

Vestígios em mortes violentas: integração entre criminalística e medicina legal na investigação forense.

Evidence in violent deaths: integration between criminalistics and forensic medicine in forensic investigation.

Mayara Alves¹

Dunya Carolina Clemente Guerra Pereira

Marco Silva Leles

Rildo Jose do Nascimento

RESUMO

Mortes violentas constituem ocorrências de elevada complexidade técnico-científica, nas quais a interpretação adequada dos vestígios depende da integração de informações produzidas em diferentes momentos da investigação. A cena de morte, o cadáver, os materiais biológicos, os elementos associados às lesões, os objetos presentes no ambiente e os resultados de exames complementares não devem ser analisados de forma isolada, pois cada conjunto de dados pode modificar a interpretação dos demais. Este artigo teve como objetivo analisar, por meio de revisão narrativa da literatura, a importância da integração entre Criminalística e Medicina Legal na identificação, preservação, coleta, análise e interpretação de vestígios relacionados a mortes violentas, com ênfase na atuação articulada do perito criminal, do médico-legista e do auxiliar de autópsia. Foram consultadas publicações científicas e documentos técnico-institucionais relacionados à investigação médico-legal da morte, perícia de local, patologia forense,

¹ Posto de Atendimento da Polícia Científica de Morrinhos – GO – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7623-9685>

vestígios biológicos, padrões de manchas de sangue, traumatologia, toxicologia, imagem pós-morte, cadeia de custódia e investigação multidisciplinar. A literatura demonstra que a qualidade da conclusão pericial depende da preservação do contexto, da documentação sistemática, da rastreabilidade dos vestígios e da correlação entre os achados da cena e aqueles obtidos no exame post mortem. A integração profissional também reduz o risco de interpretações fragmentadas e favorece a formulação de hipóteses compatíveis com o conjunto probatório. Conclui-se que o trabalho coordenado entre os diferentes profissionais da Polícia Científica constitui elemento essencial para a confiabilidade da investigação de mortes violentas, sendo necessário fortalecer protocolos, comunicação institucional, capacitação continuada e mecanismos de garantia da cadeia de custódia.

Palavras-chave: Morte violenta; Criminalística; Medicina Legal; Vestígios forenses; Cadeia de custódia; Necropsia.

ABSTRACT

Violent deaths are highly complex technical and scientific events in which the appropriate interpretation of evidence depends on the integration of information produced at different stages of the investigation. The death scene, the body, biological materials, injury-related findings, objects associated with the event, and complementary examination results should not be interpreted in isolation, because each set of findings may change the interpretation of the others. This article aimed to analyze, through a narrative literature review, the importance of integrating Criminalistics and Forensic Medicine in the identification, preservation, collection, analysis, and interpretation of evidence associated with violent deaths, with emphasis on the coordinated work of the crime scene expert, forensic pathologist, and autopsy assistant. Scientific publications and technical-institutional documents addressing medicolegal death investigation, crime scene examination, forensic pathology, biological evidence, bloodstain patterns, trauma, toxicology, postmortem imaging, chain of custody, and multidisciplinary investigation were consulted. The literature indicates that the quality of forensic conclusions depends on preservation of context, systematic documentation, traceability of evidence, and correlation

between scene findings and postmortem findings. Professional integration also reduces the risk of fragmented interpretations and supports hypotheses that are consistent with the complete body of evidence. It is concluded that coordinated work among different forensic professionals is essential for the reliability of violent death investigations, requiring stronger protocols, institutional communication, continuing education, and chain-of-custody safeguards.

Keywords: Violent death; Criminalistics; Forensic Medicine; Forensic evidence; Chain of custody; Autopsy.

1 INTRODUÇÃO

Investigar uma morte violenta significa reconstruir, a partir de vestígios e informações contextualizadas, um evento que já ocorreu e cujo principal protagonista não pode mais fornecer diretamente sua narrativa. Essa característica torna a investigação médico-legal particularmente dependente da qualidade dos dados obtidos na cena, no cadáver e nos exames complementares. A literatura internacional sobre investigação de morte destaca que a determinação da causa e da maneira da morte não decorre, em regra, de um achado único, mas da interpretação integrada de circunstâncias, histórico, exame do local, exame externo e interno do corpo, histologia, toxicologia e outros exames auxiliares (TATSUMI; GRAHAM, 2022).

Na investigação de mortes potencialmente violentas, o contexto assume valor semelhante ao dos achados anatômicos. Uma lesão observada durante a necropsia pode apresentar diferentes interpretações quando relacionada a posições corporais, objetos presentes na cena, padrões de sangue, sinais de luta, alterações ambientais ou informações testemunhais. Da mesma forma, um cenário inicialmente interpretado como homicida pode adquirir outra possibilidade explicativa quando os achados do exame médico-legal demonstram mecanismo incompatível com determinada hipótese. Por isso, a investigação de morte deve ser compreendida como um processo contínuo, no qual a informação circula entre diferentes profissionais e é progressivamente confrontada com evidências independentes.

A abordagem multidisciplinar é amplamente reconhecida na literatura. Dirkmaat e Cabo (2016) descrevem a investigação médico-legal como um

empreendimento que reúne dados da cena do crime até a mesa de necropsia, ressaltando que cenas externas e contextos complexos exigem protocolos específicos para preservação do contexto e associação espacial dos vestígios. Feola et al. (2021), por sua vez, destacam que a análise da cena e a reconstrução dinâmica podem contribuir para verificar a consistência entre os resultados da necropsia, os vestígios disponíveis e os relatos relacionados ao evento.

No contexto brasileiro, a atuação da Polícia Científica envolve diferentes competências profissionais, cuja organização administrativa e atribuições específicas podem variar de acordo com a estrutura de cada unidade federativa. Entretanto, do ponto de vista técnico, a investigação de uma morte violenta exige uma cadeia de procedimentos que ultrapassa os limites de uma única especialidade. O perito criminal atua na análise técnico-científica do local e dos vestígios de sua competência; o médico-legista realiza a avaliação médico-legal do cadáver, buscando estabelecer causa e outros elementos relacionados à morte; e o auxiliar de autópsia exerce funções técnico-operacionais essenciais ao funcionamento do ambiente de necropsia, conforme as atribuições e protocolos institucionais, contribuindo para organização, preparo, manejo e preservação dos materiais e condições necessárias ao exame.

A relevância do auxiliar de autópsia, portanto, não deve ser interpretada como substituição das competências do médico-legista ou do perito criminal, mas como parte de um fluxo operacional no qual diferentes atividades precisam ser executadas de forma coordenada. A segurança do ambiente, a organização do cadáver e dos materiais, o preparo da sala, a identificação correta e o encaminhamento adequado dos elementos coletados são componentes que podem influenciar a eficiência e a rastreabilidade do trabalho. Quando os procedimentos são padronizados e os profissionais compreendem a finalidade de cada etapa, aumenta-se a possibilidade de preservar informações úteis para a investigação.

Outro aspecto central é a cadeia de custódia. No Brasil, a Lei nº 13.964/2019 introduziu no Código de Processo Penal os arts. 158-A a 158-F, estabelecendo conceitos e procedimentos relacionados à cadeia de custódia. O Ministério da Justiça e Segurança Pública destaca que a iniciativa nacional

busca fortalecer a certificação da origem dos vestígios e os níveis de confiança e excelência dos exames periciais (BRASIL, 2026). Assim, a preservação da integridade do vestígio não se restringe ao laboratório: começa no reconhecimento e isolamento, atravessa a coleta, acondicionamento, transporte, recebimento e processamento, e continua durante o armazenamento e eventual descarte.

Em mortes violentas, a preocupação com a cadeia de custódia é particularmente relevante porque o corpo humano pode ser considerado, em determinadas circunstâncias, um importante suporte de vestígios. Sangue, pelos, fibras, material subungueal, tecidos, fluidos, partículas, projéteis e outros elementos podem fornecer informações sobre contato, identificação, dinâmica e circunstâncias da ocorrência. A coleta de material para análise genética em homicídios, por exemplo, pode ocorrer tanto na cena quanto durante a necropsia, e a literatura demonstra que a escolha e preservação das amostras devem considerar a possibilidade de posterior análise laboratorial (PRAHLOW et al., 2017).

