



CURSO DE BIOMEDICINA

MAYARA FLAVIA DE OLIVEIRA MARCELINO

**BIOMÉDICO PERITO: ATUAÇÃO NA CADEIA DE CUSTÓDIA E
ANÁLISE DE VESTÍGIOS BIOLÓGICOS**

Cuiabá/MT

2026

MAYARA FLAVIA DE OLIVEIRA MARCELINO

**BIOMÉDICO PERITO: ATUAÇÃO NA CADEIA DE CUSTÓDIA E
ANÁLISE DE VESTÍGIOS BIOLÓGICOS**

Projeto de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Avaliadora do
Curso de Biomedicina, da Faculdade
Fasipe, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina.

Orientador: Prof.: Thais Kelly Souza
Teixeira da Silva

Cuiabá/MT

2026

MAYARA FLAVIA DE OLIVEIRA MARCELINO

**BIOMÉDICO PERITO: ATUAÇÃO NA CADEIA DE CUSTÓDIA E
ANÁLISE DE VESTÍGIOS BIOLÓGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina da FASIFE-CPA, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em BIOMEDICINA.

Aprovado em:

Professor Orientador:
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Professor(a) Avaliador(a):
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Professor(a) Avaliador(a): Prof.
Departamento de Biomedicina - FASIFE

Profº. Me.
Coordenador do Curso de Biomedicina
FASIFE - Faculdade CPA

Cuiabá- MT

2026

APÊNDICE V

PROTOCOLO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL

Eu _____, orientador(a), pelo presente termo declaro ter feito a devida revisão do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “ _____ ” de autoria do(a) Graduando(a), _____, do(a) qual fui orientador(a) e certifiquei de que todas as orientações, sugestões e necessidades de correções feitas pela Banca Examinadora da Defesa foram acatadas e cumpridas.

Sendo assim, o texto está pronto para ser entregue à Coordenação de Curso de Biomedicina conforme previsto no Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso.

Cuiabá- MT, de de 2026.

Assinatura do Orientador

MARCELINO, Mayara Flavia de Oliveira. **BIOMÉDICO PERITO: ATUAÇÃO NA CADEIA DE CUSTÓDIA E ANÁLISE DE VESTÍGIOS BIOLÓGICOS**, 2026. 45 folhas. Monografia de Conclusão de Curso FASIPE - Faculdade de CPA.

RESUMO

A perícia criminal ocupa papel decisivo na produção de provas técnicas capazes de auxiliar a investigação e o processo penal, principalmente quando envolve vestígios biológicos. Materiais como sangue, saliva, sêmen, pelos, tecidos, ossos, unhas e células de contato podem fornecer informações relevantes sobre presença, contato, identificação humana e dinâmica dos fatos, desde que sejam preservados e analisados com rigor. O presente trabalho teve como objetivo analisar a atuação do biomédico perito na cadeia de custódia e na análise de vestígios biológicos, destacando sua contribuição para a produção de provas periciais confiáveis. A justificativa do estudo está na necessidade de compreender como a formação biomédica, ligada à genética, biologia molecular, hematologia, microbiologia, toxicologia e análises laboratoriais, pode contribuir para a perícia criminal. A metodologia utilizada foi uma revisão bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, baseada em 23 referências, incluindo artigos científicos, legislações, manuais técnicos e documentos institucionais publicados, em sua maioria, nos últimos cinco anos, publicados nas bases de dados: SciELO, PubMed e Google Acadêmico. Os resultados indicaram que a cadeia de custódia é indispensável para garantir a rastreabilidade, a integridade e a validade da prova, pois falhas na coleta, no acondicionamento, no transporte ou no registro podem comprometer a confiabilidade do vestígio. Também se observou que o biomédico perito contribui na identificação, preservação, análise laboratorial e interpretação dos resultados, atuando com base técnica e responsabilidade científica. Conclui-se que sua participação fortalece a qualidade da prova biológica e aproxima a ciência do sistema de justiça, contribuindo para investigações mais precisas e decisões judiciais mais seguras.

Palavras-chave: Biomedicina Forense; Cadeia de Custódia; Vestígios Biológicos.

MARCELINO, Mayara Flavia de Oliveira. **BIOMEDICAL EXPERT: ROLE IN THE CHAIN OF CUSTODY AND ANALYSIS OF BIOLOGICAL EVIDENCE**, 2026. 45 pages. Course Completion Monograph FASIPE- Faculty of CPA

ABSTRACT

Criminal forensics plays a decisive role in producing technical evidence capable of supporting investigations and criminal proceedings, mainly when biological evidence is involved. Materials such as blood, saliva, semen, hair, tissues, bones, nails, and touch cells may provide relevant information about presence, contact, human identification, and the dynamics of events, as long as they are properly preserved and analyzed. This study aimed to analyze the role of the biomedical expert in the chain of custody and in the analysis of biological evidence, highlighting their contribution to the production of reliable forensic evidence. The justification for this study lies in the need to understand how biomedical training, connected to genetics, molecular biology, hematology, microbiology, toxicology, and laboratory analysis, can contribute to criminal forensics. The methodology used was a bibliographic review, with a qualitative and descriptive approach, based on 23 references, including scientific articles, legislation, technical manuals, and institutional documents, mostly published in the last five years. The results indicated that the chain of custody is essential to ensure the traceability, integrity, and validity of evidence, since failures in collection, packaging, transportation, or documentation may compromise the reliability of the biological material. It was also observed that the biomedical expert contributes to the identification, preservation, laboratory analysis, and interpretation of results, acting with technical knowledge and scientific responsibility. It is concluded that their participation improves the quality of biological evidence and brings science closer to the justice system, contributing to more accurate investigations and safer judicial decisions.

Keywords: Biological Evidence; Chain of Custody; Forensic Biomedicine.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CFBM – Conselho Federal de Biomedicina
CPP – Código de Processo Penal
CRBM – Conselho Regional de Biomedicina
DNA – Ácido Desoxirribonucleico
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ENFSI – European Network of Forensic Science Institutes
IA – Inteligência Artificial
MJSP – Ministério da Justiça e Segurança Pública
NIJ – National Institute of Justice
PCR – Reação em Cadeia da Polimerase
POP – Procedimento Operacional Padronizado
RIBPG – Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos
SENASP – Secretaria Nacional de Segurança Pública
STJ – Superior Tribunal de Justiça
STR – Short Tandem Repeats
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
TF – Toxicologia Forense

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia de custódia ilustrada.....	20
Figura 2 – Métodos laboratoriais aplicados na análise de vestígios biológicos..	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação entre formação biomédica e atuação forense	16
Quadro 2 – Principais vestígios biológicos e seu valor investigativo	26
Quadro 3 – Cuidados essenciais com amostras biológicas	30
Quadro 4 – Síntese das referências utilizadas nos resultados e discussões	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Problema.....	11
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Geral	12
1.3.2 Específicos.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 A perícia criminal e o papel da prova técnica na investigação	14
2.2 Formação biomédica aplicada à perícia.....	15
2.2.1 Competências técnicas do biomédico perito	17
2.2.2 Possibilidades de atuação na Biomedicina Forense	17
2.3 Conceito de cadeia de custódia.....	18
2.3.1 Etapas da cadeia de custódia	19
2.3.2 Relevância para a validade da prova	21
2.4 Vestígios biológicos: tipos, características e valor investigativo.....	22
2.4.1 Sangue, saliva e sêmen: fluidos de alto valor pericial	23
2.4.2 Pelos, cabelos, tecidos e células de contato.....	24
2.4.3 Valor investigativo e limites da interpretação	25
2.5 Coleta, acondicionamento e preservação de amostras biológicas	27
2.5.1 Acondicionamento: embalagem, lacre e identificação.....	28
2.5.2 Preservação: proteger a amostra até o resultado final.....	28
2.5.3 Erros comuns e impactos na análise pericial	29
2.6 Métodos laboratoriais aplicados à análise de vestígios biológicos	31
2.6.1 Triagem e identificação inicial do material biológico.....	31
2.6.2 Extração, quantificação e amplificação do DNA.....	33
2.6.3 Perfil genético e comparação de amostras	33
2.6.4 Interpretação técnica e elaboração do laudo	34
2.7 Principais falhas na cadeia de custódia e seus impactos jurídicos	34
2.8 Desafios e perspectivas na perícia criminal	35
3. METODOLOGIA	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

Quando se pensa em uma investigação criminal, muita gente imagina primeiro a cena do crime, o isolamento da área, as fitas amarelas e os peritos entrando com cuidado para observar cada detalhe. Por trás dessa imagem quase cinematográfica, existe uma etapa muito mais silenciosa e decisiva: a forma como cada vestígio é reconhecido, coletado, identificado, embalado, transportado e analisado. Um fio de cabelo, uma mancha de sangue, uma amostra de saliva ou um fragmento de tecido podem parecer pequenos demais para contar uma história, mas, quando preservados corretamente, podem ajudar a reconstruir fatos, indicar autoria, excluir suspeitos e sustentar decisões judiciais mais seguras (BRASIL, 2019; DAMASCENA et al., 2022).

É nesse campo que a atuação do biomédico perito assume o protagonismo, pois sua formação dialoga diretamente com áreas como biologia molecular, genética, hematologia, microbiologia, toxicologia e análises laboratoriais. Na prática forense, esse conhecimento permite que o profissional compreenda a natureza dos vestígios biológicos e saiba lidar com materiais sensíveis, muitas vezes degradados, contaminados ou presentes em quantidade mínima. A Biomedicina Forense, por esse motivo, aproxima a ciência da investigação criminal, transformando amostras biológicas em informações técnicas capazes de auxiliar o sistema de justiça (CRBM2, 2021; BATISTA; SOUZA, 2024).

