

**TECNOLOGIAS APLICADAS À PERÍCIA CRIMINAL BRASILEIRA:
UMA REVISÃO
TECHNOLOGIES APPLIED TO BRAZILIAN CRIMINAL FORENSICS:
A REVIEW**

**Giovanna Victória Souza Venier¹
Isabel Cristine de Souza Soares²
Rafael Souza dos Santos³
Rafael de Sá Mascarenhas⁴**

RESUMO: Analisam-se o panorama tecnológico da perícia criminal brasileira, suas principais lacunas estruturais e as contribuições da Inteligência Artificial (IA) para a modernização da área. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica narrativa, de caráter exploratório e descritivo, com análise de aproximadamente cinquenta fontes obtidas nas bases Google Scholar, SciELO e Portal de Periódicos CAPES, publicadas entre 2012 e 2025. Foram examinados estudos relacionados à aplicação de aprendizado de máquina, redes adversariais generativas (GANs), modelos de difusão, geração aumentada por recuperação (RAG), agentes de IA, modelos de linguagem de pequeno porte (SLMs) e IA multimodal no contexto forense. Os resultados demonstram que países como Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha já empregam soluções baseadas em IA em atividades como reconhecimento biométrico, análise de DNA e reconstrução tridimensional de cenas, enquanto o Brasil ainda apresenta baixo nível de adoção dessas tecnologias. Também foram identificadas limitações técnicas, financeiras, formativas e normativas que dificultam sua implementação nos institutos de criminalística. Conclui-se que a adoção de um ecossistema de IA soberano, fundamentado em modelos executados localmente e compatível com os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados e da cadeia de custódia digital, pode contribuir para a transformação da perícia criminal em um modelo mais eficiente, padronizado, auditável e orientado por dados, ampliando a capacidade analítica dos profissionais sem substituir sua responsabilidade técnica.

Palavras-chave: Ciências Forenses; Inteligência Artificial Multimodal; Modelos de Linguagem; Soberania de Dados Forenses; Suicídio.

ABSTRACT: This study analyzes the technological landscape of Brazilian criminal forensics, its main structural gaps, and the contributions of Artificial Intelligence (AI) to the modernization of the field. The research was conducted through an exploratory and descriptive narrative literature review, based on the analysis of approximately fifty sources retrieved from Google Scholar, SciELO, and the CAPES Periodicals Portal, published between 2012 and 2025. Studies addressing the application of machine learning, generative adversarial networks (GANs), diffusion models, retrieval-augmented generation (RAG), AI agents, small language models (SLMs), and multimodal AI in forensic contexts were examined. The results indicate that countries such as the United States, the United Kingdom, and Germany already employ AI-based solutions in activities including biometric recognition, DNA analysis, and three-

Graduanda em Gestão da Tecnologia da Informação - Faculdade de Tecnologia de Itapetininga (FATEC Itapetininga) - E-mail: giovannavsvenier@gmail.com ¹

Graduanda em Gestão da Tecnologia da Informação - Faculdade de Tecnologia de Itapetininga (FATEC Itapetininga) - E-mail: ibel69887@gmail.com ²

Graduando em Gestão da Tecnologia da Informação - Faculdade de Tecnologia de Itapetininga (FATEC Itapetininga) - E-mail:

souzarafael.santos2004@gmail.com ³

Mestre em Computação Aplicada e Doutorando em Educação - Faculdade de Tecnologia de Itapetininga (FATEC Itapetininga) - E-mail:

rafael.mascarenhas@cps.sp.gov.br ⁴

dimensional scene reconstruction, whereas Brazil still presents a low level of adoption of these technologies. Technical, financial, educational, and regulatory limitations were also identified as barriers to implementation within forensic institutes. It is concluded that the adoption of a sovereign AI ecosystem, based on locally deployed models and aligned with the requirements of the General Data Protection Law and the digital chain of custody, may contribute to transforming criminal forensics into a more efficient, standardized, auditable, and data-driven model, enhancing professionals' analytical capabilities without replacing their technical responsibility.

Keywords: Forensic Data Sovereignty; Forensic Sciences; Language Models; Multimodal Artificial Intelligence; Suicide.

1 INTRODUÇÃO

A perícia criminal constitui um dos pilares do sistema de justiça, sendo responsável pela coleta, análise e interpretação de vestígios que subsidiam a produção da prova técnica. No Brasil, essa atividade enfrenta desafios relacionados à insuficiência de recursos materiais e humanos, à ausência de padronização entre institutos de criminalística e à limitada incorporação de tecnologias capazes de atender à crescente complexidade das investigações.