A análise de padrões de manchas de sangue também exemplifica a necessidade de integração. O sangue encontrado em uma cena não constitui apenas material biológico; seu padrão espacial pode fornecer informações sobre a dinâmica do evento. Contudo, interpretações dessa natureza possuem limitações e são sensíveis a fatores metodológicos e cognitivos. Singh, Gupta e Rath (2021) discutem a utilização dos padrões de sangue na interpretação de acontecimentos, enquanto Dror (2025) chama atenção para questões de validade, confiabilidade, vieses cognitivos e taxas de erro na análise de padrões de manchas de sangue. Isso reforça a necessidade de conclusões proporcionais à qualidade dos dados disponíveis e de evitar inferências que ultrapassem a capacidade demonstrativa do vestígio.

A relevância da integração também se manifesta em situações envolvendo traumatismos. Lesões contusas, cortantes, perfurantes, por projéteis de arma de fogo e mecanismos asfíxicos podem apresentar diferentes padrões, cuja interpretação depende da correlação entre morfologia, localização, distribuição, características do ambiente e demais evidências. Estudos de homicídios por trauma contuso e por instrumento cortante demonstram a variedade de mecanismos e padrões lesivos observados em

séries de casos, evidenciando a importância de uma avaliação contextualizada (THOMSEN et al., 2022; HANDLOS et al., 2023).

Além dos métodos clássicos, novas ferramentas vêm ampliando as possibilidades da investigação. A radiologia pós-morte, por exemplo, pode auxiliar na localização de projéteis, identificação de trajetórias e caracterização de lesões, embora a literatura ressalte que a imagem não substitui automaticamente a necropsia convencional e que diferentes métodos ainda necessitam de validação adequada (GIORGETTI et al., 2019). A histopatologia permanece importante para a avaliação de vitalidade, cronologia de lesões e mecanismos que não podem ser completamente caracterizados apenas por inspeção macroscópica ou imagem (TORTOSA LOPEZ, 2025).

Partindo desse cenário, o presente artigo busca responder à seguinte questão: de que maneira a integração entre Criminalística e Medicina Legal, com participação articulada do perito criminal, do médico-legista e do auxiliar de autópsia, contribui para a preservação e interpretação dos vestígios em mortes violentas? O objetivo geral é analisar, por meio de revisão narrativa da literatura, os principais aspectos técnicos relacionados à produção, preservação, correlação e interpretação dos vestígios em mortes violentas, destacando a importância da atuação integrada dos profissionais envolvidos.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de natureza qualitativa e abordagem descritiva, elaborada com o propósito de reunir e discutir conhecimentos científicos relacionados à investigação de mortes violentas e à integração entre Criminalística e Medicina Legal. A revisão narrativa foi escolhida por permitir a articulação de estudos de diferentes desenhos metodológicos e documentos técnico-institucionais, especialmente em um campo no qual aspectos operacionais, médico-legais, laboratoriais e procedimentais se inter-relacionam.

A busca bibliográfica foi realizada mediante consulta a bases e portais científicos de reconhecida utilização na área das Ciências Forenses e da Saúde, incluindo PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, SciELO, periódicos especializados em Medicina Legal e Criminalística e repositórios institucionais. Também foram consultados documentos oficiais relacionados à investigação de

morte e à cadeia de custódia, particularmente materiais do National Institute of Justice e do Ministério da Justiça e Segurança Pública.

Foram utilizados, isoladamente e em combinação, descritores em português e inglês, entre eles: “morte violenta”, “investigação de morte”, “investigação médico-legal”, “cena de morte”, “perícia criminal”, “medicina legal”, “forensic pathology”, “death investigation”, “violent death”, “crime scene investigation”, “forensic evidence”, “autopsy”, “biological evidence”, “bloodstain pattern analysis” e “chain of custody”. A estratégia de busca privilegiou trabalhos que permitissem discutir a relação entre cena, cadáver, vestígios e exames complementares.

Foram considerados prioritariamente artigos científicos revisados por pares, revisões de literatura, estudos observacionais, estudos de caso com relevância metodológica e documentos técnicos de instituições reconhecidas. Foram excluídos materiais sem identificação bibliográfica suficiente, publicações cuja abordagem não apresentasse relação direta com a investigação de morte ou vestígios forenses e textos cujo conteúdo não permitisse estabelecer contribuição para o objetivo proposto.

A seleção não teve como finalidade produzir uma revisão sistemática ou metanálise. Portanto, não foram aplicados critérios estatísticos de síntese de efeito. A literatura foi organizada tematicamente em cinco eixos: investigação da cena e contexto; preservação e cadeia de custódia; vestígios biológicos e padrões de sangue; traumatologia e exames complementares; e integração entre os profissionais da investigação médico-legal. A interpretação dos achados foi realizada de maneira crítica, procurando identificar convergências, limitações e implicações práticas para a atuação da Polícia Científica.

Para manter rigor acadêmico, a redação distingue informações diretamente sustentadas pelos trabalhos consultados de interpretações derivadas da síntese narrativa. Também se considerou que modelos de investigação de morte variam entre países e sistemas jurídico-institucionais. Assim, recomendações e estruturas internacionais são utilizadas como referências técnico-científicas, sem pressupor que a organização funcional de outros países seja idêntica à existente no Brasil.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Mortes violentas e complexidade da investigação médico-legal

A morte violenta pode decorrer de diferentes mecanismos, incluindo traumatismos por ação contundente, instrumentos cortantes ou perfurantes, projéteis de arma de fogo, asfixias, queimaduras, explosões e combinações de mecanismos. A diversidade de apresentações impede que exista um procedimento único capaz de explicar todos os casos. O processo investigativo precisa ser suficientemente padronizado para garantir a qualidade das etapas, mas também suficientemente flexível para responder às particularidades de cada ocorrência.

Na prática médico-legal, causa, mecanismo e maneira da morte representam dimensões relacionadas, porém não equivalentes. A determinação da causa depende da identificação da doença, lesão ou condição responsável pelo óbito, enquanto a maneira envolve a classificação médico-legal das circunstâncias em categorias adotadas pelo sistema correspondente. O raciocínio pericial deve ser construído com base no conjunto de evidências, e não exclusivamente a partir da aparência de uma lesão. Tatsumi e Graham (2022) ressaltam que a informação da cena é fundamental para orientar a interpretação dos achados e que nenhum resultado deve ser interpretado isoladamente.

A investigação da morte também possui dimensão temporal. O local pode ser alterado por familiares, testemunhas, equipes de emergência, condições ambientais ou pela própria dinâmica de atendimento. O corpo pode sofrer alterações entre o momento do óbito e o exame. Vestígios podem ser removidos, contaminados, degradados ou deslocados. Dessa maneira, quanto mais completa e precoce for a documentação do contexto, maior tende a ser a quantidade de informação disponível para confrontar hipóteses (DIRKMAAT; CABO, 2016).

Esse princípio é particularmente importante em mortes ocorridas em ambientes externos. Dirkmaat e Cabo (2016) demonstram que chuva, solo, vegetação, animais, atividade humana e outros agentes naturais podem alterar a distribuição dos restos e dos vestígios. Nesses casos, a análise da posição

dos elementos, do contexto ambiental e das relações espaciais pode ser tão importante quanto o exame direto de um objeto isolado.

A literatura também evidencia que a investigação de morte deve ser compreendida como processo multidisciplinar. A publicação do National Institute of Justice de 2024 apresenta a investigação da cena como conjunto de tarefas que inclui notificação inicial, chegada ao local, documentação e avaliação da cena, documentação e avaliação do corpo, registro das informações do falecido e encerramento da investigação. O documento enfatiza a colaboração independente e coordenada entre os profissionais envolvidos (NIJ, 2024) (NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE, 2024).

