

Traumatismo cranioencefálico por projétil de arma de fogo com enfoque no diagnóstico traumatológico na análise do trajeto e nos efeitos sobre a decomposição cadavérica em clima tropical

Craniocerebral firearm injury with emphasis on traumatological diagnosis, trajectory analysis and effects on cadaveric decomposition in tropical climates

Cláudio Aparecido Domingos de Sousa¹
Flávio José Teles de Moraes²

Resumo

Introdução: Os ferimentos cranioencefálicos por projétil de arma de fogo exigem correlação entre lesões de partes moles, defeitos ósseos, fraturas e alterações intracranianas. Em cadáveres decompostos, essa interpretação pode ser limitada por perda tecidual, atividade entomológica e modificações tafonômicas.

Objetivo: Sintetizar os critérios para caracterização de entrada e saída, análise do trajeto e sequenciamento de fraturas cranianas, além de avaliar criticamente a hipótese de que o trauma craniano aberto modifique a decomposição e a estimativa do intervalo pós-morte em clima tropical.

Métodos: Revisão integrativa orientada pela estratégia População ou Problema, Conceito e Contexto. Foram priorizados estudos publicados entre janeiro de 2021 e maio de 2026, complementados por referências clássicas e estudos experimentais anteriores indispensáveis à discussão traumatológica e tafonômica.

Resultados: O biselamento interno na entrada e externo na saída constitui padrão frequente, mas admite exceções, sobretudo em impactos tangenciais e em ossos de anatomia complexa. A regra de Puppe pode auxiliar no sequenciamento de impactos, porém não deve ser aplicada isoladamente. A tomografia computadorizada pós-morte acrescenta informações sobre projéteis, fragmentos e fraturas, sem substituir automaticamente a necropsia. Quanto à decomposição, a perda de integridade craniana pode modificar o padrão regional e facilitar a exposição do encéfalo, mas estudos experimentais não demonstram aceleração global uniforme nem preferência entomológica invariável por feridas.

Conclusão: A interpretação deve integrar exame externo e interno, imagem pós-morte, reconstrução óssea, contexto ambiental e entomologia. A influência do trauma sobre a decomposição deve ser apresentada como hipótese contextual e regional, com explicitação da incerteza, sem fatores universais de correção do intervalo pós-morte.

Palavras-chave: Ferimentos por arma de fogo; Traumatismo cranioencefálico; Autópsia; Tomografia computadorizada pós-morte; Decomposição cadavérica; Tafonomia forense.

¹ Médico legista da DPCI - Diretoria de Polícia Científica de Goiás, Brasil.
E-mail: drclaudiosousa@gmail.com

² Médico legista da DPCI - Diretoria de Polícia Científica de Goiás, Brasil.
E-mail: flaviomedicine@hotmail.com

Abstract

Introduction: Craniocerebral firearm injuries require correlation among soft-tissue lesions, osseous defects, fractures, and intracranial changes. In decomposed bodies, this interpretation may be limited by tissue loss, entomological activity, and taphonomic modifications.

Objective: To synthesize the criteria for characterizing entrance and exit wounds, trajectory analysis, and sequencing of cranial fractures, and to critically assess the hypothesis that open cranial trauma modifies decomposition and postmortem interval estimation in tropical climates.

Methods: An integrative review guided by the Population or Problem, Concept, and Context framework. Studies published between January 2021 and May 2026 were prioritized and complemented by classic references and earlier experimental studies essential to the traumatological and taphonomic discussion.

Results: Internal beveling at the entrance and external beveling at the exit are common patterns, but exceptions occur, particularly in tangential impacts and anatomically complex bones. Puppe's rule may assist in sequencing impacts, but it should not be applied in isolation. Postmortem computed tomography provides additional information on projectiles, fragments, and fractures without automatically replacing autopsy. Regarding decomposition, loss of cranial integrity may modify the regional pattern and facilitate brain exposure, but experimental studies do not demonstrate uniform acceleration of whole-body decomposition or an invariable entomological preference for wounds.