A cadeia de custódia funciona como uma espécie de “histórico de vida” da prova. Ela registra por onde o vestígio passou, quem teve contato com ele, quais procedimentos foram realizados e em quais condições foi preservado. No Brasil, a Lei nº 13.964/2019 inseriu no Código de Processo Penal regras específicas sobre esse caminho, tratando dos procedimentos que envolvem reconhecimento, isolamento, fixação, coleta, acondicionamento, transporte, recebimento, processamento, armazenamento e descarte dos vestígios. Quando esse percurso é mal documentado ou realizado sem rigor, a confiabilidade da prova pode ser questionada, como já analisado pelo Superior Tribunal de Justiça em julgados recentes sobre o tema (BRASIL, 2019; STJ, 2023).

Nos vestígios biológicos, esse cuidado se torna ainda mais importante. Sangue, sêmen, saliva, pelos, tecidos e outros materiais orgânicos sofrem ação do

tempo, da temperatura, da umidade, da luz, de microrganismos e do contato humano inadequado. Uma coleta feita sem técnica pode gerar contaminação, uma embalagem incorreta pode degradar a amostra; uma identificação incompleta pode comprometer a rastreabilidade. Por isso, a análise desses vestígios exige conhecimento técnico, atenção aos protocolos e integração entre o trabalho de campo e o laboratório forense (PEREIRA et al., 2025; SILVA et al., 2025).

1.1 Justificativa

A escolha deste tema se justifica pela importância da prova pericial nas investigações criminais, principalmente quando envolve vestígios biológicos capazes de revelar informações sobre vítimas, suspeitos e dinâmica dos fatos. Em um processo penal, a ciência pode ajudar a reduzir dúvidas, corrigir interpretações precipitadas e oferecer dados técnicos mais seguros ao julgador. Para que isso aconteça, a cadeia de custódia precisa ser respeitada desde o primeiro contato com o vestígio até a elaboração do laudo, pois qualquer falha na coleta, no acondicionamento ou no registro pode comprometer a credibilidade da prova (BRASIL, 2019; DAMASCENA et al., 2022).

O estudo também se justifica pela necessidade de valorizar a atuação do biomédico perito dentro da perícia criminal, já que esse profissional possui formação compatível com a análise de materiais biológicos, exames laboratoriais, genética forense e interpretação de resultados técnicos. Ao discutir sua participação na cadeia de custódia e na análise de vestígios, o trabalho contribui para mostrar que a Biomedicina pode atuar de forma direta na produção de provas confiáveis, unindo conhecimento científico, responsabilidade ética e rigor metodológico. Dessa forma, o tema apresenta relevância acadêmica, profissional e social, pois envolve a qualidade da investigação, a segurança jurídica e o fortalecimento da justiça criminal (CRBM2, 2021; BATISTA; SOUZA, 2024).

1.2 Problema

A perícia criminal trabalha com detalhes que, muitas vezes, parecem invisíveis aos olhos de quem observa uma cena de crime pela primeira vez. Uma pequena gota de sangue, células epiteliais deixadas pelo contato da pele, fios de cabelo ou resíduos de saliva podem carregar informações decisivas para a investigação. O problema surge quando esses vestígios não são tratados com o cuidado técnico necessário,

pois qualquer erro na identificação, na coleta, no acondicionamento ou no transporte pode alterar a qualidade da amostra e colocar em dúvida a validade da prova produzida (BRASIL, 2019; DAMASCENA et al., 2022).

A cadeia de custódia foi regulamentada no processo penal brasileiro justamente para garantir que o vestígio siga um percurso controlado, rastreável e documentado. Mesmo assim, sua aplicação prática ainda enfrenta dificuldades, principalmente pela diferença de estrutura entre instituições, pela necessidade de capacitação contínua das equipes e pela complexidade dos materiais biológicos. Quando não há padronização ou quando os registros são incompletos, torna-se difícil demonstrar que a amostra analisada no laboratório é a mesma coletada no local da ocorrência, em condições adequadas de preservação (BRASIL, 2019; STJ, 2023).

Nesse cenário, surge a seguinte questão de pesquisa: de que forma o biomédico perito pode contribuir para a preservação da cadeia de custódia e para a análise confiável de vestígios biológicos na perícia criminal? Essa pergunta orienta o trabalho porque aproxima dois eixos fundamentais: a responsabilidade técnica no percurso da prova e o conhecimento científico aplicado à leitura de materiais biológicos.

A problematização também envolve a própria valorização do biomédico no campo forense. Embora sua formação contemple áreas diretamente relacionadas à análise de vestígios, como genética, biologia molecular, hematologia, microbiologia e toxicologia, sua presença na perícia criminal ainda precisa ser mais discutida no ambiente acadêmico e profissional. Por isso, investigar este tema permite compreender quais competências tornam esse profissional relevante para a cadeia de custódia, quais cuidados devem orientar sua atuação e como sua participação pode contribuir para uma justiça criminal mais técnica, segura e alinhada às exigências científicas atuais (CFBM, 2025; PEREIRA et al., 2025).

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Analisar a atuação do biomédico perito na cadeia de custódia e na análise de vestígios biológicos, destacando sua contribuição para a produção de provas periciais confiáveis.

1.3.2 Específicos

- ⇒ Compreender as etapas da cadeia de custódia aplicadas aos vestígios biológicos;
- ⇒ Descrever os principais tipos de vestígios biológicos utilizados na perícia criminal e os métodos laboratoriais empregados em sua análise.
- ⇒ Identificar como o biomédico perito contribui para a preservação, análise e interpretação das provas biológicas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A perícia criminal e o papel da prova técnica na investigação

Toda investigação começa com uma pergunta simples e difícil ao mesmo tempo: o que realmente aconteceu? Em muitos casos, testemunhas se contradizem, suspeitos negam envolvimento e a cena do crime guarda sinais que podem desaparecer rapidamente. É aí que a perícia criminal entra com força, porque ela observa o fato por outro caminho: o caminho da prova material. Em vez de depender somente de relatos, a perícia busca vestígios, registra detalhes, analisa marcas, identifica substâncias e transforma elementos encontrados no local em informações técnicas capazes de auxiliar a investigação e o processo penal (BRASIL, 2019; DAMASCENA et al., 2022).

A prova técnica tem uma função muito importante: aproximar a investigação da realidade dos fatos por meio de métodos científicos. Quando um perito examina uma mancha de sangue, um fio de cabelo, uma impressão, uma lesão corporal ou um objeto apreendido, ele não trabalha com achismo, mas com procedimentos que precisam ser descritos, repetíveis e compreensíveis para outras pessoas. Esse cuidado é essencial porque o laudo pericial pode influenciar decisões judiciais, orientar a linha investigativa e até impedir que uma pessoa inocente seja responsabilizada indevidamente (D'ANNA et al., 2023; RAJPUT, 2024).

No processo penal brasileiro, a perícia ganha ainda mais peso quando a infração deixa vestígios. O Código de Processo Penal prevê a realização do exame de corpo de delito nos crimes que deixam marcas materiais, o que mostra que a investigação não deve ignorar aquilo que pode ser tecnicamente analisado. Com a Lei nº 13.964/2019, a cadeia de custódia passou a ter tratamento mais detalhado nos artigos 158-A a 158-F do Código de Processo Penal, reforçando a necessidade de preservar o vestígio desde o reconhecimento até o descarte (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

Na prática, a perícia criminal funciona como uma ponte entre o local do crime, o laboratório e o Poder Judiciário. O local fornece os vestígios, o laboratório aplica os métodos de análise, o laudo organiza os resultados em linguagem técnica e formal. Quando essa ponte é bem construída, a prova material chega ao processo com maior confiabilidade. Quando há falhas, como coleta inadequada, embalagem incorreta,

ausência de identificação ou registro incompleto, a prova pode perder força, gerar questionamentos e prejudicar a própria busca pela verdade dos fatos (ALKETBI, 2023; DAMASCENA et al., 2022).

Essa discussão se torna ainda mais séria quando o trabalho envolve vestígios biológicos. Sangue, saliva, sêmen, pelos, tecidos e células epiteliais podem conter informações valiosas, inclusive material genético. Porém, esses elementos são sensíveis e podem sofrer degradação ou contaminação com facilidade. Por isso, a prova técnica depende de profissionais capacitados, protocolos claros e registros completos, desde a chegada ao local até a análise laboratorial. É nesse cenário que o biomédico perito encontra espaço de atuação, pois sua formação permite compreender a natureza biológica da amostra e os cuidados necessários para que ela mantenha valor pericial (BRASIL, 2024; RAJPUT, 2024).

Pode-se dizer que a perícia criminal deve ser vista como uma etapa da investigação longe de ser restrita ao laboratório ou ao momento do laudo. Ela acompanha todo o percurso da prova, desde o primeiro olhar sobre o vestígio até a interpretação final dos resultados. Esse entendimento é indispensável, pois a atuação do biomédico perito na cadeia de custódia depende justamente dessa integração entre ciência, técnica, cuidado documental e compromisso com a confiabilidade da prova (D'ANNA et al., 2023; BRASIL, 2024).

2.2 Formação biomédica aplicada à perícia

O biomédico chega ao campo forense com uma formação muito próxima das necessidades da prova biológica. Durante a graduação, esse profissional entra em contato com áreas como genética, biologia molecular, hematologia, microbiologia, imunologia, toxicologia e análises laboratoriais, o que cria uma base útil para compreender vestígios encontrados em cenas de crime (Quadro 1). Quando uma investigação envolve sangue, saliva, sêmen, pelos, tecidos ou células deixadas por contato, esse repertório técnico permite enxergar a amostra como fonte de informação científica, e não como um simples resíduo encontrado no local (BATISTA; SOUZA, 2024; DIAS et al., 2024).

Quadro 1 – Relação entre formação biomédica e atuação forense

Área da formação biomédica	Aplicação no campo forense	Contribuição a atuação forense
Genética e biologia molecular	Extração, amplificação e comparação de DNA em vestígios biológicos	Ajuda a explicar como amostras pequenas podem gerar perfis genéticos úteis à investigação
Hematologia	Identificação e análise de sangue em locais de crime	Conecta a formação biomédica à análise de manchas, fluidos e vestígios corporais
Microbiologia e biossegurança	Controle de contaminação e manuseio seguro de amostras	Mostra a importância do cuidado técnico durante coleta, transporte e processamento
Toxicologia	Pesquisa de drogas, medicamentos, álcool e substâncias tóxicas em materiais biológicos	Amplia a compreensão das possibilidades de atuação do biomédico na perícia
Análises laboratoriais	Execução, validação e interpretação de exames periciais	Demonstra que a prova depende de método, controle e leitura técnica dos resultados
Documentação técnica	Registro de cadeia de custódia, rastreabilidade e elaboração de laudos	Liga diretamente a atuação do biomédico à validade e confiabilidade da prova

Fonte: CFBM (2025).