3.2 A cena de morte como fonte primária de informação

A cena constitui o primeiro contexto físico em que o evento pode ser reconstruído. Antes que qualquer objeto seja movimentado, o ambiente pode conter informações sobre posição do corpo, sinais de deslocamento, manchas, objetos quebrados, armas, recipientes, medicamentos, documentos, dispositivos eletrônicos, roupas, marcas de contato e outros elementos. A função da perícia não consiste apenas em recolher objetos, mas em preservar relações espaciais e contextuais que podem desaparecer após a intervenção (NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE, 2024).

A documentação adequada deve contemplar visão geral, registros intermediários e detalhes, além de descrição escrita e, quando pertinente, esquemas ou recursos de representação espacial. O princípio fundamental é permitir que outro profissional, que não esteve presente, consiga compreender a configuração encontrada e as relações entre os elementos. A qualidade da documentação influencia diretamente a possibilidade de revisão técnica posterior.

Snippen (2025), em estudo envolvendo 4.509 mortes em duas jurisdições norte-americanas, observou que investigadores médico-legais examinaram diretamente a cena em 76% dos casos incluídos. O estudo destaca que a investigação presencial oferece oportunidade para interpretação independente do contexto, reconhecimento de evidências associadas e, idealmente, exame do corpo ainda em sua posição original. Embora o modelo

institucional estudado seja diferente do brasileiro, o trabalho ilustra a relevância da observação direta.

Feola et al. (2021) reforçam que, quando há morte, a análise da cena pode fornecer os primeiros dados para verificar a consistência entre os resultados da necropsia e os relatos sobre a dinâmica do evento. Essa relação é importante porque a necropsia responde a perguntas predominantemente anatômicas e fisiopatológicas, enquanto a cena fornece informações sobre espaço, objetos, posição, interação e contexto.

Em consequência, a atuação do perito criminal em local de morte não deve ser entendida como etapa desconectada da Medicina Legal. O levantamento da cena produz informações que podem orientar a coleta, a interpretação de lesões, a busca por vestígios específicos e a formulação de hipóteses que posteriormente serão testadas pelo exame médico-legal. A comunicação técnica adequada entre as equipes reduz o risco de que informações relevantes permaneçam confinadas a um único relatório.

3.3 Preservação do local e prevenção da perda de vestígios

A preservação do local de morte é um dos pontos mais sensíveis da investigação. A intervenção de pessoas não autorizadas, movimentação do cadáver, limpeza do ambiente, manipulação de objetos ou exposição desnecessária podem modificar o cenário antes da documentação pericial. O problema não se limita à perda de um objeto: a alteração de posição pode modificar relações espaciais e dificultar a reconstrução do evento.

A literatura sobre a cadeia de custódia reforça que a integridade da prova depende de procedimentos sucessivos. Santiago (2025) destaca que, na genética forense, o êxito das análises depende da forma como as amostras são coletadas, acondicionadas, transportadas e processadas. Embora o estudo esteja centrado em amostras biológicas para DNA, o princípio é aplicável à lógica geral da prova pericial: o valor analítico de um vestígio depende de sua preservação desde a origem (D'ANNA et al., 2023).

No Brasil, os arts. 158-A a 158-F do Código de Processo Penal estabelecem etapas e responsabilidades relacionadas à cadeia de custódia. O conceito jurídico reforça uma necessidade técnico-científica: permitir que se reconheça a origem do vestígio, seu percurso e as intervenções realizadas

sobre ele. O Ministério da Justiça e Segurança Pública aponta a certificação da origem e o fortalecimento da confiabilidade dos exames como objetivos estruturantes da política nacional de cadeia de custódia (BRASIL, 2026).

Em uma investigação de morte, a cadeia de custódia pode envolver vestígios recolhidos na cena e também materiais obtidos durante a necropsia. Essa continuidade é importante porque o corpo e seus anexos podem fornecer evidências adicionais que não estavam disponíveis ou não foram percebidas no local. A identificação precisa dos recipientes, a separação adequada das amostras, a documentação das transferências e a compatibilidade entre requisição, material recebido e exame solicitado são componentes de um sistema integrado.

A preservação também possui dimensão ambiental. Material biológico úmido acondicionado de maneira inadequada pode degradar-se; fibras podem ser perdidas; partículas podem ser transferidas; e objetos podem sofrer alterações. Por isso, os procedimentos devem ser baseados em protocolos institucionais e nas características do vestígio. A padronização é particularmente importante em unidades com diferentes profissionais e escalas de trabalho, pois reduz a dependência de práticas individuais.

3.4 Vestígios biológicos em mortes violentas

Vestígios biológicos podem estabelecer conexões entre pessoas, objetos e ambientes. Sangue, saliva, células epiteliais, pelos, tecidos, material subungueal e outros fluidos ou fragmentos podem ser utilizados para identificação ou associação, desde que coletados e preservados de modo apropriado. Em homicídios, a análise genética pode ser decisiva em situações nas quais o vínculo entre vítima, suspeito e local não é evidente por outros meios.

Prahlow et al. (2017) analisaram casos de homicídio nos quais o DNA contribuiu para a investigação e destacaram a importância da coleta de evidências tanto na cena quanto durante a autópsia. O trabalho demonstra que a investigação genética não começa no laboratório: começa na seleção adequada das amostras e na preservação de seu contexto.

Durante a necropsia, materiais biológicos podem ser coletados de diferentes regiões e estruturas conforme as circunstâncias do caso e os

protocolos adotados. A interpretação dessa etapa exige coordenação com o médico-legista e com o laboratório. O auxiliar de autópsia, dentro de suas atribuições institucionais, pode participar de atividades técnico-operacionais de suporte à coleta e organização, sempre conforme protocolos e sob a responsabilidade profissional correspondente. O ponto essencial é que todos os profissionais envolvidos compreendam que uma amostra aparentemente simples pode ter relevância para investigação posterior.

A contaminação cruzada representa um risco permanente quando diferentes cadáveres, instrumentos, superfícies e recipientes são manipulados em sequência. Medidas de higiene, utilização adequada de equipamentos de proteção, limpeza e desinfecção conforme protocolos, troca de materiais descartáveis e organização física do ambiente são importantes não apenas para a biossegurança, mas também para a confiabilidade dos vestígios. Nesse sentido, a biossegurança e a qualidade da prova não são objetivos concorrentes: procedimentos corretos podem atender simultaneamente aos dois.

Outro aspecto é a interpretação contextual. A presença de DNA de determinada pessoa em um objeto ou ambiente não estabelece, isoladamente, autoria de um homicídio. O resultado deve ser interpretado em conjunto com localização, quantidade, mecanismo de transferência, histórico do ambiente e demais elementos do caso. Essa cautela é fundamental para evitar que um resultado laboratorial seja transformado em conclusão mais ampla do que os dados permitem.

3.5 Padrões de manchas de sangue e reconstrução da dinâmica

O sangue é um dos vestígios mais frequentes em cenas de violência e pode assumir diferentes configurações conforme o mecanismo que o produziu, a superfície atingida, o volume, a energia aplicada e outras variáveis. A análise dos padrões busca relacionar a distribuição das manchas a hipóteses sobre a dinâmica do evento, mas deve ser realizada com metodologia e documentação adequadas.

Singh, Gupta e Rathi (2021) apresentam uma revisão sobre análise de padrões de sangue e destacam que as características das manchas podem fornecer informações sobre o que pode ter ocorrido no local. A interpretação,

entretanto, exige atenção às condições físicas e à possibilidade de múltiplos mecanismos produzirem padrões semelhantes. Assim, o padrão de sangue deve ser considerado como um componente do conjunto probatório.

Dror (2025) discute questões de validade, confiabilidade, vieses cognitivos e erros na análise de padrões de manchas de sangue. A discussão é importante para a prática pericial porque evidencia que uma técnica baseada em fundamentos físicos e matemáticos ainda depende de decisões humanas de classificação e interpretação. Isso não elimina o valor do método, mas reforça a necessidade de treinamento, padronização, revisão e comunicação transparente das limitações.