Conclusion: Interpretation should integrate external and internal examinations, postmortem imaging, osseous reconstruction, environmental context, and entomology. The influence of trauma on decomposition should be presented as a contextual and regional hypothesis, with explicit acknowledgment of uncertainty and without universal correction factors for the postmortem interval.

Keywords: Gunshot wounds; Craniocerebral trauma; Autopsy; Postmortem computed tomography; Cadaveric decomposition; Forensic taphonomy.

1 Introdução

A investigação médico-legal dos ferimentos cranioencefálicos por projétil de arma de fogo depende da integração entre pele, tecidos subcutâneos, escalpo, calota craniana, meninges e conteúdo intracraniano. Nenhum desses componentes, isoladamente, reconstrói de forma segura a direção, a distância ou a sequência dos disparos. A deformação do projétil, sua fragmentação, o ângulo de incidência, a anatomia atingida e as alterações posteriores à morte podem produzir padrões atípicos e limitar inferências categóricas (QUATREHOMME; IŞCAN, 1999; FRANÇA, 2021).

Na calota craniana, o biselamento costuma ocorrer na direção da transferência de energia: a entrada apresenta, em regra, perda óssea maior na tábua interna, enquanto a saída tende a mostrar maior perda na tábua externa. Esse critério é útil, mas não absoluto. Impactos tangenciais, defeitos do tipo keyhole, ossos finos ou irregulares, fragmentação extensa e decomposição podem modificar ou apagar a morfologia esperada (QUATREHOMME; IŞCAN, 1999).

A tomografia computadorizada pós-morte pode documentar projéteis retidos, fragmentos ósseos, gás, fraturas e relações anatômicas antes da dissecação. Em uma série de 24 casos de disparo na cabeça, a tomografia acrescentou achados relevantes e detectou projéteis e fragmentos ósseos com maior frequência que a autópsia convencional em algumas comparações; os autores, entretanto, recomendaram considerar conjuntamente os métodos disponíveis (URSPRUNG et al., 2022).

A decomposição acrescenta uma segunda camada de dificuldade. O trauma craniano aberto rompe o escalpo, a calota e as meninges, expõe sangue, encéfalo e fluidos ao ambiente e pode produzir decomposição regionalmente desigual. Essa plausibilidade biológica fundamenta a hipótese de modulação local da decomposição cefálica (MORAIS, 2025b). A evidência experimental, porém, é heterogênea: alguns estudos mostram mudança do padrão decomposicional, enquanto outros não

identificam aumento global da taxa ou preferência constante de moscas por áreas traumatizadas (CROSS; SIMMONS, 2010; BATES; WESCOTT, 2016; BAIGENT et al., 2020; RIVERS; FERRONE; MULROY, 2023).

Este artigo revisa os critérios de diagnóstico traumatológico, a análise do trajeto e das fraturas cranianas e os efeitos que o trauma aberto pode exercer sobre o padrão de decomposição em clima tropical. O propósito é distinguir achados bem estabelecidos de inferências condicionais e oferecer recomendações aplicáveis à necropsia de cadáveres íntegros ou decompostos.

2 Métodos

2.1 Delineamento e pergunta de revisão

Foi realizada revisão integrativa, adequada à combinação de estudos de patologia forense, radiologia pós-morte, antropologia, tafonomia e entomologia. A pergunta foi estruturada pela estratégia PCC: população ou problema, cadáveres com ferimentos cranioencefálicos por projétil de arma de fogo; conceito, critérios traumatológicos, reconstrução do trajeto e possível modulação da decomposição; contexto, investigação médico-legal, com atenção a ambientes tropicais.