Essa formação também ajuda o biomédico a entender os limites da prova. Nem toda mancha avermelhada é sangue humano, nem todo material biológico está em condições adequadas para análise genética, nem toda amostra coletada produzirá um perfil conclusivo. Por isso, o olhar biomédico na perícia precisa unir conhecimento laboratorial e leitura crítica do vestígio, respeitando protocolos de coleta, preservação e análise. Esse cuidado dialoga diretamente com os Procedimentos Operacionais Padronizados de Genética Forense, que tratam da gestão dos vestígios, das amostras e dos registros de cadeia de custódia (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

Na área criminal, o biomédico não atua de forma isolada. Ele integra uma rede de profissionais que inclui peritos criminais, médicos-legistas, papiloscopistas, toxicologistas, geneticistas, investigadores e operadores do Direito. Essa interação é importante porque a prova percorre diferentes etapas até chegar ao processo: primeiro é localizada, depois coletada, registrada, transportada, recebida, analisada e interpretada. A contribuição biomédica aparece com maior força quando o vestígio

exige compreensão biológica, domínio técnico-laboratorial e atenção rigorosa à rastreabilidade da amostra (BRASIL, 2024; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

2.2.1 Competências técnicas do biomédico perito

Uma das principais competências do biomédico perito é saber lidar com amostras sensíveis. Vestígios biológicos podem ser contaminados pelo contato inadequado, pela embalagem incorreta, pela umidade, pelo calor, pela exposição ao ambiente ou pela mistura com outros materiais. Na prática, isso significa que o profissional precisa dominar medidas de biossegurança, uso de equipamentos de proteção individual, escolha de recipientes adequados, identificação correta e preservação da integridade do vestígio. Cada etapa mal executada pode afetar o resultado do exame e fragilizar a prova no processo penal (ALKETBI, 2023; BRASIL, 2024).

Também se encaixa em suas atribuições a capacidade de aplicar e interpretar métodos laboratoriais. Em análises forenses, o biomédico pode participar de exames voltados à identificação de sangue humano, pesquisa de fluidos corporais, extração e quantificação de DNA, amplificação por PCR, comparação de perfis genéticos e interpretação de resultados. O domínio dessas técnicas exige cuidado, porque o laudo não pode ser tratado como uma simples transcrição de dados emitidos por equipamentos; ele precisa explicar o achado de forma técnica, coerente e compatível com os limites do material analisado (DIAS et al., 2024; SANTIAGO, 2025).

A cadeia de custódia depende de registros claros, completos e verificáveis, indicando quem coletou a amostra, quando isso ocorreu, como ela foi embalada, para onde foi encaminhada e em quais condições chegou ao laboratório. Esse registro evita dúvidas sobre troca, perda, manipulação indevida ou contaminação da prova. Para o biomédico perito, dominar essa parte burocrática não é detalhe administrativo; é uma exigência técnica para que o vestígio analisado tenha credibilidade científica e valor jurídico (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

2.2.2 Possibilidades de atuação na Biomedicina Forense

As possibilidades de atuação do biomédico na área, são amplas, mas ficam mais evidentes quando envolvem análise de vestígios biológicos. Esse profissional pode contribuir em laboratórios de genética forense, toxicologia, hematologia forense, biologia molecular, identificação humana, análises de fluidos corporais e exames

relacionados a amostras coletadas em locais de crime. Em alguns cenários, sua atuação pode auxiliar na identificação de vítimas, na exclusão de suspeitos, na vinculação de pessoas a objetos ou ambientes e na reconstrução parcial da dinâmica do fato investigado (BATISTA; SOUZA, 2024; VIEIRA, 2025).

A genética forense é uma das áreas de maior conexão com a formação biomédica. O uso de perfis genéticos permite comparar amostras questionadas com amostras de referência, sendo útil em crimes contra a vida, crimes sexuais, identificação de cadáveres, restos humanos e busca de pessoas desaparecidas. A Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos e as normas recentes sobre tecnologias de DNA rápido mostram que esse campo está em expansão e exige profissionais cada vez mais preparados para lidar com padronização, controle de qualidade e interpretação responsável dos resultados (BRASIL, 2024; RIBPG/MJSP, 2024).

A toxicologia TF se relaciona com a atuação biomédica, principalmente na identificação de substâncias químicas, drogas, medicamentos, álcool e compostos tóxicos em materiais biológicos. Embora o foco o interesse esteja nos vestígios biológicos e na cadeia de custódia, essa área mostra como a Biomedicina pode dialogar com diferentes frentes da perícia criminal. O próprio Ministério da Justiça, ao organizar áreas técnicas da perícia, reconhece campos como genética forense, toxicologia forense, química forense, perícia em local de crime e medicina legal como setores relevantes para a coleta, análise e interpretação de evidências (BRASIL, 2024; SENASP/MJSP, 2024).

Nos últimos anos, também se percebe maior movimentação institucional em torno da capacitação do biomédico para a área forense. O Conselho Federal de Biomedicina informou, em 2025, parceria com a Polícia Técnico-Científica do Rio de Janeiro para criação de residência forense voltada a biomédicos, o que aponta para um cenário de maior especialização e aproximação entre formação acadêmica e prática pericial. Essa tendência reforça que a atuação biomédica na perícia depende de preparo contínuo, vivência técnica e domínio dos protocolos que regulam o tratamento da prova (CFBM, 2025; GUTIERREZ et al., 2025).

2.3 Conceito de cadeia de custódia

A cadeia de custódia pode ser entendida como o caminho documentado que o vestígio percorre desde o momento em que é encontrado até sua análise,

armazenamento ou descarte. No processo penal brasileiro, o artigo 158-A do Código de Processo Penal define esse procedimento como o conjunto de atos usados para manter e documentar a história cronológica do vestígio coletado em locais ou em vítimas de crimes. Em termos simples, ela responde a perguntas essenciais: onde o vestígio foi encontrado, quem coletou, como foi preservado, quem recebeu, onde ficou guardado e de que forma chegou ao laboratório (BRASIL, 2019).

Esse controle é indispensável porque a prova material precisa chegar ao processo com identidade, integridade e rastreabilidade. Quando uma amostra de sangue, saliva ou tecido é coletada, ela não pode aparecer no laudo como se tivesse surgido do nada; é preciso demonstrar todo o seu percurso. Por isso, a cadeia de custódia cria uma espécie de “linha do tempo” da prova, permitindo que peritos, investigadores, defesa, acusação e juiz compreendam se aquele material foi preservado de modo adequado (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

Nos vestígios biológicos, essa rastreabilidade tem peso ainda maior, pois esse tipo de material pode sofrer degradação, contaminação e troca acidental com relativa facilidade. Uma mancha de sangue mal embalada, um swab sem identificação completa ou uma amostra armazenada em condições inadequadas pode perder valor científico e jurídico. Assim, a cadeia de custódia não serve somente para cumprir uma exigência formal, ela protege a confiabilidade do exame e ajuda a garantir que o resultado laboratorial corresponda, de fato, ao vestígio coletado (BRASIL, 2024; ALKETBI, 2023).

2.3.1 Etapas da cadeia de custódia

A legislação brasileira organiza a cadeia de custódia (Figura 1) em etapas que acompanham o vestígio desde o primeiro contato até sua destinação final. O artigo 158-B do Código de Processo Penal apresenta procedimentos como reconhecimento, isolamento, fixação, coleta, acondicionamento, transporte, recebimento, processamento, armazenamento e descarte. Essa sequência ajuda a evitar improvisos, pois cada fase exige uma conduta técnica própria e um registro que comprove o que foi feito (BRASIL, 2019).

Figura 1 – Cadeia de custódia ilustrada



Fonte: Gerado com auxílio de IA (2026).

O reconhecimento ocorre quando o agente identifica um elemento que pode ter relação com o fato investigado. Depois, o isolamento busca preservar o local ou o material, evitando contato indevido, alteração da cena ou perda de vestígios. A fixação registra o estado em que o vestígio foi encontrado, por meio de fotografia, descrição, croqui ou outro recurso técnico. Essas primeiras fases são muito importantes, porque

um erro no começo pode acompanhar a prova até o final e dificultar a interpretação dos resultados (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

Na coleta, o vestígio é retirado do local ou da pessoa com técnica adequada, respeitando sua natureza. Em seguida, o acondicionamento exige embalagem compatível, identificação clara, vedação e proteção contra fatores que possam modificar a amostra. No caso de vestígios biológicos, como sangue, saliva, sêmen, pelos ou tecidos, o cuidado precisa ser rigoroso, pois umidade, calor, manipulação sem EPI e contato com superfícies contaminadas podem comprometer o material. Os Procedimentos Operacionais Padronizados de Genética Forense do Ministério da Justiça orientam práticas laboratoriais e de codificação de amostras biológicas, mostrando como a padronização ajuda a proteger o valor da prova (BRASIL, 2024).

O transporte, o recebimento e o processamento também exigem controle documental. A amostra deve chegar ao laboratório com registro de origem, lacre, identificação e condições compatíveis com o exame solicitado. Depois da análise, o armazenamento mantém o vestígio ou parte dele disponível para eventual contraprova, reavaliação ou exame complementar. O descarte, quando cabível, deve seguir regras institucionais e sanitárias, pois o fim da cadeia também precisa ser documentado. Cada passagem de mãos deve ser registrada, para que a prova não perca sua história técnica (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

2.3.2 Relevância para a validade da prova

A validade da prova pericial depende da confiança no material analisado e no método utilizado. Um laudo pode apresentar linguagem técnica, equipamentos modernos e resultados detalhados, mas tudo isso perde força quando não há segurança sobre a origem e a preservação do vestígio. No processo penal, a prova precisa resistir ao contraditório, ou seja, deve poder ser questionada e examinada pelas partes. A cadeia de custódia oferece base para essa verificação, porque mostra se houve controle adequado desde a coleta até a análise (BRASIL, 2019; STJ, 2023).