Em uma morte violenta, a análise do sangue pode ser mais informativa quando integrada aos achados médicos. Uma distribuição específica pode ser comparada à localização e à morfologia das lesões observadas no cadáver. A compatibilidade ou incompatibilidade entre esses elementos pode orientar novas perguntas. Se o padrão observado não for compatível com determinada hipótese, o investigador deve considerar explicações alternativas, evitando a confirmação automática de uma narrativa inicial.

Outro cuidado diz respeito ao tempo e às alterações pós-eventos. O sangue pode ser pisoteado, limpo, diluído, deslocado ou alterado por fatores ambientais. O local também pode sofrer intervenção de equipes de emergência. Portanto, a interpretação deve considerar o histórico de acesso à cena e registrar as alterações conhecidas antes de formular conclusões.

3.6 Traumatismos contusos, cortantes e perfurocortantes

Os traumatismos constituem importante grupo de evidências em mortes violentas. Lesões contusas podem resultar de golpes, quedas, compressões ou outras formas de transferência de energia; lesões produzidas por instrumentos cortantes ou perfurantes apresentam características morfológicas próprias; e lesões por arma de fogo acrescentam questões relacionadas a projéteis, trajetórias, distância e resíduos. A análise dessas lesões é uma das principais interfaces entre Criminalística e Medicina Legal.

Thomsen et al. (2022), em estudo de 311 homicídios por trauma contuso na Dinamarca, demonstraram a diversidade de mecanismos envolvidos e a associação entre diferentes formas de agressão e padrões de lesão. O estudo

também ilustra como dados de autópsia podem ser integrados a informações sobre circunstâncias e dinâmica. Handlos et al. (2023), ao revisar homicídios por força cortante, também destacaram a variedade de padrões, incluindo localização e distribuição das lesões e presença de ferimentos defensivos.

Do ponto de vista integrado, o perito criminal pode identificar objetos, marcas e vestígios que contribuam para a caracterização da dinâmica, enquanto o médico-legista analisa a natureza, extensão e repercussão das lesões. O cadáver pode revelar informações sobre direção, profundidade, multiplicidade e vitalidade das lesões, enquanto a cena pode apresentar elementos que permitam confrontar uma hipótese de instrumento ou mecanismo.

Essa correlação é particularmente importante porque a lesão não deve ser considerada apenas como uma imagem anatômica. Sua localização, orientação e distribuição precisam ser comparadas com posição corporal, roupas, objetos e ambiente. Uma lesão em determinada região pode ter sido produzida em diferentes circunstâncias, e a diferenciação depende da combinação de dados.

Em todos esses casos, a linguagem do laudo deve refletir o grau de sustentação da evidência. A ciência forense não exige que todo caso seja resolvido com certeza absoluta; exige que as conclusões sejam justificadas, reproduzíveis e compatíveis com os dados disponíveis. A explicitação de limitações é parte da qualidade técnica e não diminui a importância da perícia.

3.7 Mortes por arma de fogo e integração entre local e necropsia

Mortes por arma de fogo apresentam uma das mais complexas interfaces entre Criminalística e Medicina Legal. No local, podem existir armas, estojos, projéteis, fragmentos, marcas de impacto, resíduos e elementos que auxiliam na reconstrução. No cadáver, a análise das lesões permite caracterizar ferimentos, trajetórias internas, estruturas atingidas e outros aspectos relevantes.

Giorgetti et al. (2019), em revisão sistemática de 86 trabalhos, avaliaram o papel das técnicas radiológicas na investigação de ferimentos fatais por arma de fogo. Os autores identificaram utilidade na localização de projéteis retidos, detecção de ferimentos, avaliação de trajetórias e identificação de lesões

internas, mas também destacaram a necessidade de maior validação das técnicas.

A imagem pós-morte pode ser especialmente útil quando há múltiplos projéteis ou fragmentos e quando sua localização é relevante para o planejamento da necropsia. Entretanto, a relação entre imagem e exame convencional deve ser complementar. O resultado radiológico pode orientar o exame e preservar informações que poderiam ser modificadas durante a dissecação, enquanto a necropsia permite avaliação direta dos tecidos e estruturas.

A integração com o local permanece indispensável. A posição de estojos, impactos e outros vestígios não deve ser interpretada separadamente das lesões corporais. A comparação entre esses elementos pode ajudar a testar hipóteses de trajetória e posicionamento, mas não autoriza conclusões automáticas. Cada inferência deve considerar limitações do cenário, deslocamentos posteriores e informações de testemunhas.

O fluxo de trabalho exige também atenção à recuperação e identificação dos projéteis e fragmentos. A integridade física desses elementos pode ser importante para exames posteriores. O acondicionamento e a rastreabilidade devem ser mantidos desde a coleta até o laboratório, evitando manipulações desnecessárias e preservando a informação sobre origem e localização.

3.8 Asfixias, intoxicações e mortes de interpretação complexa

Nem todas as mortes violentas apresentam lesões externas evidentes. Asfixias, intoxicações e determinados mecanismos traumáticos podem produzir achados discretos ou inespecíficos. Nesses casos, a investigação da cena e a história circunstancial podem adquirir peso ainda maior.

A literatura sobre toxicologia forense ressalta que os resultados laboratoriais devem ser interpretados juntamente com história, investigação da cena, autópsia e exames auxiliares. Não basta identificar uma substância: é necessário compreender sua concentração, circunstância, possível contribuição para o óbito e compatibilidade com os demais dados do caso (TRUVER et al., 2025).

Em uma morte suspeita por intoxicação, por exemplo, embalagens, medicamentos, recipientes, resíduos e informações sobre acesso a

substâncias podem orientar a coleta. Durante a necropsia, amostras adequadas devem ser obtidas conforme a suspeita e os protocolos laboratoriais. A preservação do material e o registro de sua origem são fundamentais para a interpretação posterior.

Nas asfixias mecânicas, a integração é igualmente importante. Achados no pescoço, tórax, vias aéreas e outros sistemas devem ser confrontados com o ambiente, objetos, posição corporal e circunstâncias. Revisões recentes ressaltam que a classificação de mortes por asfixia pode ser difícil quando os achados são sutis ou quando existem fatores concomitantes, exigindo integração de reconstrução da cena, dissecação, toxicologia e outros dados (FATAL MECHANICAL ASPHYXIA, 2026).

Esses exemplos mostram por que a ausência de uma lesão evidente não deve ser confundida com ausência de evidência. Em mortes complexas, a investigação precisa ser construída como mosaico: cada informação possui valor próprio, mas o significado final surge da combinação coerente dos diferentes elementos.

3.9 O cadáver como fonte de vestígios

O cadáver não é apenas o objeto do exame médico-legal; ele pode conter, conservar ou transportar vestígios relacionados à ocorrência. Roupas, unhas, cabelos, fibras, partículas, resíduos e materiais biológicos podem apresentar informações sobre contato, luta, deslocamento e ambiente. Por essa razão, a manipulação do corpo deve ser cuidadosa e documentada.

A avaliação externa precede e orienta a análise interna. Informações como posição, vestimentas, estado de conservação, lesões, manchas, sinais particulares e materiais aderidos podem ser relevantes. A documentação fotográfica e descritiva deve permitir comparação posterior com a cena e com exames laboratoriais.

O trabalho do auxiliar de autópsia assume especial importância operacional nesse ambiente. A rotina de necropsia envolve preparação da sala e dos materiais, organização do cadáver, apoio à execução dos procedimentos, manejo e acondicionamento de elementos conforme os protocolos do serviço, além de cuidados relacionados à higiene e segurança. A definição exata das atribuições depende da regulamentação e da estrutura de cada órgão, mas a

lógica comum é que o trabalho técnico-operacional deve favorecer a execução segura, organizada e rastreável do exame.

