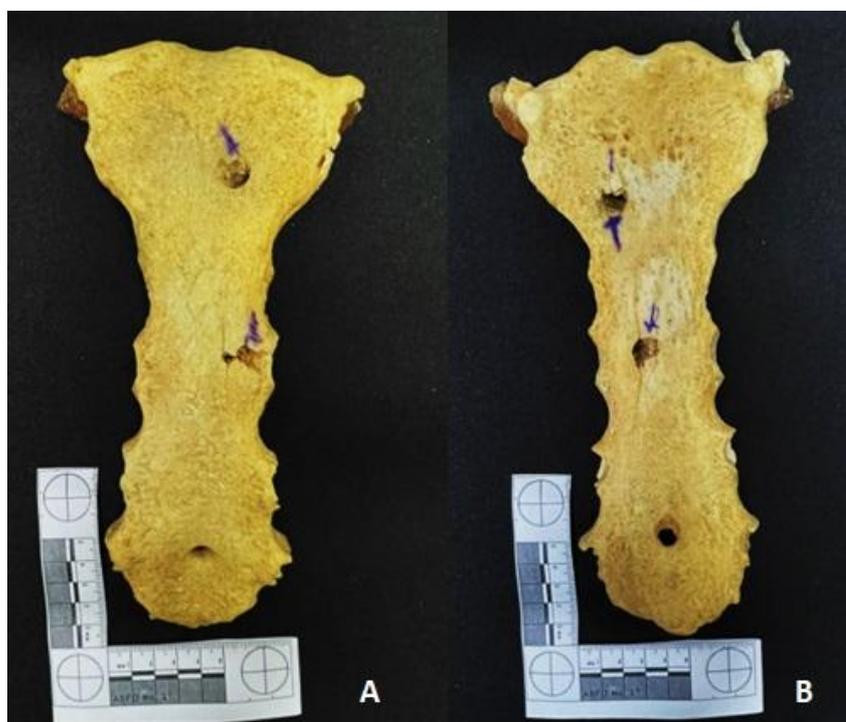


Figura 5. Osso esterno da ossada recebida pelo setor de Antropologia Forense do NUMOL/IPC/PB, apresentando 3 orifícios transfixantes. (A) face anterior e (B) face posterior. Fonte: NUMOL/IPC/PB.

Tabela 1. Descrição das características dos orifícios encontrados na face anterior do osso esterno da ossada recebida pelo setor de Antropologia Forense do NUMOL/IPC/PB.

FACE ANTERIOR DO OSSO ESTERNO	
Imagem	Características
 <p style="text-align: center;">Orifício 1</p>	<p>Localizado no manúbrio, o orifício se apresentava como uma ferida arredondado de aproximadamente 6 mm em seu maior diâmetro, regular, bordas lisas na lâmina externa, representando o funil de Bonnet em orifício de entrada de PAF.</p>
 <p style="text-align: center;">Orifício 2</p>	<p>Localizado no corpo, o orifício se apresentava como uma ferida de formato arredondado e bordas irregulares, tendo maior perda de continuidade da lâmina externa comparativamente a lâmina interna, sugerindo orifício de passagem de instrumento perfurocontundente, compatível com o de saída de PAF.</p>
 <p style="text-align: center;">Orifício 3</p>	<p>Localizado próximo ao processo xifoide, na linha mediana, apresentando formato circular, com bordas regulares e ângulos arredondados, característico de variação anatômica: Forame esternal.</p>

Tabela 2. Descrição das características dos orifícios encontrados na face posterior do osso esterno da ossada recebida pelo setor de Antropologia Forense do NUMOL/IPC/PB.