O Superior Tribunal de Justiça tem tratado a quebra da cadeia de custódia com atenção, analisando seus efeitos conforme o caso concreto. Em julgados recentes, o tribunal apontou que a simples alegação de falha não invalida automaticamente a condenação quando existem outras provas suficientes, mas também reconhece que problemas na rastreabilidade podem reduzir a força probatória

do vestígio. Isso mostra que a cadeia de custódia tem relevância jurídica real: ela pode influenciar a forma como a prova é interpretada e o peso que receberá no processo (STJ, 2023).

Para o biomédico perito, essa discussão tem consequência direta. Ao analisar um vestígio biológico, o profissional não deve olhar somente para o resultado do exame, pois precisa considerar como aquela amostra chegou até o laboratório. Uma amostra sem lacre, com identificação incompleta, mal conservada ou com histórico documental falho exige cautela na interpretação. O trabalho biomédico, portanto, envolve técnica laboratorial e leitura crítica da cadeia de custódia, sempre com atenção aos limites científicos do material disponível (BRASIL, 2024; ALKETBI, 2023).

O biomédico perito atua em uma área na qual pequenos detalhes podem alterar o resultado de uma investigação, como um cotonete esterilizado, uma luva trocada no momento correto, uma embalagem adequada, um lacre preservado e uma ficha bem preenchida podem fazer diferença entre uma prova confiável e uma prova vulnerável. Por isso, compreender a cadeia de custódia é compreender a própria base de segurança da análise de vestígios biológicos (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

2.4 Vestígios biológicos: tipos, características e valor investigativo

Vestígio biológico é todo material de origem humana, animal ou orgânica que pode ter relação com um fato investigado. Em uma cena de crime, ele pode aparecer de forma evidente, como uma poça de sangue, ou de maneira discreta, como células deixadas pelo contato da pele em uma arma, roupa, copo ou maçaneta. O interesse pericial nasce justamente dessa capacidade de carregar informações sobre presença, contato, deslocamento, violência, defesa, relação sexual, luta corporal ou tentativa de ocultação do crime (PEREIRA et al., 2025; SANTIAGO, 2025).

O detalhe mais interessante desse tipo de vestígio é que ele pode falar de formas diferentes. Uma mancha de sangue pode indicar ferimento, direção de movimento, possível dinâmica de agressão e, em certas situações, permitir análise genética. A saliva pode sugerir uso de objetos, mordidas, contato oral ou compartilhamento de utensílios. O sêmen pode ter grande importância em crimes sexuais, enquanto pelos e cabelos podem auxiliar na associação entre pessoa, local e objeto, dependendo das condições da amostra e da presença de material genético aproveitável (BRASIL, 2024; PEREIRA et al., 2025).

A força investigativa desses materiais não está somente no fato de existirem, mas na forma como são interpretados. Um vestígio biológico não “resolve” uma investigação sozinho; ele precisa ser lido dentro do conjunto de informações do caso, como local, posição, quantidade, distribuição, estado de conservação e compatibilidade com outras provas. Essa leitura evita conclusões apressadas, porque a presença de material biológico pode indicar participação direta, contato secundário, transferência indireta ou até contaminação, dependendo do cenário analisado (ALKETBI, 2023; SANTIAGO, 2025).

No trabalho do biomédico perito, essa compreensão é essencial. O profissional deve nunca olha para o vestígio como uma simples “amostra para exame”, pois cada material chega ao laboratório carregando uma história anterior: onde foi encontrado, como foi coletado, em que superfície estava, quais condições ambientais enfrentou e que tipo de manipulação sofreu. Quando essa história é bem preservada pela cadeia de custódia, o resultado laboratorial ganha maior segurança e pode contribuir com mais clareza para a investigação (BRASIL, 2024; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

2.4.1 Sangue, saliva e sêmen: fluidos de alto valor pericial

O sangue costuma ser um dos vestígios biológicos mais expressivos em locais de violência. Ele pode indicar que houve lesão, sugerir a intensidade do evento e permitir estudos sobre manchas, respingos, arrastamento, contato e tentativa de limpeza. Em laboratório, testes de triagem podem apontar a presença de sangue e exames mais específicos podem auxiliar na identificação de hemoglobina humana, conforme orientações de procedimentos padronizados em genética forense. Para o biomédico perito, esse material exige atenção porque sua aparência pode mudar com o tempo, com produtos químicos e com o tipo de superfície onde foi depositado (BRASIL, 2024; LOPES, 2023).

A saliva, por sua vez, costuma ser menos visível, mas pode ser extremamente útil. Ela pode estar presente em pontas de cigarro, copos, garrafas, talheres, envelopes, máscaras, mordidas, alimentos e objetos levados à boca. Embora nem sempre seja percebida no local, pode conter células epiteliais suficientes para exames genéticos, o que torna sua busca importante em crimes nos quais houve contato corporal, consumo de bebida, permanência no ambiente ou manuseio de objetos (PEREIRA et al., 2025; SANTIAGO, 2025).

O sêmen tem grande importância em investigações de crimes sexuais, mas sua análise precisa ser conduzida com sensibilidade técnica e humana. Amostras podem ser coletadas em roupas, lençóis, preservativos, objetos, corpo da vítima ou outros suportes relacionados ao caso. A perícia pode empregar métodos de triagem e confirmação, sempre respeitando protocolos de coleta, registro e preservação. Nessa área, a cadeia de custódia ganha peso ético e jurídico, pois a prova envolve vítima, intimidade, tempo de coleta, possível mistura de perfis genéticos e necessidade de máxima segurança documental (BRASIL, 2024; PEREIRA et al., 2025).

2.4.2 Pelos, cabelos, tecidos e células de contato

Pelos e cabelos aparecem em diferentes tipos de investigação, desde crimes violentos até casos de identificação humana. Quando possuem raiz ou material celular aderido, podem oferecer melhores chances de análise genética nuclear; quando isso não ocorre, ainda podem contribuir por meio de características morfológicas, comparação microscópica ou exames complementares, conforme o contexto. O ponto importante, nesse caso, não está apenas no fio encontrado, mas em sua localização: preso à roupa, agarrado à mão da vítima, depositado em um veículo ou aderido a um objeto usado no crime (PEREIRA et al., 2025; SANTIAGO, 2025).

Fragmentos de tecido, pele, ossos, unhas e material cadavérico entram em outra dimensão da perícia biológica. Esses vestígios podem ser encontrados em acidentes, crimes contra a vida, locais de ocultação de cadáver, desastres de massa ou investigações antigas. Em alguns casos, o material está degradado, queimado, misturado ao solo ou exposto ao ambiente por longo período. A atuação técnica exige seleção adequada da amostra, registro detalhado e escolha de métodos compatíveis com o estado do material, pois a degradação pode reduzir a quantidade e a qualidade do DNA recuperável (DAMASCENA et al., 2022; BRASIL, 2024).

As células de contato, muitas vezes chamadas em estudos forenses de “*touch DNA*”, representam uma das áreas mais delicadas da análise biológica. Elas podem ser depositadas quando alguém segura uma arma, toca uma maçaneta, usa uma roupa, manuseia um celular ou mantém contato com uma superfície. O problema é que esse material costuma aparecer em baixa quantidade e pode sofrer transferência secundária, quando o DNA chega ao objeto por meio de outra pessoa ou superfície. Esse tipo de vestígio exige interpretação cuidadosa, porque presença genética não significa automaticamente ação criminosa (ALKETBI, 2023; SANTIAGO, 2025).

Para o biomédico perito, esses materiais mostram que nem todo vestígio biológico tem a mesma robustez. Uma amostra abundante e bem preservada tende a permitir exames mais seguros, uma amostra mínima, misturada ou degradada exige cautela maior. Essa diferença deve aparecer no laudo, porque o resultado pericial precisa comunicar não somente o que foi encontrado, mas também o grau de segurança da interpretação. É essa postura crítica que separa uma análise meramente mecânica de uma perícia realmente científica (BRASIL, 2024; PEREIRA et al., 2025).

2.4.3 Valor investigativo e limites da interpretação

O valor investigativo dos vestígios biológicos aparece quando eles ajudam a responder perguntas concretas do caso. Quem esteve no local? Houve contato físico? O material encontrado é compatível com a versão apresentada? A vítima foi ferida naquele ambiente ou em outro? Existe mistura de perfis? O suspeito pode ser excluído como fonte daquele vestígio? Essas respostas podem orientar diligências, confirmar hipóteses, descartar linhas investigativas frágeis e dar maior objetividade ao processo penal (SANTIAGO, 2025; BRASIL, 2024).

A análise genética é uma das ferramentas mais conhecidas porque possui grande poder de individualização. Quando a amostra é adequada, o DNA pode associar uma pessoa a determinado vestígio com elevado grau de precisão, ou excluir sua participação como fonte daquele material. Mesmo assim, a genética forense não deve ser apresentada como prova mágica. O resultado precisa ser interpretado com base na qualidade da amostra, na possibilidade de mistura, na cadeia de custódia, nos controles laboratoriais e na pergunta pericial formulada (SANTIAGO, 2025; BRASIL, 2024).

Um exemplo ajuda a entender esse limite: encontrar DNA de uma pessoa em uma faca pode indicar que ela tocou o objeto, mas não prova sozinho que ela o usou durante o crime. Da mesma forma, a ausência de DNA de um suspeito em uma roupa não elimina automaticamente sua presença na cena, pois o material pode não ter sido depositado, pode ter se degradado ou pode não ter sido recuperado. Por isso, o valor do vestígio depende da pergunta feita ao exame e da forma como o resultado conversa com os demais elementos da investigação (ALKETBI, 2023; D'ANNA et al., 2023).