Quando a equipe de necropsia recebe informações adequadas sobre a cena, pode preservar ou buscar elementos de interesse que talvez não fossem valorizados em uma avaliação descontextualizada. Inversamente, quando a equipe identifica achados relevantes durante o exame, a informação pode orientar o retorno investigativo à cena, a solicitação de exames complementares ou a busca de novos elementos.

A comunicação entre os ambientes da Criminalística e da Medicina Legal, portanto, deve ser bidirecional. Não se trata de estabelecer uma hierarquia entre cena e necropsia, mas de reconhecer que cada etapa produz dados diferentes e potencialmente complementares.

3.10 Atuação integrada do perito criminal, médico-legista e auxiliar de autópsia

A integração entre os três profissionais constitui o eixo central deste artigo. Embora suas competências sejam distintas, o objetivo comum é produzir informações técnico-científicas confiáveis sobre a morte. O perito criminal concentra sua atuação nos vestígios e na dinâmica do local dentro de sua área de competência; o médico-legista realiza a interpretação médico-legal do cadáver; e o auxiliar de autópsia oferece suporte técnico-operacional indispensável ao desenvolvimento da necropsia e à organização do ambiente.

Essa divisão de responsabilidades não significa trabalho isolado. A literatura internacional sobre investigação de morte descreve justamente a necessidade de circulação de informação entre cena, autópsia, laboratórios e demais especialidades. A investigação multidisciplinar pode envolver toxicologia, radiologia, antropologia, odontologia, genética, balística, informática e outras áreas, conforme as características do caso (D'ANNA et al., 2023; GIBBON et al., 2025).

No nível operacional, a integração pode começar antes da chegada ao local, com informações iniciais sobre tipo de ocorrência, existência de risco, localização do cadáver e circunstâncias conhecidas. No local, a documentação e coleta devem considerar que determinados materiais poderão ser relevantes durante a necropsia. No recebimento do cadáver, informações essenciais

devem acompanhar o corpo. Durante a necropsia, novos achados podem modificar a estratégia de investigação.

O fluxo pode ser representado como um ciclo: cena → documentação → coleta → transporte/recebimento → exame médico-legal → exames complementares → integração dos resultados → revisão das hipóteses. O ciclo não precisa terminar na emissão de um primeiro laudo. Em casos complexos, resultados posteriores podem demandar reavaliação das interpretações anteriores.

Para que esse modelo funcione, comunicação e padronização são essenciais. Protocolos devem definir o que deve ser registrado, como os vestígios são identificados, quais informações devem acompanhar o cadáver, como materiais são encaminhados e quem deve ser comunicado diante de achados relevantes. A ausência de comunicação pode produzir duas consequências opostas: coleta redundante de materiais pouco relevantes ou perda de vestígios importantes.

O papel do auxiliar de autópsia merece destaque nesse fluxo porque a rotina da sala de necropsia envolve grande quantidade de procedimentos materiais. A correta identificação dos materiais, organização do espaço, separação de recipientes, higienização e apoio aos procedimentos podem influenciar o tempo e a qualidade do trabalho. Quando essas atividades são realizadas de forma padronizada, contribuem para a segurança dos profissionais e para a confiabilidade do processo.

Da mesma maneira, o perito criminal precisa compreender que a cena não termina quando o cadáver é removido. Objetos, vestígios e registros precisam permanecer disponíveis para análises subsequentes. O médico-legista, por sua vez, precisa considerar que determinadas conclusões dependem de informações circunstanciais que podem estar no relatório da cena. A integração permite que cada profissional interprete seus achados dentro de um contexto mais amplo.

3.11 Cadeia de custódia e rastreabilidade dos vestígios

A cadeia de custódia representa uma das principais interfaces entre ciência forense e processo penal. Do ponto de vista científico, a rastreabilidade permite demonstrar de onde veio o material, como foi manipulado e em quais

condições chegou ao laboratório. Do ponto de vista jurídico, oferece mecanismos para verificar a autenticidade e integridade do vestígio.

No Brasil, o Código de Processo Penal define cadeia de custódia como o conjunto de procedimentos utilizados para manter e documentar a história cronológica do vestígio coletado em locais ou em vítimas de crimes, de modo a rastrear sua posse e manuseio a partir do reconhecimento até o descarte. A legislação também estabelece etapas como reconhecimento, isolamento, fixação, coleta, acondicionamento, transporte, recebimento, processamento, armazenamento e descarte.

A aplicação dessas etapas em mortes violentas exige atenção especial porque diferentes materiais podem ser coletados em diferentes locais. Um mesmo caso pode envolver vestígios recolhidos no ambiente, nas roupas, no corpo e durante a necropsia. A rastreabilidade precisa acompanhar cada item, sem confundir materiais de origens distintas.

Santiago (2025) demonstra, no campo da genética forense, que a qualidade da análise molecular depende das etapas anteriores ao processamento. O mesmo raciocínio se aplica a outras áreas: uma excelente técnica laboratorial não corrige necessariamente uma coleta inadequada, uma identificação equivocada ou uma contaminação ocorrida antes do laboratório.

Assim, cadeia de custódia não deve ser vista como simples burocracia documental. Ela é um componente de qualidade do processo pericial. Registros claros, recipientes adequados, identificação inequívoca, controle de acesso e documentação de transferências permitem reconstruir o percurso do vestígio e identificar eventuais pontos de vulnerabilidade.

Também é importante reconhecer que sistemas de custódia podem ser aprimorados tecnologicamente. A literatura brasileira já discute, por exemplo, a aplicação de RFID para gerenciamento de estoques e centrais de custódia de vestígios, indicando possibilidades de aumento da precisão e eficiência do controle (D'ANNA et al., 2023). Contudo, a tecnologia deve complementar procedimentos bem definidos, e não substituí-los.

3.12 Exames complementares e integração de resultados

A necropsia médico-legal frequentemente necessita de exames complementares. Histopatologia, toxicologia, genética, radiologia, microbiologia

e outras técnicas podem fornecer informações que não estão disponíveis pela inspeção macroscópica. A escolha do exame deve estar relacionada à hipótese investigativa e aos achados disponíveis.

Tortosa Lopez (2025) destaca a relevância da histopatologia para avaliação da vitalidade e cronologia de lesões e para identificação de mecanismos que não podem ser plenamente avaliados por exame macroscópico ou imagem. A utilização criteriosa da microscopia pode fortalecer a conclusão médico-legal, especialmente em mortes traumáticas ou suspeitas.

A radiologia pós-morte apresenta outra dimensão. Em ferimentos por arma de fogo, por exemplo, pode localizar projéteis e demonstrar trajetórias ou lesões internas. A revisão sistemática de Giorgetti et al. (2019) aponta potencial importante, mas ressalta limitações da evidência disponível e necessidade de validação.

A toxicologia acrescenta informações sobre álcool, medicamentos, drogas e outras substâncias. Entretanto, sua interpretação exige contexto. Uma concentração detectada no sangue não deve ser automaticamente interpretada como causa da morte sem considerar tolerância, redistribuição pós-morte, histórico, achados anatômicos e circunstâncias.

A genética pode auxiliar na identificação ou associação entre pessoas, objetos e locais, mas também depende da interpretação probabilística e do contexto. O resultado laboratorial deve ser comunicado com precisão, evitando transformar uma associação biológica em uma narrativa criminal completa.

A integração desses resultados exige que os relatórios sejam compatíveis entre si. Divergências não devem ser escondidas; devem ser identificadas e investigadas. Um resultado aparentemente discordante pode indicar erro de coleta, contaminação, limitação metodológica ou simplesmente uma hipótese inicial inadequada. A ciência forense se fortalece quando consegue transformar discordâncias em novas perguntas.

3.13 Reconstrução da dinâmica da morte

A reconstrução da dinâmica é uma das etapas mais complexas porque envolve inferências a partir de vestígios. A finalidade não é produzir uma narrativa imaginativa, mas testar hipóteses contra evidências observáveis. Uma

hipótese deve ser compatível com a posição do corpo, lesões, objetos, manchas, trajetórias, vestígios de contato e demais elementos.