2.2 Estratégia de busca

Foram consultadas as bases PubMed ou MEDLINE, SciELO, LILACS e Scopus. A busca de estudos contemporâneos compreendeu janeiro de 2021 a maio de 2026 e combinou termos equivalentes a head gunshot wounds, cranial firearm injury, beveling, bullet trajectory, Puppe rule, autopsy, postmortem computed tomography, decomposition, forensic taphonomy, forensic entomology e postmortem interval. Referências anteriores ao recorte foram incluídas por rastreamento retrospectivo quando constituíam estudos experimentais, séries forenses ou textos doutrinários necessários à fundamentação de conceitos consolidados.

2.3 Elegibilidade e síntese

Foram considerados artigos originais, estudos comparativos, séries de casos, revisões pertinentes e livros-texto de medicina legal que abordassem pelo menos um dos seguintes domínios: morfologia dos orifícios cranianos, fraturas e sequência de impactos, imagem pós-morte, preservação de características de ferimentos durante a decomposição, colonização entomológica ou influência do trauma no padrão e na taxa de decomposição. Foram excluídos trabalhos exclusivamente clínicos, sem aplicação médico-legal, e referências cujos dados bibliográficos não puderam ser confirmados. A síntese foi qualitativa, com atenção ao desenho de cada estudo, à espécie analisada, ao clima, ao acesso de insetos e à distinção entre alteração regional do padrão e aceleração global da decomposição.

3 Resultados e discussão

3.1 Orifícios de entrada e saída no crânio

O defeito de entrada na calota craniana costuma ser circular ou oval na tábua externa, com biselamento interno decorrente do destacamento progressivo de osso na direção do deslocamento do projétil. O defeito de saída tende a ser mais irregular e apresentar biselamento externo. Em uma série de 21 vítimas, o padrão esperado de biselamento interno ocorreu em quase todos os orifícios de entrada, mas o biselamento externo da saída não esteve presente em todas as regiões anatômicas. Também foram observadas formas incomuns e entradas maiores que as saídas em alguns casos (QUATREHOMME; IŞCAN, 1999).

Assim, o biselamento deve ser descrito como achado de forte valor orientador, e não como critério infalível. A interpretação precisa considerar o conjunto da lesão, a superfície examinada, a espessura óssea, o ângulo de incidência e a possibilidade de defeito tangencial com componentes de entrada e saída no mesmo orifício. Nos casos de fragmentação ou perda óssea, a reconstrução anatômica dos fragmentos pode recuperar relações que não são visíveis no crânio desarticulado.

3.2 Sinais de distância do disparo

Nos tiros encostados sobre plano ósseo, a expansão dos gases pode produzir ferida estrelada do escalpo, tradicionalmente descrita como boca de mina de Hoffmann. A impressão da extremidade do cano na pele corresponde ao sinal de Werkgaertner, e a impregnação de fuligem no osso ao sinal de Benassi. Em disparos próximos, esfumaçamento, chamuscamento e tatuagem por grãos de pólvora podem estar presentes; em disparos distantes, permanecem predominantemente os efeitos primários do projétil. Esses sinais devem ser documentados antes de limpeza ou manipulação extensa (FRANÇA, 2021; HÉRCULES, 2014).

A distância não deve ser fixada em centímetros apenas pela aparência macroscópica. Arma, munição, comprimento do cano, anteparos, vestes e superfícies intermediárias alteram a deposição de resíduos. Quando a questão for decisiva, a conclusão requer exame laboratorial e disparos comparativos com a combinação de arma e munição relacionada ao caso.

3.3 Fraturas cranianas e sequência dos impactos

As fraturas radiais partem do ponto de impacto ou dos defeitos produzidos pelo projétil; fraturas concêntricas podem surgir secundariamente quando a deformação e a elevação da pressão ultrapassam a resistência do osso. A regra de Puppe estabelece que uma fratura produzida posteriormente tende a terminar ao encontrar uma linha preexistente, o que pode auxiliar no sequenciamento de impactos. Seu uso exige a identificação segura das origens e interseções e a correlação com todos os defeitos cranianos.