Esse cuidado interpretativo mostra a importância do biomédico perito no tema deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Sua atuação envolve reconhecer a potência da biologia forense sem ultrapassar os limites do que a amostra permite afirmar. O profissional precisa saber quando um resultado é conclusivo, quando é parcial, quando exige exame complementar e quando deve ser apresentado com ressalvas. Essa postura protege a qualidade da prova e evita que a ciência seja usada de forma exagerada, simplificada ou desconectada da realidade do vestígio (PEREIRA et al., 2025; SANTIAGO, 2025). A seguir, uma síntese (Quadro 2) com os principais vestígios encontrados em cenas de crimes.

Quadro 2 – Principais vestígios biológicos e seu valor investigativo

Tipo de vestígio	Onde pode ser encontrado	O que pode indicar	Cuidados periciais
Sangue	Roupas, armas, chão, paredes, veículos, corpo da vítima ou do suspeito	Lesão, luta, deslocamento, contato, tentativa de limpeza e possível identificação genética	Evitar umidade, registrar padrão da mancha, coletar com técnica compatível e preservar contra contaminação
Saliva	Copos, garrafas, cigarros, máscaras, alimentos, mordidas e objetos levados à boca	Presença, contato oral, uso de objeto, interação com vítima ou ambiente	Buscar vestígios pouco visíveis, usar swabs adequados e evitar contato direto com a superfície
Sêmen	Roupas, lençóis, preservativos, corpo da vítima, objetos e superfícies relacionadas	Possível ato sexual, violência sexual, contato íntimo e presença de material genético	Respeitar protocolos de coleta, evitar mistura de amostras e manter documentação rigorosa
Pelos e cabelos	Roupas, mãos da vítima, veículos, camas, objetos e locais de luta	Contato, presença, possível transferência entre pessoas e ambientes	Coletar individualmente, preservar raiz quando presente e registrar localização exata
Tecidos, pele, ossos e unhas	Cadáveres, locais de ocultação, acidentes, cenas violentas e objetos cortantes	Identificação humana, agressão, defesa, decomposição ou fragmentação corporal	Selecionar amostra viável, controlar degradação e manter rastreabilidade
Células de contato	Armas, celulares, maçanetas, roupas, cordas, ferramentas	Manuseio, contato, presença indireta ou interação com objeto	Interpretar com cautela, pois pode haver baixa quantidade de DNA ou

	e objetos manipulados		transferência secundária
--	-----------------------	--	--------------------------

Fonte: Santiago (2025).

2.5 Coleta, acondicionamento e preservação de amostras biológicas

A coleta de uma amostra biológica exige mais do que retirar um material do local e enviá-lo ao laboratório. Esse momento define boa parte da qualidade do exame, porque o vestígio ainda está vulnerável ao ambiente, ao contato humano e à perda de informações sobre sua posição original. Por isso, antes de coletar, o perito deve observar, fotografar, descrever e escolher a técnica mais adequada para cada tipo de material, como sangue seco, fluido úmido, saliva em objeto, sêmen em tecido, pelos, unhas ou fragmentos corporais (BRASIL, 2024; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

A pressa pode ser inimiga da perícia quando envolve material biológico. Um swab passado de forma inadequada, uma pinça reutilizada sem controle ou uma luva contaminada podem inserir DNA estranho na amostra. Esse risco é maior quando o vestígio é pequeno, invisível ou formado por células de contato, pois qualquer contaminação externa pode dificultar a leitura do resultado. Por isso, recomenda-se o uso de materiais limpos ou estéreis, troca de luvas entre amostras, coleta individualizada e atenção constante para evitar contato cruzado (ALKETBI, 2023; ENFSI, 2023).

A escolha do método depende do tipo de vestígio e da superfície onde ele está. Manchas secas podem exigir recorte do suporte, raspagem controlada ou uso de swab umedecido; fluidos recentes precisam de cuidado para evitar espalhamento; objetos pequenos podem ser enviados inteiros ao laboratório, quando isso preserva melhor o material. Essa decisão deve ser técnica, porque uma coleta agressiva pode destruir parte da amostra, enquanto uma coleta fraca pode não recuperar material suficiente para análise (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

Essa etapa aproxima conhecimento laboratorial e leitura do local. O profissional precisa imaginar o que acontecerá depois: extração de DNA, triagem de fluido, quantificação, amplificação, comparação genética ou exame complementar. Quando a coleta já considera essas etapas futuras, o vestígio chega ao laboratório em melhores condições, com maior chance de produzir informação útil para a investigação (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

2.5.1 Acondicionamento: embalagem, lacre e identificação

Depois da coleta, o vestígio precisa ser embalado de forma compatível com sua natureza. Amostras biológicas úmidas, por exemplo, não devem ser simplesmente fechadas sem avaliação técnica, pois a umidade favorece crescimento microbiano e degradação do material genético. Materiais secos, por outro lado, precisam ser protegidos contra atrito, mistura, perda de fragmentos e contato com outras amostras. O acondicionamento correto cria uma barreira física entre o vestígio e tudo aquilo que poderia modificar sua condição original (BRASIL, 2024; NIJ, 2023).

A embalagem também deve preservar a identidade da prova. Cada item precisa ser acondicionado separadamente, identificado com informações mínimas e lacrado de modo que qualquer violação seja perceptível. Em termos práticos, isso impede que duas manchas de locais diferentes sejam confundidas, que objetos com vestígios distintos sejam misturados ou que uma amostra chegue ao laboratório sem origem clara. A cadeia de custódia depende desse registro simples, mas decisivo (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

A identificação deve conversar com o laudo futuro. O ideal após a coleta é indicar o tipo de vestígio suspeito, local de coleta, data, horário, responsável, número do caso, descrição do suporte e condições relevantes. Quanto mais claro for esse registro, menor será o risco de dúvida sobre a origem da amostra. Para a análise de DNA, essa rastreabilidade é indispensável, pois o resultado só tem força quando se sabe exatamente de onde veio o material examinado (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

O lacre fecha essa etapa com valor técnico e jurídico. Ele serve para demonstrar que o conteúdo permaneceu protegido entre uma fase e outra. Se o lacre chega rompido, ilegível ou incompatível com o registro, a amostra pode ser questionada. Por isso, o acondicionamento precisa ser pensado como parte do exame, não como uma tarefa secundária (POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024; STJ, 2023).

2.5.2 Preservação: proteger a amostra até o resultado final

Preservar uma amostra biológica significa reduzir tudo aquilo que possa degradar, contaminar ou alterar o vestígio antes da análise. Temperatura, umidade, luz, tempo, microrganismos e manipulação inadequada são fatores capazes de

comprometer sangue, saliva, sêmen, tecidos e células de contato. Em genética forense, essa preocupação é ainda maior, pois a qualidade do DNA pode cair quando a amostra fica exposta a condições ambientais desfavoráveis (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

A preservação começa no local, continua no transporte e segue dentro do laboratório. Durante o transporte, a amostra deve manter sua integridade física, seu lacre, sua identificação e, quando necessário, condições adequadas de temperatura. No recebimento, a equipe deve conferir se o material chegou conforme o registro. Essa conferência evita que o laboratório processe amostras irregulares sem registrar problemas que podem influenciar a interpretação do resultado (BRASIL, 2024; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

Outro cuidado importante é manter áreas, instrumentos e fluxos de trabalho organizados para reduzir contaminação. Diretrizes internacionais sobre DNA forense reforçam que a prevenção, detecção e monitoramento da contaminação fazem parte da rotina de qualidade em laboratórios. Isso envolve controle de acesso, limpeza de superfícies, separação de áreas pré e pós-amplificação, uso de equipamentos adequados e registro de possíveis fontes de DNA contaminante (ENFSI, 2023; FORENSIC SCIENCE REGULATOR, 2026).

Na prática, a preservação dá ao laudo uma base mais confiável. Uma amostra bem protegida permite que o biomédico perito trabalhe com menos interferências e explique melhor o significado do resultado. Quando a preservação falha, o exame pode se tornar inconclusivo, gerar perfil misto difícil de interpretar ou perder material útil para contraprova. Esse é o tipo de detalhe que muda o peso da prova dentro de uma investigação (SANTIAGO, 2025; BRASIL, 2024).

2.5.3 Erros comuns e impactos na análise pericial

Alguns erros são simples de entender, mas graves na prática. Coletar várias amostras com o mesmo instrumento, embalar materiais úmidos sem cuidado, usar recipiente inadequado, deixar de trocar luvas, esquecer a identificação ou registrar informações incompletas são condutas que podem comprometer o exame. Em amostras biológicas, pequenas falhas podem gerar grandes dúvidas, porque o material analisado muitas vezes existe em quantidade limitada (ALKETBI, 2023; ENFSI, 2023).

A contaminação cruzada merece atenção própria. Ela ocorre quando material biológico de uma pessoa, objeto ou ambiente passa indevidamente para outra amostra. Isso pode acontecer por contato direto, uso de ferramenta contaminada, embalagem conjunta ou circulação inadequada entre áreas de trabalho. O problema é que o DNA contaminante pode aparecer no resultado e confundir a interpretação, principalmente em amostras de baixa quantidade ou em perfis mistos (ENFSI, 2023; FORENSIC SCIENCE REGULATOR, 2026).

Também há impacto jurídico. Se a defesa, a acusação ou o juiz não conseguem acompanhar a origem, a preservação e o percurso do vestígio, o valor da prova pode ser reduzido. A cadeia de custódia foi incorporada ao Código de Processo Penal justamente para documentar esse caminho e permitir controle sobre a prova material. Por isso, o cuidado com coleta, acondicionamento e preservação não é mero rigor de laboratório; ele ajuda a proteger a utilidade processual do vestígio (BRASIL, 2019; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024). É possível ver no quadro a seguir (Quadro 3) os cuidados essenciais com amostras biológicas durante o processo de investigação.