Feola et al. (2021) demonstram o potencial da colaboração entre patologia forense e reconstrução digital em casos de fatalidades, ressaltando que a análise da cena pode ser utilizada para verificar a coerência entre achados da necropsia e relatos. A reconstrução digital, quando empregada, deve ser entendida como ferramenta de representação e análise, e não como substituto dos dados primários.

Em cenas complexas, a posição original do cadáver pode ter sido alterada por socorristas ou outras pessoas. Por isso, registros de quem entrou no local e quais procedimentos foram realizados podem ser relevantes. A equipe pericial deve distinguir entre a configuração original e a configuração observada no momento da chegada.

Na necropsia, a reconstrução pode envolver perguntas como: quais lesões são compatíveis com a posição indicada? Há sinais de defesa? A distribuição das lesões é compatível com um único mecanismo? Existem evidências de movimentação do corpo? O intervalo entre a lesão e a morte pode ter influenciado a aparência dos achados? Essas perguntas não são respondidas por uma única especialidade.

Quando existem divergências entre cena e necropsia, a resposta não deve ser escolher automaticamente uma das versões. É necessário verificar a qualidade dos dados de cada etapa, considerar alterações pós-evento e avaliar se existem hipóteses alternativas. A abordagem crítica reduz o risco de viés de confirmação.

3.14 Cenas externas, decomposição e alterações pós-morte

Cenas externas apresentam desafios adicionais. O ambiente pode alterar o corpo e os vestígios por ação de temperatura, umidade, água, solo, insetos, animais, vegetação e exposição solar. A decomposição também modifica progressivamente a aparência dos tecidos e pode dificultar a interpretação.

Dirkmaat e Cabo (2016) ressaltam que a tafonomia forense permite interpretar como agentes naturais e culturais modificaram restos humanos após

a deposição. A documentação espacial e ambiental torna-se essencial para distinguir alterações naturais de possíveis intervenções humanas.

Em casos de corpos parcialmente decompostos ou esqueletizados, a investigação pode demandar integração ainda maior entre perícia de local, medicina legal, antropologia, genética e outras áreas. O artigo de Gibbon et al. (2025) apresenta um modelo transdisciplinar para melhorar a identificação de restos humanos, integrando dados médico-legais, radiológicos, antropológicos e genéticos.

Para o auxiliar de autópsia, corpos em diferentes estágios de decomposição podem demandar procedimentos operacionais específicos, incluindo organização do ambiente, equipamentos de proteção, manejo cuidadoso e acondicionamento de materiais. A padronização desses procedimentos reduz riscos ocupacionais e favorece a preservação das informações.

A decomposição também evidencia a importância do tempo. Quanto maior o intervalo entre morte, localização, remoção e exame, maiores podem ser as alterações. Por isso, registros de temperatura, condições ambientais e histórico do corpo podem ser relevantes para interpretação posterior.

3.15 Qualidade, limitações e vieses na interpretação forense

A produção de prova científica não elimina a possibilidade de erro humano. Métodos forenses dependem de instrumentos, protocolos, treinamento e decisões interpretativas. A qualidade do resultado está relacionada não apenas à precisão analítica, mas também à seleção da amostra, documentação do contexto e interpretação.

A discussão sobre padrões de manchas de sangue apresentada por Dror (2025) exemplifica essa questão. O autor aponta vulnerabilidades relacionadas a vieses cognitivos e à estimativa de erro. Em termos gerais, a preocupação é aplicável a outras áreas: quando o profissional conhece previamente uma hipótese investigativa forte, pode existir risco de interpretar dados ambíguos de maneira coerente com essa hipótese.

Uma das estratégias para reduzir esse problema é separar, quando possível, a observação inicial da interpretação contextual. O profissional deve registrar o que efetivamente observa antes de incorporar informações que

possam influenciar a avaliação. Revisões internas, documentação fotográfica, protocolos e discussão interdisciplinar também podem contribuir.

A linguagem pericial deve evitar expressões absolutas quando a evidência não sustenta certeza absoluta. Termos como “compatível com”, “sugestivo de”, “não permite excluir” ou “não foram observados elementos suficientes” podem ser mais adequados dependendo do método e dos dados. A escolha da linguagem deve ser técnica e específica, e não utilizada para aumentar artificialmente a força de uma conclusão.

A transparência sobre limitações fortalece a credibilidade da Polícia Científica. Um laudo que apresenta método, dados, limitações e raciocínio permite que outros especialistas compreendam como a conclusão foi construída. Essa possibilidade de revisão é uma característica essencial da ciência.

3.16 Biossegurança e qualidade da prova

Em ambientes de necropsia, biossegurança e preservação de vestígios estão intimamente relacionados. O uso correto de equipamentos de proteção individual, higiene das mãos, desinfecção de superfícies e instrumentos, descarte adequado de resíduos e controle de exposição ocupacional protegem os profissionais e reduzem a possibilidade de transferência de materiais entre cadáveres e ambientes.

É importante diferenciar a contaminação ocupacional de contaminação probatória, embora ambas possam decorrer de falhas semelhantes. Um procedimento inadequado pode expor o trabalhador e, simultaneamente, transferir material biológico para uma superfície ou instrumento. Por isso, protocolos de biossegurança devem considerar também os requisitos de qualidade da prova.

O artigo anteriormente desenvolvido sobre biossegurança em necropsias médico-legais já permite aprofundar esse ponto sem repetir seu objeto principal. Neste trabalho, a biossegurança é tratada como componente transversal da qualidade da investigação. A preparação adequada do ambiente, a organização do fluxo de materiais e a limpeza conforme protocolos são medidas que favorecem tanto a proteção da equipe quanto a integridade dos vestígios.

O auxiliar de autópsia possui participação operacional particularmente relevante nesse processo, pois está inserido diretamente na rotina de preparação e organização da sala. O treinamento contínuo, a disponibilidade de materiais adequados e a existência de procedimentos operacionais padronizados são condições importantes para que as tarefas sejam realizadas de forma segura e reprodutível.

Também é necessário considerar o desgaste ocupacional associado à manipulação frequente de cadáveres e cenas traumáticas. A gestão institucional deve buscar condições de trabalho que preservem a segurança física e favoreçam a qualidade técnica, incluindo treinamento, equipamentos, organização do ambiente e apoio adequado às equipes.

3.17 Padronização e protocolos institucionais

Protocolos são fundamentais para transformar conhecimento científico em rotina operacional. Em investigação de morte, um protocolo pode definir desde a notificação inicial até o encerramento da cena, bem como os procedimentos de recebimento do cadáver, necropsia, coleta e encaminhamento de materiais.

O guia do National Institute of Justice de 2024 organiza a investigação da cena em etapas e enfatiza documentação e avaliação do corpo e do ambiente. Embora seja elaborado para outro sistema institucional, sua lógica pode servir como referência para construção ou revisão de procedimentos locais.

No Brasil, a diversidade administrativa entre órgãos estaduais torna especialmente importante a elaboração de POPs adaptados à realidade de cada instituição. Um protocolo não deve simplesmente copiar modelos estrangeiros; deve considerar legislação brasileira, estrutura física, equipamentos disponíveis, fluxos laboratoriais e competências profissionais.

Para a Polícia Científica, protocolos integrados podem ser particularmente úteis. Um POP exclusivamente voltado ao local pode não definir quais informações devem acompanhar o cadáver; um POP de necropsia pode não especificar como receber e registrar informações da cena. A integração desses documentos permite que o fluxo seja contínuo.

Também é importante revisar periodicamente os protocolos. Novas técnicas, alterações legais, problemas identificados em auditorias e mudanças na estrutura institucional podem exigir atualização. A melhoria contínua deve fazer parte da cultura de qualidade.

3.18 Formação continuada e comunicação entre equipes

A competência técnica não se limita à formação inicial. Ciências forenses evoluem rapidamente, e profissionais precisam atualizar conhecimentos sobre métodos, limitações, equipamentos e legislação. A educação continuada pode ser organizada por meio de treinamentos internos, cursos, seminários, discussão de casos e revisão de protocolos.