FACE POSTERIOR DO OSSO ESTERNO	
Foto do orifício	Características do orifício
	<p>Localizado no manúbrio o, o orifício se apresentava como uma ferida irregular, bordas cortantes, lâmina externa com amplo bisel, maior que a lâmina interna, e destacamento ósseo, representando o funil de Bonnet em orifício de saída de PAF.</p>

 <p style="text-align: center;">Orifício 1</p>	
 <p style="text-align: center;">Orifício 2</p>	<p>Localizado no corpo, o orifício se apresentava como uma ferida de formato regular, com 2 linhas de fraturas partindo da lesão, com diâmetro menor e mais regular que na face anterior do osso, características da presença do funil de Bonnet, indicando a entrada de PAF.</p>
 <p style="text-align: center;">Orifício 3</p>	<p>Localizado próximo ao processo xifoide, na linha mediana, assim como na face anterior do osso, apresenta formato circular, com bordas regulares e ângulos arredondados, característico de variação anatômica: Forame esternal.</p>

3. Discussão

O osso esterno é um elemento esquelético ímpar, localizado na porção anterior da caixa torácica, ele apresenta para estudo anatômico 03 porções: o manúbrio, o corpo e o processo xifoide. É classificado como osso plano e alongado, apresenta-se em posição estratégica, pois protege grande parte do coração e os vasos da base. O corpo do esterno é a maior porção do osso, onde se inserem as cartilagens costais que conectam o esterno aos pares de costelas verdadeiras e falsas, o corpo apresenta-se mais delgado que o manúbrio e é justamente nessa porção do osso, juntamente ao processo xifoide, onde ocorre com maior frequência o forame esternal^{11,17}.

Frequentemente, há uma confusão quanto aos termos “variação anatômica” e “anomalia”. Essa discussão é relevante dado o objeto de estudo do presente artigo: o forame esternal. Classifica-se como variação anatômica todo o desvio do padrão de normalidade que não acarreta prejuízo funcional ao indivíduo que apresenta daquela condição, já o termo anomalia vincula-se aos casos nos quais esta modificação do padrão de normalidade apresenta-se acentuada ao ponto de conferir um *stress* funcional^{18,19}. Neste caso, o forame esternal tem sido tratado, no meio anatômico, como uma variação anatômica²⁰, entretanto, em 1988, Cooper e Stewart²¹ classificaram tal variação como uma anomalia, apesar de não correlacionarem esse fato a nenhuma síndrome. Desta forma, trataremos o forame esternal como variação anatômica nesse artigo, visto o embasamento científico mais recente e a ausência de dados clínicos *ante-mortem* do indivíduo a quem pertenceu a ossada.

Ante o exposto, o conhecimento anatômico das estruturas corpóreas é de suma importância para a prática pericial, principalmente no que concerne as características normais e variações anatômicas. Entretanto, estas variações, em alguns casos, necessitam ser diferenciadas de variações patológicas²² e de lesões traumáticas, que indicam sinais de violência nos ossos.

O forame esternal é uma variação congênita que ocorre de maneira frequente¹¹, essa condição, se origina do desenvolvimento incompleto do esterno enquanto o osso ainda é cartilaginoso¹⁵. Duas estruturas mesenquimais, as barras esternais, surgem na sexta semana de vida fetal, fundem-se na linha média por volta da décima semana e se ossificam dando origem aos segmentos ósseos transversais (esternébras) durante o quinto e sexto mês de gestação. A fusão das esternébras só será completada durante adolescência ou início da idade adulta, todavia, se a fusão da linha média pré-natal for incompleta, forma mais pontos de ossificação do que o normal, podendo dar origem ao forame esternal^{10,16}.

Com origem na fusão incompleta da linha média pré-natal, o forame esternal foi identificado através da análise pericial minuciosa do osso esterno, sendo uma das variações mais frequentes visualizadas em esqueletos secos, necropsias e imagens radiológicas²². A maior prevalência do forame esternal é encontrada no sexo masculino¹⁴. No presente caso, pelas características qualitativas dos ossos do crânio e da pelve, pôde-se inferir que se tratava de um indivíduo do sexo masculino. Bordoni et al. (2021)²³ observaram e analisaram que as medidas somadas às características

morfológicas podem ser utilizadas para estimativa do sexo, uma vez que o forame esternal possui maiores dimensões no sexo masculino que no feminino.