A regra não é absoluta. Fraturas podem atravessar orifícios cirúrgicos recentes ou remodelados em determinadas condições, e defeitos circulares sem linhas próprias de fratura podem não interromper trajetos subsequentes. Um caso recente demonstrou uma linha de fratura associada à saída que atravessou um orifício de trepanação produzido 25 dias antes, reforçando a necessidade de cautela (AMADASI et al., 2025). A sequência dos disparos deve, portanto, ser apresentada como inferência integrada, com indicação explícita do grau de confiança.

3.4 Análise do trajeto e imagem pós-morte

O trajeto intracraniano deve ser reconstruído a partir da continuidade entre ferimentos cutâneos, defeitos ósseos, lesões meníngeas, laceração encefálica, hemorragias, fragmentos e eventual projétil retido. A linha que une entrada e saída descreve uma direção anatômica aproximada, mas não autoriza, isoladamente, inferir a posição exata do atirador ou da vítima. Desvios, fragmentação, ricochete interno e movimentação do corpo precisam ser considerados.

A tomografia computadorizada pós-morte é ferramenta complementar de elevado valor para localizar material metálico, mapear fraturas, demonstrar gás e registrar as relações anatômicas antes da abertura. A ressonância pós-morte pode acrescentar informações de partes moles em centros especializados. Nenhum método de imagem substitui automaticamente a necropsia quando são necessárias avaliação de resíduos, reação vital, coleta histológica, recuperação controlada do projétil ou inspeção direta das bordas lesionais (URSPRUNG et al., 2022).

3.5 Decomposição e preservação das características do ferimento

A putrefação, a autólise, a atividade larval e o ressecamento podem modificar bordas cutâneas, deslocar tecidos e reduzir a visibilidade de esfumaçamento, tatuagem e orlas superficiais. Experimentos com ferimentos por arma de fogo em condições moderadas e com atividade de insetos demonstraram que a decomposição pode reduzir a quantidade e a qualidade das informações recuperáveis do ferimento, justificando documentação precoce e cuidadosa (MACAULAY; BARR; STRONGMAN, 2009). Os defeitos ósseos, embora geralmente mais persistentes que os sinais cutâneos, também podem ser afetados por perda de fragmentos, exposição ambiental e ação animal.

Essas alterações exigem distinguir lesão produzida em vida, dano perimortem e modificação pós-morte. A ausência de um sinal superficial em cadáver decomposto não equivale à demonstração de que ele nunca esteve presente. De modo semelhante, erosões e perdas tardias não devem ser interpretadas como extensão original do defeito balístico sem apoio morfológico e contextual.

3.6 Trauma aberto e dinâmica da decomposição

A ruptura do escalpo, da calota e das meninges expõe o encéfalo e os fluidos orgânicos ao ambiente. É biologicamente plausível que essa abertura modifique a decomposição local e produza assimetria entre a cabeça traumatizada e regiões preservadas. Essa hipótese foi desenvolvida em revisão médico-legal específica, com ênfase no contexto tropical (MORAIS, 2025b). Entretanto, a passagem de plausibilidade mecânica para uma regra temporal exige cautela.

Em modelo experimental com suínos, o trauma penetrante não alterou o tempo de esqueletização, a perda de peso, o escore corporal total nem a temperatura do corpo; os dípteros preferiram orifícios naturais, e não os sítios traumáticos (CROSS; SIMMONS, 2010). Em cadáveres humanos, a comparação entre restos autopsiados e não autopsiados também não sustentou diferença significativa na taxa global de decomposição (BATES; WESCOTT, 2016). Outro estudo com 26 cadáveres humanos mostrou que a evisceração alterou o padrão, mas não a taxa de decomposição (BAIGENT et al., 2020).