Quadro 3 – Cuidados essenciais com amostras biológicas

Etapa	Conduta recomendada	Por que isso importa	Risco quando falha
Coleta	Usar material limpo ou estéril, trocar luvas e coletar cada vestígio separadamente	Reduz contaminação e preserva a individualidade da amostra	Mistura de perfis, DNA estranho ou resultado inconclusivo
Registro	Fotografar, descrever o local, indicar data, horário, responsável e origem da amostra	Mantém a história do vestígio documentada	Dúvida sobre origem, posição ou relação com o fato
Acondicionamento	Usar embalagem compatível, individualizada, identificada e lacrada	Protege o vestígio contra perda, troca e interferência externa	Degradação, extravio, violação ou questionamento da prova
Transporte	Encaminhar com segurança, mantendo lacre, integridade e	Garante que a amostra chegue ao laboratório sem alteração relevante	Perda de material, dano físico ou quebra da rastreabilidade

	condições adequadas		
Preservação	Controlar umidade, temperatura, exposição ambiental e manipulação	Mantém o material viável para exame laboratorial	DNA degradado, crescimento microbiano ou impossibilidade de análise
Recebimento	Conferir lacre, identificação, documentação e condição do material	Permite detectar irregularidades antes do processamento	Processamento de amostra duvidosa ou mal documentada
Processamento	Seguir POPs, usar controles e evitar contaminação cruzada	Aumenta confiabilidade do resultado técnico	Perfil genético comprometido ou interpretação insegura

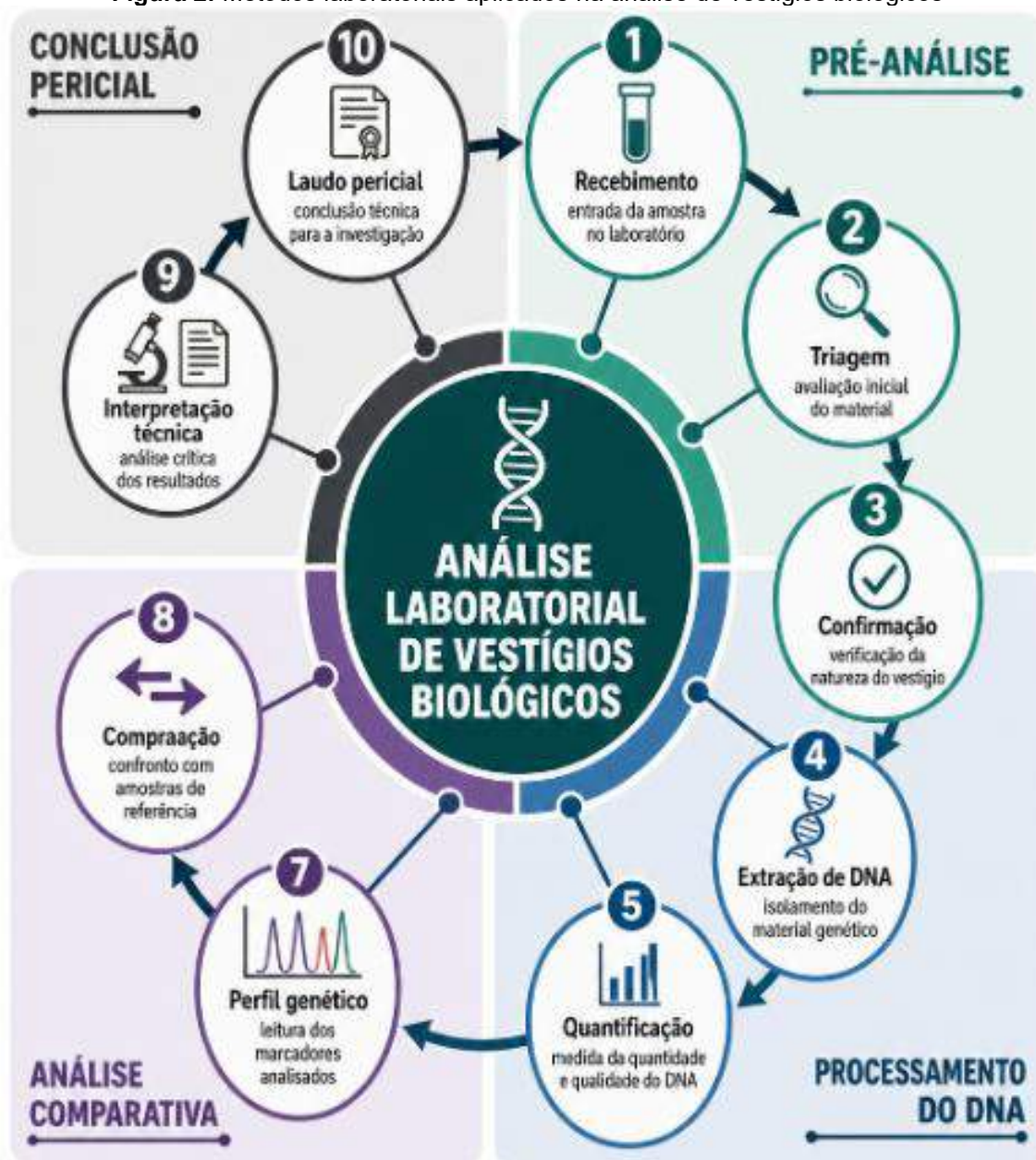
Fonte: Polícia Científica do Espírito Santo (2024).

2.6 Métodos laboratoriais aplicados à análise de vestígios biológicos

2.6.1 Triagem e identificação inicial do material biológico

A análise laboratorial (Figura 2) costuma começar pela triagem, etapa usada para verificar se o material coletado realmente possui interesse biológico. Em vestígios suspeitos de sangue, por exemplo, podem ser empregados testes que indicam a possível presença desse fluido e, depois, exames voltados à identificação de hemoglobina humana. Essa primeira leitura ajuda o laboratório a decidir quais amostras merecem seguir para exames mais complexos, evitando desperdício de material, tempo e recursos técnicos (BRASIL, 2024; PEREIRA et al., 2025).

Figura 2: Métodos laboratoriais aplicados na análise de vestígios biológicos



Fonte: Brasil (2024)

Essa fase precisa ser interpretada com cautela, porque testes de triagem indicam possibilidade, não conclusão absoluta. Um resultado positivo pode orientar a continuidade da análise, mas não substitui métodos confirmatórios ou exames genéticos quando o objetivo é vincular o vestígio a uma pessoa. Para o biomédico perito, compreender essa diferença evita que o laudo atribua ao teste inicial um peso maior do que ele realmente possui (SANTIAGO, 2025; BRASIL, 2024).

2.6.2 Extração, quantificação e amplificação do DNA

Quando a amostra tem potencial para análise genética, o laboratório passa a buscar o DNA presente no vestígio. A extração separa o material genético das demais substâncias da amostra; a quantificação verifica se há DNA suficiente e em que qualidade; a amplificação, geralmente por PCR, multiplica regiões específicas do DNA para permitir a leitura do perfil genético. Essa sequência é fundamental em vestígios pequenos, antigos ou degradados, pois o sucesso do exame depende da quantidade e da integridade do material recuperado (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

Na prática, essa etapa mostra porque a coleta e a preservação discutidas no tópico anterior influenciam diretamente o resultado. Uma amostra contaminada, úmida por muito tempo, exposta ao calor ou mal acondicionada pode chegar ao laboratório com DNA degradado ou misturado. Nesses casos, o exame pode gerar resultado parcial, inconclusivo ou de interpretação mais difícil, exigindo que o biomédico perito registre limitações técnicas com clareza (ENFSI, 2023; SANTIAGO, 2025).

2.6.3 Perfil genético e comparação de amostras

Depois da amplificação, o laboratório pode obter um perfil genético, formado por marcadores capazes de individualizar uma pessoa com alto grau de precisão. Esse perfil pode ser comparado com amostras de referência, como material coletado de vítima, suspeito ou familiar, dependendo do caso. Também pode ser usado em investigações envolvendo cadáveres não identificados, restos humanos, crimes sexuais, crimes contra a vida e vestígios encontrados em objetos relacionados à ocorrência (SANTIAGO, 2025; BRASIL, 2024).

O resultado comparativo pode apontar compatibilidade, exclusão ou impossibilidade de conclusão. A compatibilidade indica que o perfil encontrado no vestígio pode corresponder ao perfil de referência; a exclusão afasta aquela pessoa como fonte daquele material; o resultado inconclusivo ocorre quando a amostra não permite afirmação segura. Essa linguagem precisa ser precisa, porque a genética forense trabalha com probabilidade, qualidade da amostra e contexto pericial, e não com frases simplistas que resolvem o caso sozinhas (SANTIAGO, 2025; D'ANNA et al., 2023).

2.6.4 Interpretação técnica e elaboração do laudo

O laudo pericial é a etapa em que o resultado deixa de ser apenas dado laboratorial e passa a ser informação compreensível para a investigação e para o processo. Ele deve apresentar o material recebido, os métodos aplicados, os resultados obtidos, os limites encontrados e a conclusão técnica. Quando o vestígio é biológico, o laudo também precisa deixar claro se houve perfil simples, perfil misto, baixa quantidade de DNA, degradação, contaminação suspeita ou necessidade de exame complementar (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

Aqui aparece uma das competências mais importantes do biomédico perito: transformar técnica em informação útil, sem exagerar o alcance da prova. Um perfil genético compatível pode ser decisivo, mas precisa ser lido junto da cadeia de custódia, da qualidade da amostra e das demais provas do caso. Assim, os métodos laboratoriais aplicados aos vestígios biológicos cumprem seu papel quando produzem resultados confiáveis, bem documentados e interpretados com responsabilidade científica (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

2.7 Principais falhas na cadeia de custódia e seus impactos jurídicos

As falhas na cadeia de custódia podem começar ainda no local da coleta, antes mesmo de o vestígio chegar ao laboratório. Quando a cena não é isolada, quando muitas pessoas circulam pelo ambiente ou quando objetos são tocados sem controle, a prova material passa a correr risco de alteração. Em vestígios biológicos, esse cuidado precisa ser ainda maior, pois sangue, saliva, sêmen, pelos e células de contato podem sofrer contaminação por DNA externo. Uma luva usada no momento errado, uma superfície tocada sem necessidade ou uma amostra retirada sem registro adequado já podem criar dúvidas sobre a origem e a integridade do material (BRASIL, 2019; ALKETBI, 2023).