A comunicação interdisciplinar também pode ser treinada. Peritos criminais, médicos-legistas e auxiliares de autópsia podem participar de reuniões de análise de casos, nas quais se discutam situações em que informações da cena alteraram a interpretação da necropsia ou vice-versa. Esse tipo de atividade ajuda a criar uma linguagem comum e compreensão das necessidades de cada etapa.

A comunicação não precisa significar compartilhamento irrestrito de informações. Deve seguir critérios institucionais, segurança e atribuições profissionais. O objetivo é garantir que informações relevantes para a interpretação técnica cheguem aos profissionais que delas necessitam.

Outro instrumento útil é a retroalimentação. Quando um exame laboratorial identifica que uma amostra estava inadequada, por exemplo, essa informação pode retornar ao profissional responsável pela coleta para aprimoramento. Da mesma forma, se uma necropsia identificar um vestígio que não havia sido considerado na cena, o caso pode servir para revisar procedimentos.

Esse processo transforma casos individuais em aprendizado institucional. A experiência acumulada da Polícia Científica pode contribuir para a melhoria de POPs, treinamento e gestão da qualidade.

3.19 Novas tecnologias e integração de dados

A transformação digital vem ampliando as possibilidades de documentação, armazenamento e integração de informações. Sistemas

eletrônicos podem conectar registros de cena, identificação, cadeia de custódia, necropsia e resultados laboratoriais. Levy (2015) destaca que a Patologia Forense produz grande quantidade de dados e que sistemas de informação podem melhorar a comunicação e a utilização dessas informações.

Ferramentas de documentação digital, fotogrametria, reconstrução tridimensional e imagem pós-morte podem aumentar a capacidade de registrar cenas e cadáveres. Entretanto, a tecnologia não elimina a necessidade de observação e interpretação humana. Imagens de alta resolução continuam dependendo de documentação correta e análise especializada.

Trabalho recente sobre transformação digital da autópsia destaca o crescimento de tecnologias aplicadas à análise e documentação, mas também ressalta que a autópsia permanece referência para determinação da causa da morte em diversas situações (ARENA et al., 2026).

Para a Polícia Científica, o benefício mais imediato da tecnologia pode estar na integração e rastreabilidade, e não apenas em equipamentos sofisticados. Um sistema que permita identificar o vestígio, registrar quem o coletou, acompanhar o transporte, relacioná-lo ao cadáver e vincular o resultado ao caso pode produzir ganhos de qualidade significativos.

A adoção tecnológica deve ser acompanhada de validação, treinamento, segurança da informação e avaliação de custos. Uma ferramenta só deve ser incorporada à rotina quando sua utilidade e confiabilidade forem demonstradas e quando houver condições institucionais para sua manutenção.

3.20 Desafios operacionais na realidade da Polícia Científica

Apesar do avanço científico, a qualidade da investigação depende de condições materiais e organizacionais. Falta de pessoal, sobrecarga de trabalho, limitações de equipamentos, distância entre locais de crime e unidades médico-legais, dificuldades de transporte e ausência de protocolos integrados podem interferir no fluxo.

Outro desafio é a heterogeneidade dos casos. Uma unidade pode receber desde mortes aparentemente naturais até homicídios complexos, corpos carbonizados, cadáveres em decomposição, mortes por arma de fogo e ocorrências com múltiplas vítimas. A equipe precisa estar preparada para diferentes níveis de complexidade.

A padronização deve, portanto, ser combinada com capacidade de adaptação. Protocolos devem definir requisitos mínimos, mas permitir escalonamento conforme o caso. Uma morte simples em ambiente controlado pode demandar fluxo diferente de uma ocorrência em área rural, com corpo parcialmente decomposto e múltiplos locais relacionados.

A integração institucional também depende de gestão. É necessário definir canais de comunicação, responsabilidades, horários de acionamento, formas de registro e mecanismos para casos urgentes. Quando a comunicação depende apenas de relações pessoais, aumenta a vulnerabilidade do sistema.

Por isso, a melhoria da investigação de mortes violentas não deve ser tratada apenas como questão individual. Ela envolve gestão de pessoas, equipamentos, infraestrutura, protocolos, formação e cultura organizacional. A atuação competente de cada profissional é essencial, mas o sistema precisa criar condições para que essa competência se traduza em resultados.

3.21 Síntese crítica da literatura

A literatura analisada converge em um ponto central: a investigação de mortes violentas é mais robusta quando a cena, o cadáver e os exames complementares são interpretados como partes de um mesmo processo. Estudos de investigação de morte ressaltam o valor da cena; pesquisas de trauma demonstram a diversidade de padrões lesionais; trabalhos sobre DNA e toxicologia mostram a importância da coleta e do contexto; revisões sobre imagem e histopatologia evidenciam o papel dos exames complementares.

Também existe convergência quanto à necessidade de reconhecer limitações. Nem todo vestígio permite reconstruir a dinâmica com precisão; nem todo resultado laboratorial identifica autoria; nem toda lesão permite determinar isoladamente a maneira da morte. A interpretação deve ser proporcional à evidência.

Do ponto de vista institucional, a principal implicação é a necessidade de integrar fluxos. O perito criminal não deve trabalhar sem considerar que o cadáver será examinado posteriormente; o médico-legista não deve interpretar lesões sem acesso, quando disponível, às informações relevantes da cena; e o auxiliar de autópsia precisa estar inserido em procedimentos que garantam organização, identificação, biossegurança e rastreabilidade.

A literatura também sugere que a integração pode ser fortalecida por tecnologia, mas que tecnologia não substitui o protocolo. Sistemas eletrônicos, imagem, genética e ferramentas analíticas são complementares à observação, documentação e raciocínio pericial.

Finalmente, a revisão demonstra que a qualidade da prova começa antes do laboratório e termina depois do exame. Ela depende de toda a cadeia: reconhecimento, preservação, documentação, coleta, transporte, recebimento, processamento, interpretação e comunicação. Qualquer elo pode afetar o resultado final.

4 CONCLUSÃO

A investigação de mortes violentas constitui processo complexo no qual nenhuma área isoladamente reúne todas as informações necessárias para reconstruir o evento. A literatura revisada demonstra que a qualidade da conclusão médico-legal depende da correlação entre contexto da cena, posição e condições do cadáver, características das lesões, vestígios biológicos, objetos e demais elementos materiais, resultados laboratoriais e informações circunstanciais.

A integração entre Criminalística e Medicina Legal é, portanto, mais do que uma estratégia desejável: constitui uma condição importante para reduzir interpretações fragmentadas. O perito criminal contribui com a análise técnica do local e dos vestígios; o médico-legista interpreta os achados médico-legais do cadáver; e o auxiliar de autópsia participa do suporte técnico-operacional necessário para que a necropsia seja realizada com organização, segurança e preservação dos materiais, respeitando as atribuições e protocolos de cada instituição.

A cadeia de custódia atravessa todas essas etapas. A confiabilidade do resultado laboratorial depende da qualidade da coleta e preservação, enquanto a interpretação da necropsia pode depender da informação contextual obtida no local. Dessa forma, procedimentos de identificação, documentação, acondicionamento, transporte e registro não devem ser considerados burocráticos, mas componentes da qualidade científica da prova.

Os achados também indicam que protocolos integrados, capacitação continuada, comunicação entre equipes e mecanismos de controle de

qualidade podem melhorar a consistência das investigações. A adoção de novas tecnologias, incluindo imagem pós-morte, documentação digital e sistemas informatizados, apresenta potencial para ampliar a integração, desde que acompanhada de validação e treinamento.