Entre os casos que demandam elevado rigor técnico destacam-se as mortes violentas de classificação complexa, especialmente os suicídios, cuja correta interpretação depende da análise integrada de diferentes tipos de evidências. Nesse contexto, a evolução da Inteligência Artificial (IA) tem ampliado as possibilidades de aplicação tecnológica na área forense por meio de recursos como aprendizado de máquina, modelos de linguagem, visão computacional e sistemas multimodais capazes de processar informações textuais, visuais e digitais de forma integrada.

Apesar dos avanços observados em países como Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha, a adoção dessas tecnologias na perícia criminal brasileira ainda ocorre de forma limitada. Essa realidade evidencia a necessidade de discutir estratégias que promovam a modernização da atividade pericial, respeitando os requisitos legais relacionados à proteção de dados e à cadeia de custódia digital.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar o panorama tecnológico da perícia criminal brasileira e as contribuições da Inteligência Artificial para sua modernização. Especificamente, busca-se caracterizar as principais deficiências tecnológicas do setor, descrever aplicações forenses da IA, discutir seu potencial na investigação de suicídios e apresentar estratégias compatíveis com os requisitos de segurança, auditabilidade e soberania de dados.

2 METODOLOGIA

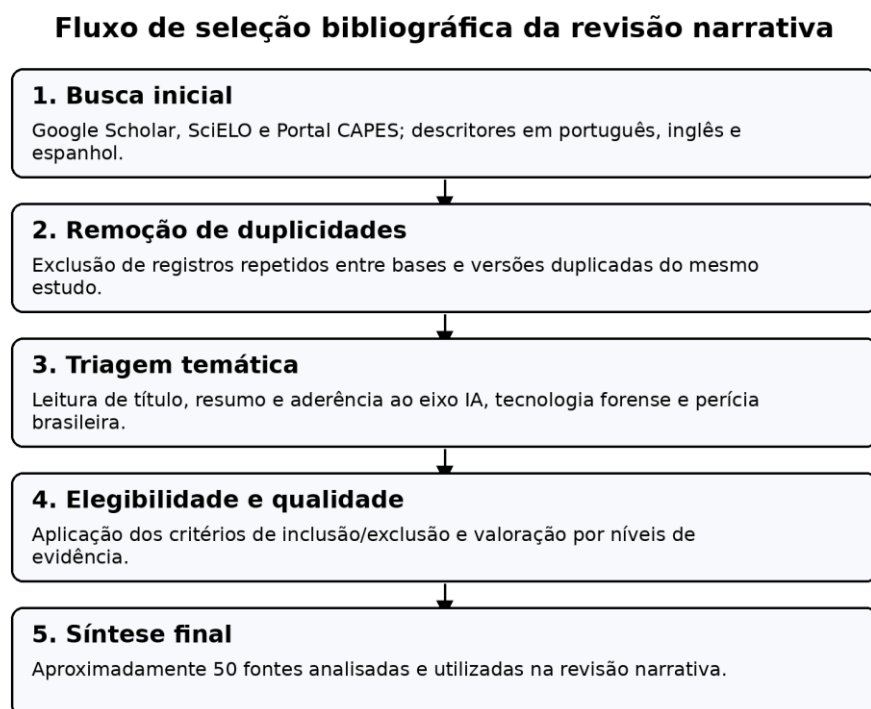
A pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica narrativa, de natureza exploratória e descritiva, realizada com o objetivo de analisar a aplicação da Inteligência Artificial na perícia criminal, com ênfase no contexto brasileiro. A busca das publicações ocorreu entre janeiro e março de 2026 nas bases Google Scholar, SciELO e Portal de Periódicos CAPES.

Foram utilizados os descritores "perícia criminal", "inteligência artificial", "ciências forenses", "investigação forense", "tecnologia forense", "machine learning forensics", "criminal forensics", "artificial intelligence forensics", "multimodal AI forensics" e "small language models forensic", combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, em português, inglês e espanhol.

Os critérios de inclusão compreenderam estudos publicados entre 2012 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol, relacionados à aplicação de tecnologias digitais e Inteligência Artificial em contextos forenses. Foram excluídas publicações sem autoria identificada, materiais opinativos sem fundamentação técnica e trabalhos sem relação direta com o tema. Ao final do processo de seleção, aproximadamente cinquenta fontes foram analisadas, incluindo artigos científicos, livros, dissertações, teses e relatórios técnicos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise qualitativa e comparativa, permitindo identificar aplicações, benefícios, limitações e desafios relacionados ao uso da Inteligência Artificial na perícia criminal brasileira.