Outro problema frequente aparece no momento da coleta e do acondicionamento. Cada vestígio deve ser registrado, identificado, coletado com instrumento adequado e embalado separadamente, respeitando sua natureza. Uma amostra úmida fechada sem cuidado pode favorecer degradação e crescimento microbiano; um material seco mal embalado pode sofrer perda de fragmentos; amostras diferentes colocadas no mesmo recipiente podem gerar mistura de materiais. Para a perícia biológica, esse tipo de erro pode transformar um vestígio

promissor em um resultado inconclusivo ou tecnicamente frágil (BRASIL, 2024; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

O transporte e o registro documental também são partes sensíveis da cadeia de custódia. A amostra precisa sair do local com identificação clara, lacre íntegro, formulário preenchido e registro de quem a recebeu em cada etapa. Quando falta informação sobre horário, responsável, origem do vestígio ou condição do lacre, a prova perde rastreabilidade. O laboratório até pode realizar a análise, mas o resultado passa a carregar uma dúvida anterior: é possível garantir que o material examinado é exatamente aquele que foi coletado no local, sem troca, violação ou manipulação indevida? (BRASIL, 2019; STJ, 2023).

No laboratório, as falhas anteriores podem aparecer em forma de perfil genético misto, DNA degradado, resultado parcial ou impossibilidade de análise. O problema nem sempre está no método utilizado, pois muitas vezes a amostra já chega comprometida por calor, umidade, embalagem inadequada ou contaminação cruzada. Por isso, o biomédico perito precisa avaliar não só o resultado do exame, mas todo o histórico do vestígio. Quando houver limitação técnica, ela deve ser descrita no laudo com clareza, para evitar que uma conclusão frágil seja apresentada como se tivesse o mesmo peso de uma prova íntegra e bem preservada (ENFSI, 2023; SANTIAGO, 2025).

Os impactos jurídicos dessas falhas são relevantes porque a prova pericial precisa resistir ao contraditório. O Superior Tribunal de Justiça tem entendido que a quebra da cadeia de custódia não gera nulidade automática em todos os casos, mas pode reduzir o valor probatório quando compromete a confiabilidade do vestígio. Assim, uma falha de registro, um lacre rompido, uma coleta mal documentada ou uma amostra sem origem segura podem enfraquecer o laudo e influenciar a decisão judicial (STJ, 2023; D'ANNA et al., 2023).

2.8 Desafios e perspectivas na perícia criminal

A atuação do biomédico na perícia criminal brasileira caminha em um terreno promissor, mas ainda cheio de desafios práticos. A análise de vestígios biológicos exige laboratórios bem estruturados, protocolos atualizados, equipes treinadas e integração entre quem coleta a amostra, quem recebe o material e quem interpreta o resultado. Quando essa comunicação falha, o exame pode até ser realizado, mas

perde parte de sua força técnica, porque a confiabilidade da prova depende de todo o percurso anterior ao laudo (BRASIL, 2024; SANTIAGO, 2025).

O Brasil possui realidades muito diferentes entre estados, instituições e laboratórios, o que pode gerar variações na forma de coletar, armazenar e processar vestígios biológicos. Manuais recentes de cadeia de custódia e os Procedimentos Operacionais Padronizados de Genética Forense indicam um esforço para organizar essas rotinas, com orientações sobre identificação, preservação, envio, análise e guarda de amostras. Para o biomédico perito, seguir esses documentos significa trabalhar com mais segurança e reduzir margens de erro (BRASIL, 2024; POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO, 2024).

A tecnologia também amplia as perspectivas da área. Bancos de perfis genéticos, técnicas de DNA mais sensíveis, automação laboratorial e discussões sobre DNA rápido mostram que a perícia biológica está se tornando cada vez mais estratégica nas investigações. Esses avanços podem acelerar identificações, auxiliar casos antigos, contribuir na busca por desaparecidos e melhorar a comparação entre vestígios e amostras de referência. Ao mesmo tempo, exigem profissionais capazes de interpretar resultados com responsabilidade, sem transformar a tecnologia em promessa automática de certeza absoluta (RIBPG/MJSP, 2024; RIBPG/MJSP, 2025).

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa e caráter descritivo, voltada à análise da atuação do biomédico perito na cadeia de custódia e na análise de vestígios biológicos. A pesquisa foi realizada em bases de dados e plataformas de busca científica, como Google Acadêmico, SciELO, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Periódicos CAPES, além da consulta a legislações, documentos técnicos, manuais institucionais e publicações oficiais relacionadas à perícia criminal, genética forense, preservação de amostras biológicas e validade da prova pericial. As buscas foram realizadas no período de 2021 a 2025, utilizando como palavras-chave: “biomédico perito”, “cadeia de custódia”, “vestígios biológicos”, “genética forense”, “DNA forense”, “perícia criminal”, “prova pericial” e “criminalística”, combinadas entre si conforme a necessidade da pesquisa. Foram priorizadas referências publicadas nos últimos cinco anos, com exceção da Lei nº 13.964/2019, utilizada por ser base legal indispensável para o estudo da cadeia de custódia no Brasil. Os critérios de inclusão envolveram materiais diretamente relacionados ao tema, com contribuição para compreender a coleta, o acondicionamento, a preservação, a análise laboratorial e a interpretação dos vestígios biológicos; foram excluídos textos sem relação direta com a perícia criminal, materiais desatualizados, publicações repetidas ou fontes sem relevância técnica para os objetivos propostos. Ao todo, foram utilizadas 23 referências, reunidas para sustentar a discussão teórica e demonstrar a importância do biomédico na produção de provas biológicas confiáveis.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão permitiu observar que a atuação do biomédico perito está diretamente ligada à qualidade da prova biológica produzida na investigação criminal. Os achados indicam que vestígios, como de sangue, saliva, sêmen, pelos, cabelos, tecidos, ossos, unhas e células de contato possuem grande valor investigativo, desde que sejam coletados, acondicionados, transportados e analisados com rigor técnico. O primeiro objetivo foi alcançado ao demonstrar que a cadeia de custódia organiza o percurso do vestígio desde o reconhecimento até o descarte, garantindo rastreabilidade e reduzindo dúvidas sobre a origem da prova. O segundo objetivo foi cumprido ao apresentar os principais tipos de vestígios biológicos e suas formas de interpretação. O terceiro objetivo foi atendido ao evidenciar que o biomédico contribui na preservação, na análise laboratorial e na leitura crítica dos resultados periciais.

Os resultados mostram que a cadeia de custódia não pode ser tratada como uma formalidade isolada do trabalho pericial. Ela interfere diretamente na validade da prova, pois um vestígio sem identificação adequada, com lacre comprometido, mal embalado ou sem registro de percurso pode perder força técnica e jurídica. Essa constatação aparece de forma clara na legislação brasileira e nos manuais técnicos recentes, que reforçam a necessidade de registrar cada etapa do caminho da amostra. Para a perícia biológica, esse cuidado tem peso ainda maior, já que o material analisado pode sofrer degradação, contaminação, mistura de perfis e perda de DNA aproveitável.

A discussão entre os autores também confirma que a análise laboratorial depende da qualidade da amostra recebida. Santiago (2025) aponta que o êxito das análises moleculares está ligado às etapas anteriores ao processamento, como coleta, preservação e cadeia de custódia. Essa visão conversa com os Procedimentos Operacionais Padronizados de Genética Forense, que tratam a gestão do vestígio como parte essencial da confiabilidade do resultado. Alketbi (2023; 2024), por sua vez,

chama atenção para os riscos de contaminação em vestígios de DNA, principalmente quando há material biológico em baixa quantidade ou contato indireto com superfícies e objetos.

Outro resultado importante foi a compreensão de que o biomédico perito não atua apenas como executor de exames laboratoriais. Sua contribuição envolve conhecimento em genética, biologia molecular, hematologia, microbiologia, toxicologia, biossegurança e documentação técnica. Batista e Souza (2024), Dias et al. (2024), Vieira (2025) e Gutierrez et al. (2025) apontam que a formação biomédica possui forte relação com a análise de amostras biológicas, o que torna esse profissional relevante em laboratórios forenses, identificação humana, análise de fluidos corporais e interpretação de vestígios. Essa presença amplia o caráter científico da investigação e ajuda a aproximar a prova pericial das exigências do processo penal.

Do ponto de vista jurídico, os achados indicam que a quebra da cadeia de custódia pode reduzir a credibilidade da prova, embora não gere nulidade automática em todos os casos. O Superior Tribunal de Justiça tem analisado essas situações conforme o impacto concreto da falha na confiabilidade do vestígio. Isso significa que uma irregularidade no registro, no lacre, na coleta ou no transporte pode enfraquecer o laudo quando impede a verificação segura da origem e da integridade da amostra. D'Anna et al. (2023) também reforçam que a cadeia de custódia acompanha a evolução da perícia moderna, pois a prova técnica precisa ser rastreável, documentada e compreensível para que tenha utilidade real no processo.

Com base na revisão, entende-se que o principal resultado do trabalho foi demonstrar que a prova biológica só alcança valor pericial quando há integração entre ciência, técnica e controle documental. Equipamentos modernos e métodos genéticos avançados são importantes, mas não compensam uma amostra mal preservada ou uma cadeia de custódia falha. Por isso, a atuação do biomédico perito deve ser vista como parte de um processo maior, que começa no cuidado com o vestígio e termina na construção de um laudo claro, responsável e compatível com os limites da amostra analisada. Essa postura contribui para investigações mais precisas e para decisões judiciais mais seguras. A seguir, o quadro 4 contendo os principais achados durante a pesquisa.