A entomologia tampouco autoriza presumir colonização preferencial de toda ferida. Experimento controlado e observação de campo com trauma penetrante pós-morte mostraram postura tanto em animais feridos quanto não feridos, sem preferência simples e universal pelo sítio traumático (RIVERS; FERRONE; MULROY, 2023). Em 81 cadáveres humanos examinados no Nordeste brasileiro, larvas foram observadas com maior frequência nos orifícios naturais da cabeça, confirmando a importância regional de Calliphoridae e Sarcophagidae, mas não demonstrando que ferimentos cranianos sempre constituam o primeiro foco de colonização (BARROS et al., 2024).

A síntese mais defensável é que o trauma craniano aberto pode modificar o padrão regional de decomposição quando há exposição extensa do encéfalo, drenagem de fluidos e acesso ambiental, mas não existe base para aplicar um percentual fixo de aceleração nem para reduzir automaticamente a estimativa do intervalo pós-morte. A região cefálica deve ser comparada com áreas não traumatizadas, e a interpretação deve incluir temperatura, umidade, exposição, vestes, massa corporal, acesso de insetos e história de deslocamento do cadáver (MORAIS, 2025a; MORAIS; LELES, 2025c).

3.7 Clima tropical e estimativa do intervalo pós-morte

Temperatura e acesso da fauna necrófaga estão entre os principais moduladores da decomposição. Em ambientes tropicais, a elevada atividade biológica e a diversidade entomológica podem encurtar etapas e ampliar a variabilidade entre microambientes. Por isso, dados regionais devem ter preferência sobre cronologias genéricas derivadas de climas temperados, e os achados

necroscópicos devem ser integrados às condições meteorológicas e ao local de encontro (MORAIS, 2025a; MORAIS; LELES, 2025a, 2025c).

A estimativa do intervalo pós-morte deve ser expressa como intervalo temporal biologicamente plausível, acompanhado das premissas, variáveis ambientais e fontes de incerteza. A expressão intervalo de confiança só é apropriada quando resulta de modelo estatístico validado e aplicado aos dados do caso. Na ausência desse modelo, é preferível utilizar linguagem probabilística qualitativa, evitando falsa precisão (MORAIS; LELES, 2025b; VAN DEN BOGAERT et al., 2025).

Quadro 1 Síntese dos principais achados e limites interpretativos

Domínio	Contribuição principal	Limite interpretativo
Biselamento	Orienta a distinção entre entrada e saída e a direção geral do projétil.	Impactos tangenciais, anatomia irregular, fragmentação e decomposição admitem exceções.
Regra de Puppe	Pode auxiliar no sequenciamento de impactos quando as origens das fraturas são reconhecidas.	Orifícios cirúrgicos, defeitos sem fraturas próprias e reconstrução incompleta podem produzir exceções.
Imagem pós-morte	Documenta projéteis, fragmentos, fraturas e relações anatômicas antes da dissecação.	Não substitui automaticamente exame de resíduos, histologia, vitalidade e inspeção direta.
Decomposição	O trauma aberto pode modificar o padrão regional e a preservação dos sinais do ferimento.	Não há percentual universal de aceleração nem preferência entomológica invariável por feridas.
Intervalo pós-morte	A integração entre regiões corporais, ambiente e entomologia reduz erros de interpretação.	Cronologias rígidas e fatores fixos de correção geram falsa precisão.

Fonte: elaboração do autor a partir das referências desta revisão.