O reconhecimento do forame esternal pode ser dificultado devido seus variados formatos, podendo apresentar-se de forma redonda, oval ou irregular⁸. Além disso, muitas características distintas podem afetar o esterno, tornando-as úteis para identificação forense, então, se o perito não estiver bem-informado a esse respeito, alguns traços discretos poderão sugerir uma lesão traumática¹⁴.

Verna et al. (2013)¹⁴ realizaram um estudo, onde verificaram que o forame esternal normalmente é encontrado na porção mais inferior do corpo do osso esterno e nunca presente no manúbrio, sendo esta informação também observada na peça objeto do presente estudo. Como pode ser observado na Figura 5, o terceiro orifício, que representa a variação anatômica estudada, se localizada na parte mais inferior do corpo do osso esterno, próximo ao processo xifoide.

Ressalta-se que além do conhecimento anatômico do osso esterno e o reconhecimento do forame esternal, ainda se torna necessário buscar outras características que possam diferenciá-lo de ferimentos causados por arma de fogo. Nesse sentido, podemos observar determinados aspectos que podem auxiliar na classificação daquilo que é visualizado, como o formato da cavidade, se redondo e irregular ou se redondo e regular, se as margens da cavidade são contínuas e lisas ou se apresentam solução de continuidade abrupta e desniveladas.

As lesões perfurocontusas realizadas por PAF apresentam características peculiares em ossos com características planas, classificação a qual o osso esterno se enquadra. As lesões de entrada PAF apresentam bordas invertidas, característica observada quando observamos a face posterior e anterior do osso esterno. A literatura ainda descreve que o sinal de funil de Bonnet é um orifício de tamanhos gradativamente maiores, em forma de funil ou de tronco cônico que ocorre em ossos planos²⁴. Entretanto, essa característica só pôde ser observada em dois dos três orifícios presentes no osso (os 02 orifícios superiores no osso – se em posição anatômica), indicando que apenas 02 daqueles foram produzidas por ação de PAF.

Quanto às características da lesão de saída provocada por PAF, Vanrell e colaboradores (2022)²⁵, pontuaram que em tais lesões pode-se observar: orifício maior a o de entrada, orifício com formato irregular e com bordas evertidas, tais características não foram observadas no forame esternal, que apresentava suas

bordas anterior e posterior regular e invertidas e com equivalência de tamanho em ambos os lados.

4. Conclusão

A antropologia forense é essencial na identificação humana e na interpretação de lesões ósseas. A associação de antroposcopia e antropometria é crucial para caracterizar variações anatômicas, como o forame esternal, distinguindo-as de lesões traumáticas ou patologias. Futuros estudos devem priorizar a padronização de protocolos e a integração de tecnologias e abordagens multidisciplinares para aprimorar o diagnóstico de variações anatômicas, traumas e patologias no osso esterno.

Referências

1. Blau S, Briggs C. The role of forensic anthropology in Disaster Victim Identification (DVI). *Forensic Sci. Int.* 2010; 205(1):29-35. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.07.038>
2. Cunha E. Considerações sobre a antropologia forense na atualidade. *Rev Bras Odontol Leg RBOL.* 2017; 4(2):110-7. <https://doi.org/10.21117/rbol.v4i2.133>
3. Cunha E, Pinheiro J. A linguagem das fracturas: a perspectiva da Antropologia Forense. *Antrop Port.* 2006;22-23:223-243. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10316/13737>. Acesso em: 05/022025.
4. Gomes SL, Cardozo AFC, Cavalcante DFB, Daruge Júnior E, Ulbricht V, Pereira Neto JS, et al. Determinação de sexo por meio de medidas lineares e áreas do crânio de adultos brasileiros. *Rev Bras Odontol Leg RBOL.* 2020;7(3):87-96. <https://doi.org/10.21117/rbol-v7n32020-322>
5. Mane DR, Kale AD, Bhai MB, Hallikerimath S. Anthropometric and anthroposcopic analysis of different shapes of faces in group of Indian population: a pilot study. *J Forensic Leg Med.* 2010; 17(8):421-5. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2010.09.001>
6. Arruda GHM, Morisson ALC. Exames de reconhecimento facial na Polícia Federal. In: *Conferência Internacional de Ciências Forenses em Multimídia e Segurança Eletrônica; 2012; Brasília, DF.* p. 78-85.
7. Freire S, Dunford A. Reliability Study of Methods for Scoring a Non-Metric Human Osteological Trait. *Journal of Collegiate Anthropology.* 2012;4(1):173-91. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/346347900>
8. Silva CRX da, Soriano EP, Pereira EA, Carvalho MVD de. Avaliação morfométrica de esterno pertencentes a esqueletos humanos brasileiros identificados / Avaliação morfométrica de ossos do esterno pertencentes a esqueletos humanos brasileiros identificados. *Braz. J. Desenvolver.* 2021;7(8):81040-54. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-359>