Quadro 4 – Síntese das referências utilizadas nos resultados e discussões

Autor/Data	Título	Contribuição para os resultados
Alketbi (2023)	<i>Maintaining the chain of custody: anti-contamination measures for trace DNA evidence</i>	Mostrou que a contaminação de vestígios de DNA pode comprometer a confiabilidade da prova, reforçando a importância de medidas preventivas na cadeia de custódia.
Alketbi (2024)	<i>DNA contamination in crime scene investigations</i>	Contribuiu para discutir os riscos de contaminação em cenas de crime, principalmente em amostras biológicas pequenas ou sensíveis.
Batista e Souza (2024)	<i>O papel do biomédico na perícia criminal através da análise forense de amostras biológicas</i>	Ajudou a sustentar a relevância da formação biomédica na análise de vestígios biológicos e na produção de provas técnicas.
Brasil (2019)	<i>Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019</i>	Serviu como base legal para explicar a cadeia de custódia no processo penal brasileiro e sua importância para a validade da prova.
Brasil (2024)	<i>Procedimentos Operacionais Padronizados: genética forense</i>	Orientou a discussão sobre coleta, preservação, processamento, análise genética e controle técnico das amostras biológicas.
CFBM (2025)	<i>Sistema CFBM firma parceria para a criação de Residência Forense</i>	Contribuiu para demonstrar a valorização recente da formação forense voltada a biomédicos.
CRBM2 (2021)	<i>Conheça a biomedicina forense, campo em alta dentro da área biomédica</i>	Ajudou a contextualizar a Biomedicina Forense como campo de atuação em crescimento dentro da profissão biomédica.
D'Anna et al. (2023)	<i>The chain of custody in the era of modern forensics</i>	Reforçou que a cadeia de custódia é essencial para a confiabilidade da prova em práticas forenses modernas.
Damascena et al. (2022)	<i>Recommendations for procedures related to the evidence chain of custody in forensic anthropology in Brazil</i>	Contribuiu para discutir a preservação, documentação e rastreabilidade de vestígios em práticas periciais brasileiras.

Dias et al. (2024)	<i>Atuação do biomédico na identificação de sangue humano em local de crime</i>	Ajudou a mostrar a participação do biomédico na identificação de sangue humano e na análise de vestígios em locais de crime.
ENFSI (2023)	<i>Guideline for DNA contamination minimization in DNA laboratories</i>	Sustentou a discussão sobre prevenção de contaminação em laboratórios de DNA e boas práticas de controle técnico.
Forensic Science Regulator (2026)	<i>DNA contamination detection: the management of DNA elimination databases</i>	Contribuiu para discutir estratégias de detecção e controle de contaminação genética em ambientes laboratoriais.
Gutierrez et al. (2025)	<i>Atuação do biomédico em investigações criminais e sua contribuição para a justiça</i>	Ajudou a demonstrar que o biomédico pode contribuir para investigações criminais por meio de conhecimento técnico e interpretação científica.
NIJ (2023)	<i>Biological evidence packaging</i>	Serviu como apoio para discutir embalagem, acondicionamento e proteção de vestígios biológicos.
Pereira et al. (2025)	<i>Biological fluids at crime scenes: identification methods and forensic applications</i>	Contribuiu para a análise dos principais fluidos biológicos encontrados em cenas de crime e seus métodos de identificação.
Polícia Científica do Espírito Santo (2024)	<i>Manual da cadeia de custódia</i>	Ajudou a explicar as etapas práticas da cadeia de custódia, como identificação, lacre, transporte, recebimento e armazenamento.
RIBPG/MJSP (2024)	<i>Resolução RIBPG/MJSP nº 4, de 18 de dezembro de 2024</i>	Contribuiu para discutir a padronização e o uso de tecnologias de DNA rápido na genética forense.
Santiago (2025)	<i>Genética forense: a importância das etapas da cadeia de custódia e das estratégias de processamento das amostras para o êxito das análises moleculares</i>	Foi uma das principais bases para relacionar cadeia de custódia, qualidade da amostra e sucesso das análises moleculares.
SENASP/MJSP (2024)	<i>Portaria SENASP/MJSP nº 554, de 4 de janeiro de 2024</i>	Ajudou a contextualizar áreas técnicas da perícia criminal e sua organização institucional.

Silva et al. (2025)	<i>Genética forense: a importância das etapas da cadeia de custódia</i>	Reforçou a relação entre cadeia de custódia e confiabilidade das análises genéticas forenses.
STJ (2023)	<i>A cadeia de custódia no processo penal: do Pacote Anticrime à jurisprudência do STJ</i>	Contribuiu para discutir os efeitos jurídicos da quebra da cadeia de custódia e sua análise caso a caso.
STJ (2023)	<i>Entendimentos do STJ sobre a quebra da cadeia de custódia</i>	Ajudou a reforçar que falhas na cadeia de custódia podem reduzir o valor probatório da prova.
Vieira (2025)	<i>Análise forense de fluídos biológicos em investigações criminais: contribuições da Biomedicina</i>	Contribuiu para demonstrar a aplicação da Biomedicina na análise de fluidos biológicos e sua utilidade investigativa.

Fonte: Adaptação do autor (2026).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu compreender que a atuação do biomédico perito possui grande importância na cadeia de custódia e na análise de vestígios biológicos. A prova biológica, por sua própria natureza, exige cuidado técnico desde o primeiro contato com o material até a emissão do laudo, pois sangue, saliva, sêmen, pelos, tecidos e células de contato podem sofrer contaminação, degradação ou perda de valor pericial quando manipulados de forma inadequada.

A pesquisa mostrou que a cadeia de custódia é um elemento indispensável para garantir a rastreabilidade, a integridade e a confiabilidade da prova. Quando as etapas de reconhecimento, coleta, acondicionamento, transporte, recebimento, processamento e armazenamento são bem registradas, o vestígio chega ao processo com maior segurança técnica e jurídica. Dessa forma, a prova pericial passa a ter mais força, pois sua origem e seu percurso podem ser conferidos de maneira clara.

Também foi possível observar que o biomédico contribui de maneira direta para a perícia criminal por reunir conhecimentos em genética, biologia molecular, hematologia, microbiologia, toxicologia e análises laboratoriais. Essa formação permite que o profissional compreenda tanto o potencial quanto os limites dos vestígios biológicos, evitando interpretações exageradas e favorecendo laudos mais responsáveis. Assim, sua atuação ajuda a aproximar a ciência do sistema de justiça, com maior precisão na leitura das provas.

Conclui-se que o biomédico perito tem papel relevante na produção de provas confiáveis, principalmente quando atua com rigor técnico, ética profissional e atenção à cadeia de custódia. O tema ainda merece maior valorização no campo acadêmico e institucional, pois a perícia biológica tende a ocupar espaço cada vez maior nas investigações criminais. Investir na formação, na padronização dos protocolos e na estrutura dos laboratórios é um caminho necessário para que a Biomedicina Forense continue contribuindo com investigações mais seguras e decisões judiciais mais bem fundamentadas.

REFERÊNCIAS

- ALKETBI, Saad K. **DNA contamination in crime scene investigations**. Biomedical Journal of Scientific & Technical Research, 2024.
- ALKETBI, Saad K. **Maintaining the chain of custody: anti-contamination measures for trace DNA evidence**. International Journal of Science and Research Archive, v. 8, n. 2, p. 457-461, 2023.
- BATISTA, Rebeca de Souza; SOUZA, Nara Rúbia. **O papel do biomédico na perícia criminal através da análise forense de amostras biológicas**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 2024.
- BRASIL. **Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019**. Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal. Brasília, DF: Presidência da República, 2019.
- BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Procedimentos Operacionais Padronizados: genética forense**. Brasília: Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2024.
- CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA (CFBM). **Sistema CFBM firma parceria para a criação de Residência Forense**. Brasília: CFBM, 2025.
- CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA DA 2ª REGIÃO (CRBM2). **Conheça a biomedicina forense, campo em alta dentro da área biomédica**. Recife: CRBM2, 2021.
- D'ANNA, Tiziana et al. **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, 2023.
- DAMASCENA, N. P. et al. **Recommendations for procedures related to the evidence chain of custody in forensic anthropology in Brazil**. Forensic Sciences Research, v. 7, n. 4, p. 609-617, 2022.
- DIAS, S. V. G. et al. **Atuação do biomédico na identificação de sangue humano em local de crime**. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 10, n. 1, 2024.
- EUROPEAN NETWORK OF FORENSIC SCIENCE INSTITUTES (ENFSI). **Guideline for DNA contamination minimization in DNA laboratories**. Wiesbaden: ENFSI, 2023.
- FORENSIC SCIENCE REGULATOR. **DNA contamination detection: the management of DNA elimination databases**. London: GOV.UK, 2026.
- GUTIERREZ, A. G. A. et al. **Atuação do biomédico em investigações criminais e sua contribuição para a justiça**. Revista Foco, 2025.
- NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE (NIJ). **Biological evidence packaging**. Washington, DC: NIJ, 2023.

PEREIRA, A. A. C. C. et al. **Biological fluids at crime scenes: identification methods and forensic applications**. Research, Society and Development, 2025.

POLÍCIA CIENTÍFICA DO ESPÍRITO SANTO. **Manual da cadeia de custódia**. 2. ed. Vitória: Polícia Científica do Espírito Santo, 2024.

REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS; MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA (RIBPG/MJSP). **Resolução RIBPG/MJSP nº 4, de 18 de dezembro de 2024**. Dispõe sobre a padronização e regulamentação do uso das tecnologias de DNA rápido no âmbito da genética forense. Brasília: MJSP, 2024.

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, 2025.

SENASP/MJSP. **Portaria SENASP/MJSP nº 554, de 4 de janeiro de 2024**. Institui grupo de trabalho e subgrupos técnicos em áreas da perícia criminal. Brasília: Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2024.

SILVA, [autor não identificado no resultado] et al. **Genética forense: a importância das etapas da cadeia de custódia**. Revista Brasileira de Criminalística, 2025.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **A cadeia de custódia no processo penal: do Pacote Anticrime à jurisprudência do STJ**. Brasília: STJ, 2023.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA (STJ). **Entendimentos do STJ sobre a quebra da cadeia de custódia**. Brasília: STJ, 2023.

VIEIRA, F. de L. **Análise forense de fluídos biológicos em investigações criminais: contribuições da Biomedicina**. Revista Contemporânea, 2025.