4 Recomendações para o protocolo necroscópico

- 1. Documentação inicial.** Registrar vestes, posição do corpo, alterações decomposicionais e todos os ferimentos antes de limpeza. Fotografar em visão geral, intermediária e aproximada, com escala métrica e plano perpendicular sempre que possível.
- 2. Imagem antes da dissecação.** Quando disponível, realizar tomografia computadorizada pós-morte. Na ausência, obter radiografias em incidências suficientes para localizar projéteis e fragmentos e orientar a abertura. A indisponibilidade de imagem deve ser registrada como limitação, não convertida em impedimento absoluto à necropsia.
- 3. Exame do escalpo e do crânio.** Rebater cuidadosamente o escalpo, preservar depósitos e documentar sinais de disparo encostado. Evitar lavagem vigorosa antes do registro. Examinar separadamente as tábuas externa e interna e descrever forma, dimensões, biselamento e linhas de fratura.
- 4. Reconstrução e sequenciamento.** Conservar fragmentos ósseos, reconstruir a calota quando necessário e marcar as relações entre defeitos e fraturas. Aplicar a regra de Puppe apenas quando as interseções forem demonstráveis e compatíveis com o conjunto dos achados.
- 5. Trajeto e recuperação balística.** Relacionar pele, osso, meninges, encéfalo e estruturas profundas. Recuperar projéteis e fragmentos com mínima manipulação e sem instrumentos que possam danificar as superfícies de comparação, mantendo identificação e cadeia de custódia.

6. Amostras complementares. Selecionar histologia, toxicologia, resíduos de disparo e genética conforme a pergunta pericial. Se houver fauna cadavérica, coletar exemplares representativos de diferentes sítios e estágios, documentar o microambiente e seguir protocolo entomológico validado.

7. Interpretação tafonômica. Comparar a cabeça traumatizada com regiões corporais preservadas e registrar temperatura, umidade, exposição solar, abrigo, vestes, acesso de insetos e possível deslocamento. Não aplicar fator numérico fixo de correção do intervalo pós-morte.

8. Redação do laudo. Separar observação, inferência e conclusão. Indicar explicações alternativas, limitações e grau de confiança. Empregar intervalo temporal plausível e linguagem probabilística compatível com os dados efetivamente disponíveis.

5 Limitações da evidência

Os estudos sobre a relação entre trauma e decomposição utilizam desenhos heterogêneos, espécies diferentes, tipos variados de ferida e condições ambientais pouco comparáveis. Resultados obtidos com suínos, evisceração por autópsia ou trauma penetrante extracraniano não podem ser transferidos automaticamente para TCE por projétil de arma de fogo com exposição encefálica. Ao mesmo tempo, séries de casos e revisões médico-legais não demonstram, por si, causalidade ou magnitude temporal. Permanecem necessários estudos controlados, preferencialmente com cadáveres humanos, documentação regional e comparação entre decomposição cefálica e corporal total.

6 Conclusão

O diagnóstico dos ferimentos cranioencefálicos por projétil de arma de fogo depende da convergência entre morfologia cutânea, biselamento ósseo, fraturas, trajeto intracraniano, imagem pós-morte e achados da dissecação. O padrão clássico de entrada e saída e a regra de Puppe são úteis, mas admitem exceções que devem ser reconhecidas e explicitadas.

Em cadáveres decompostos, o trauma craniano aberto pode modificar regionalmente a decomposição e reduzir a preservação de sinais traumatológicos. A literatura disponível não sustenta uma aceleração corporal uniforme, uma preferência entomológica universal pelas feridas ou um percentual fixo de correção do intervalo pós-morte. A conclusão pericial deve integrar regiões traumatizadas e não traumatizadas, condições ambientais e dados entomológicos, expressando a incerteza de forma transparente.

Referências

- AMADASI, A.; FRANCESCHETTI, L.; AMADASI, L.; OESTERHELWEG, L. Exception to the Puppe's rule reloaded and a warning in the interpretation of skull fractures: they run even through recent craniotomy burr holes. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 21, n. 1, p. 341-344, 2025. DOI: 10.1007/s12024-02400829-0.
- BAIGENT, C.; AGAN, C.; CONNOR, M.; HANSEN, E. S. Autopsy as a form of evisceration: implications for decomposition rate, pattern, and estimation of postmortem interval. *Forensic Science International*, v. 306, art. 110068, 2020. DOI: 10.1016/j.forsciint.2019.110068.
- BARROS, S. E. G. de; BICHO, C. de L.; FERREIRA, H. R. P.; VASCONCELOS, S. D. Death, flies and environments: towards a qualitative assessment of insect Diptera colonization of human cadavers retrieved from sites of death in Brazil. *Forensic Science International*, v. 365, art. 112241, 2024. DOI: 10.1016/j.forsciint.2024.112241.