9. Cunha E. Pathology as a factor of personal identity in forensic anthropology. In: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J, editors. Forensic anthropology and medicine. Totowa, NJ: Humana Press; 2006. p. 333-58. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_14
10. Barnes E. Developmental Defects of the Axial Skeleton in Paleopathology. Niwot, University Press of Colorado. 1994.
11. Saccheri P, Sabbadini G, Toso F, Travan L. A keyhole-shaped sternal defect in an ancient human skeleton. Surg Radiol Anat. 2012;34:965-8. <https://doi.org/10.1007/s00276-012-0963-6>
12. McCormick WF. Sternal foramen in man. Am J Forensic Med Pathol. 1981;2(3):249-52. <https://doi.org/10.1097/00000433-198109000-00011>
13. Fokin A, Steuerwald N, Ahrens W, Allen K. Anatomical, Histologic, and Genetic Characteristics of Congenital Chest Wall Deformities. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2009;21(1):44-57. <https://doi.org/10.1053/j.semctvs.2009.03.001>
14. Verna E, Piercechi-Marti M, Chaumoitre K, Bartoli C, Leonetti G, Adalian P. Discrete traits of the sternum and ribs: a useful contribution to identification in forensic anthropology and medicine. J Forensic Sci. 2013;58(3):571-7. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12111>
15. Choi PJ, Iwanaga J, Tubbs RS. A comprehensive review of the sternal foramina and its clinical significance. Cureus. 2017;9(12):e1929. <https://doi.org/10.7759/cureus.1929>
16. Yekeler E, Tunaci M, Tunaci A, Dursun M, Acunas G. Frequency of sternal variations and anomalies evaluated by MDCT. AJR. 2006;186(4):956-60. <https://doi.org/10.2214/AJR.04.1779>
17. Moore KL, Dalley AF, AGUR AMR. Anatomia orientada para a clínica. 7. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014, 1114 p. ISBN: 978-85-277-2517-0.
18. Tortora GJ, Derrickson B. Princípios de anatomia e fisiologia. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
19. Dangelo JG, Fattini CC. Anatomia sistêmica e segmentar. 3. ed. São Paulo: Atheneu; 2007.
20. Rebelo ACS, Mata JR da, Mata FR da, et al. Prevalência e caracterização de forame no osso esterno humano. Rev UFG. 2017;15(15):114-22.
21. Cooper PD, Stewart JH, McCormick WF. Desenvolvimento e Morfologia do Forame Esternal. Am J Forensic Medi Pathol. 1988; 9(4):342-7. <https://doi.org/10.1097/00000433-198812000-00016>
22. Torres IP, Souza FdeO, Neta EPA, et al. Presença de forame esternal em esqueleto seco de adulto: relato de casos. Editora Científica Digital. 2022;1:204-12. <https://doi.org/10.37885/220107415>
23. Bordoni LS, et al. Proposta de Estimativa do Perfil Biológico pela Análise do Esterno. BJFS. 2021;10(4):594-615. [https://doi.org/10.17063/bjfs10\(4\)y2021594-615](https://doi.org/10.17063/bjfs10(4)y2021594-615)
24. Costa Filho PEG. Medicina Legal e Criminalística. 2. ed. Brasília: Alumnus; 2015. 292 p.
25. Vanrell JP. Odontologia legal e antropologia forense. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2022. 512 p.