Conclui-se que o fortalecimento da atuação integrada entre perito criminal, médico-legista e auxiliar de autópsia contribui para uma investigação de mortes violentas mais sistemática, rastreável e cientificamente fundamentada. O principal desafio não está apenas em ampliar o número de técnicas disponíveis, mas em garantir que cada técnica e cada profissional estejam inseridos em um fluxo institucional no qual informações sejam preservadas, compartilhadas de maneira adequada e interpretadas em conjunto. Nesse sentido, a valorização do trabalho interdisciplinar e a padronização dos procedimentos representam estratégias relevantes para o aprimoramento contínuo da Polícia Científica.

REFERÊNCIAS

MIZIARA, I. D.; MIZIARA, C. S. M. G. Autopsy Pathology's Paradigm Shift: Artificial Intelligence and Emerging Technologies in the Era of Digitally Integrated Death Investigation. *Diagnostics*, v. 16, n. 15, 2405, 2026. DOI: 10.3390/diagnostics16152405.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. Código de Processo Penal. Brasília, DF: Presidência da República, 1941. Arts. 158-A a 158-F, incluídos pela Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Cadeia de Custódia. Brasília, DF, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/cadeia-de-custodia-1>. Acesso em: 24 set. 2026.

D'ANNA, T.; PUNTARELLO, M.; CANNELLA, G.; SCALZO, G.; BUSCEMI, R.; ZERBO, S.; ARGO, A. The Chain of Custody in the Era of Modern Forensics: From the Classic Procedures for Gathering Evidence to the New Challenges Related to Digital Data. *Healthcare*, v. 11, n. 5, 634, 2023. DOI: 10.3390/healthcare11050634.

DIRKMAAT, D. C.; CABO, L. L. Forensic Archaeology and Forensic Taphonomy: Basic Considerations on how to Properly Process and Interpret the Outdoor Forensic Scene. *Academic Forensic Pathology*, v. 6, n. 3, p. 439-454, 2016. DOI: 10.23907/2016.045.

DROR, I. E. Bloodstain Pattern Analysis (BPA): Validity, reliability, cognitive bias, and error rate. *Science & Justice*, v. 65, n. 3, 101245, 2025. DOI: 10.1016/j.scijus.2025.02.002.

FEOLA, A.; DI MIZIO, G.; LA SALA, F.; GIORDANO, C.; DELLA PIETRA, B. Crime scene investigation and dynamic reconstruction: importance of synergic collaboration between forensic pathology and digital reconstruction for work-related fatalities. *Ceská Patologie*, v. 57, n. 1, p. 2-5, 2021.

GIBBON, V. E.; HEATHFIELD, L. J.; SMITH, K.; SEALY, J. C.; MARTIN, L. J. A transdisciplinary integrated approach to improve identification outcomes for decomposed decedents in medicolegal death investigations. *Forensic Science International: Synergy*, v. 10, 100579, 2025. DOI: 10.1016/j.fsisyn.2025.100579.

GIORGETTI, A.; GIRAUDO, C.; VIERO, A.; BISCEGLIA, M.; LUPI, A.; FAIS, P.; QUAIA, E.; MONTISCI, M.; CECCHETTO, G.; VIEL, G. Radiological investigation of gunshot wounds: a systematic review of published evidence. *International Journal of Legal Medicine*, v. 133, n. 4, p. 1149-1158, 2019. DOI: 10.1007/s00414-019-02071-8.

HANDLOS, P.; ŠVECOVÁ, T.; VRTKOVÁ, A.; HANDLOSOVÁ, K.; DOKOUPIL, M.; KLABAL, O.; TIMKOVIČ, J.; UVÍRA, M. et al. Review of patterns in homicides by sharp force: one institution's experience. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 19, p. 525-533, 2023. DOI: 10.1007/s12024-023-00576-8.

LEVY, B. The need for informatics to support forensic pathology and death investigation. *Journal of Pathology Informatics*, v. 6, n. 1, 32, 2015. DOI: 10.4103/2153-3539.158907.

MAEDA, H.; ZHU, B.-L.; ISHIKAWA, T.; MICH IUE, T. Forensic molecular pathology of violent deaths. *Forensic Science International*, v. 203, n. 1-3, p. 83-92, 2010. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.07.024.

PRAHLOW, J. A.; CAMERON, T.; ARENDT, A.; CORNELIS, K.; BONTRAGER, A.; SUTH, M. S.; BLACK, L.; TOBEY, R.; POLLOCK, S.; STUR, S.; COTTER, K.; GABRIELSE, J. et al. DNA testing in homicide investigations. *Medicine, Science and the Law*, v. 57, n. 4, p. 179-191, 2017. DOI: 10.1177/0025802417721790.

SANTIAGO, M. C. Genética forense: a importância das etapas da cadeia de custódia e das estratégias de processamento das amostras para o êxito das análises moleculares. *Revista Brasileira de Criminalística*, v. 14, n. 2, p. 76-85, 2025. DOI: 10.15260/rbc.v14i2.662.

SINGH, P.; GUPTA, N.; RATHI, R. Blood pattern analysis—a review and new findings. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, v. 11, art. 9, 2021. DOI: 10.1186/s41935-021-00224-8.

SNIPPEN, J. R. Death scene investigation by medicolegal death investigators: Frequency and associated factors in two US jurisdictions. *Journal of Forensic Sciences*, v. 70, n. 5, p. 1882-1891, 2025. DOI: 10.1111/1556-4029.70109.

TATSUMI, K.; GRAHAM, M. Death Investigation in the United States: Forensic Pathology. *Missouri Medicine*, v. 119, n. 5, p. 411-415, 2022.

THOMSEN, A. H.; LETH, P. M.; HOUGEN, H. P.; VILLESEN, P. Blunt force homicides in Denmark 1992–2016. *Journal of Forensic Sciences*, v. 67, n. 6, p. 2343-2350, 2022. DOI: 10.1111/1556-4029.15118.

THOMSEN, A. H.; LETH, P. M.; HOUGEN, H. P.; VILLESEN, P.; BRINK, O. Homicide in Denmark 1992–2016. *Forensic Science International: Synergy*, v. 1, p. 275-282, 2019. DOI: 10.1016/j.fsisyn.2019.07.001.

TORTOSA LOPEZ, J. M. Histopathology in medico-legal autopsies: Clinical foundation, legal mandate, and judicial guarantee. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, v. 115, 102974, 2025. DOI: 10.1016/j.jflm.2025.102974.

TRUVER, M. T.; CHRONISTER, C. W.; DAVIS, G. G.; GRAY, T. R.; HARTMAN, R. L.; KAHL, J. H.; KARSCHNER, E. L.; KERRIGAN, S.; KRONSTRAND, R.; KROTULSKI, A. J.; LEE, D.; LOGAN, B. K.; MOORE, D. M.; RODDA, L. N.; VIKINGSSON, S.; WINECKER, R. E.; GOLDBERGER, B. A. Application of professional best practices in postmortem forensic toxicology. *Journal of Analytical Toxicology*, v. 49, n. 8, p. 529-541, 2025. DOI: 10.1093/jat/bkaf061.

FUKUDA, H.; EBERT, L.; KREITMEIER, F.; EGGERT, S.; MEIXNER, E.; HOSOYA, T.; SCHWEITZER, W.; LUX, C. From 3D Surface Documentation to Visualization in Forensic Practice: A Review of Current Methods and Emerging Technologies. *APMIS*, v. 134, n. 4, e70215, 2026. DOI: 10.1111/apm.70215.

BALDINO, G.; MONDELLO, C.; SAPIENZA, D.; STASSI, C.; ASMUNDO, A.; GUALNIERA, P.; VANIN, S.; VENTURA SPAGNOLO, E. Multidisciplinary Forensic Approach in “Complex” Bodies: Systematic Review and Procedural Proposal. *Diagnostics*, v. 13, n. 2, 310, 2023. DOI: 10.3390/diagnostics13020310.

NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE. Death Investigation: A Guide for the Scene Investigator, 2024. Washington, DC: U.S. Department of Justice, 2024. NCJ 308955. Disponível em: <https://nij.ojp.gov/library/publications/death-investigation-guide-scene-investigator-2024>. Acesso em: 24 set. 2026.