- BATES, L. N.; WESCOTT, D. J. Comparison of decomposition rates between autopsied and non-autopsied human remains. *Forensic Science International*, v. 261, p. 93-100, 2016. DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.02.008.
- CROSS, P.; SIMMONS, T. The influence of penetrative trauma on the rate of decomposition. *Journal of Forensic Sciences*, v. 55, n. 2, p. 295-301, 2010. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2009.01277.x.
- FRANÇA, G. V. de. *Medicina legal*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.
- HÉRCULES, H. de C. *Medicina legal texto e atlas*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2014.
- MACAULAY, L. E.; BARR, D. G.; STRONGMAN, D. B. Effects of decomposition on gunshot wound characteristics: under moderate temperatures with insect activity. *Journal of Forensic Sciences*, v. 54, n. 2, p. 443-447, 2009. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2008.00979.x.
- MORAIS, F. J. T. de. A importância da análise integrada de achados necroscópicos e condições ambientais na estimativa do IPM em clima tropical: um estudo metodológico. *RevistaFT*, v. 29, ed. 146, 2025a. DOI: 10.69849/revistaft/ch10202505150609.
- MORAIS, F. J. T. de. A influência de traumatismo cranioencefálico por projéteis de arma de fogo na aceleração da decomposição cadavérica: uma revisão médico-legal. *RevistaFT*, v. 29, ed. 146, 2025b. DOI: 10.69849/revistaft/ch10202505181440.
- MORAIS, F. J. T. de; LELES, M. S. A sucessão ecológica da fauna cadavérica em estágios avançados de decomposição: uma análise de caso indireta. *RevistaFT*, v. 29, ed. 146, 2025a. DOI: 10.69849/revistaft/ch10202505151337.
- MORAIS, F. J. T. de; LELES, M. S. Desafios na comunicação de estimativas cronotanatógnósticas no âmbito judicial: a importância da linguagem da probabilidade. *RevistaFT*, v. 29, ed. 146, 2025b. DOI: 10.69849/revistaft/ch10202505150937.
- MORAIS, F. J. T. de; LELES, M. S. Fatores ambientais na cronotanatognose indireta: uma revisão metodológica para estimativa do intervalo post-mortem em climas tropicais. *RevistaFT*, v. 29, ed. 146, 2025c. DOI: 10.69849/revistaft/ch10202505142106.
- QUATREHOMME, G.; IŞCAN, M. Y. Characteristics of gunshot wounds in the skull. *Journal of Forensic Sciences*, v. 44, n. 3, p. 568-576, 1999.
- RIVERS, D. B.; FERRONE, M.; MULROY, D. The effect of postmortem penetrative trauma on oviposition behavior of *Calliphora vicina*. *Forensic Science International*, v. 346, art. 111647, 2023. DOI: 10.1016/j.forsciint.2023.111647.
- URSPRUNG, R.; EGGERT, S.; AMPANOZI, G.; GASCHO, D.; THALI, M.; FRANCKENBERG, S. Gunshot wounds to the head: a comparison of postmortem magnetic resonance imaging, computed tomography, and autopsy. *Acta Radiologica*, v. 63, n. 4, p. 513-519, 2022. DOI: 10.1177/0284185121999999.
- VAN DEN BOGAERT, W.; ALDERS, L.; WUESTENBERGS, J.; DEQUEKER, E.; VAN DE VOORDE, W. Defining, exploring the sources and expressing post-mortem diagnostic uncertainty. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 21, n. 2, p. 728-735, 2025. DOI: 10.1007/s12024-024-00919-z.