Figura 1 – Fluxo de seleção bibliográfica da revisão narrativa



Observação: o fluxo apresenta o procedimento lógico de triagem, sem pretensão de metanálise estatística.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Quadro 1 – Principais fontes selecionadas e respectivas contribuições

Autor(es)	Ano	Título / Fonte	Contribuição ao estudo
Padilha et al.	2021	A Inteligência Artificial e os desafios da Ciência Forense Digital no século XXI. Estudos Avançados.	Mapeamento dos desafios da IA na ciência forense digital, análise do cenário internacional e discussão sobre aplicações forenses emergentes.
Santos et al.	2021	Desafios estruturais da perícia criminal no Brasil. Rev. Brasileira de Ciências Policiais.	Dados sobre sobrecarga, escassez de peritos e desigualdade regional; argumento estrutural do artigo.
Oliveira et al.	2025	Influence of racial bias in facial recognition. Research, Society and Development.	Evidência empírica do viés algorítmico em reconhecimento facial; âncora da análise ética.
Costa; Abreu	2024	O uso de IA na análise de documentos forenses: revisão sistemática. Revista Base Científica.	Sistematização de aplicações de PLN forense; fundamenta a proposta de análise de notas de suicídio.
Dinov	2023	Data Science and Predictive Analytics. Springer.	Fundamento técnico de ML aplicado à análise de DNA e dados laboratoriais forenses.
Silva, C. G.	2024	O impacto da IA na investigação criminal. PUC-SP (Dissertação).	Análise jurídica e técnica da adoção de IA na investigação; perspectiva nacional atualizada.

Autor(es)	Ano	Título / Fonte	Contribuição ao estudo
Goodfellow; Bengio; Courville	2016	Deep Learning. MIT Press.	Obra fundante das redes neurais profundas e GANs; referencial teórico primário da seção de fundamentos.
Wolf et al.	2020	Transformers: State-of-the-Art NLP. EMNLP 2020.	Base técnica dos modelos Transformer (BERT, RoBERTa) aplicados à análise de documentos forenses.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PERÍCIA CRIMINAL NO BRASIL

3.1.1 Conceito, Evolução Histórica e Principais Áreas de Atuação

A perícia criminal desempenha papel fundamental na investigação de crimes e na promoção da justiça, utilizando métodos técnico-científicos para a coleta, análise e interpretação de vestígios. O perito criminal atua de forma imparcial na análise de evidências biológicas, digitais, documentais e físicas, produzindo laudos que subsidiam a tomada de decisão no âmbito judicial (APCF, [s.d.]). De acordo com o Código de Processo Penal, a prova pericial possui relevância essencial na apuração de infrações penais, especialmente em casos de morte violenta (Brasil, 1941).

No Brasil, a institucionalização da perícia criminal ganhou destaque a partir da década de 1930, com a criação dos primeiros institutos de criminalística e a ampliação das atividades periciais em âmbito nacional.

Atualmente, a criminalística abrange diversas especialidades, entre elas a balística forense, a documentoscopia, a papiloscopia, a toxicologia, a entomologia forense, a tanatologia e a análise de manchas de sangue. Essas áreas atuam de forma complementar na identificação, preservação e interpretação dos vestígios, contribuindo para a reconstrução dos fatos e para a produção de provas técnico-científicas confiáveis (Miranda, 2014; Rodrigues, Martins e Pedro, 2023).

3.1.2 Deficiências Estruturais e Tecnológicas

Apesar da relevância da perícia criminal para o sistema de justiça, o cenário brasileiro ainda apresenta importantes limitações estruturais e tecnológicas. Entre os principais desafios destacam-se a insuficiência de recursos destinados à modernização dos institutos de criminalística, a sobrecarga das equipes periciais, a escassez de profissionais especializados e a distribuição desigual de recursos entre os estados (Santos et al., 2021). Além disso, a falta de investimentos em novas tecnologias e na atualização dos equipamentos existentes dificulta a adoção de métodos mais eficientes de análise e processamento de evidências (Douglas; Greco; CSI, 2022).

Outro problema relevante refere-se à ausência de padronização completa dos procedimentos periciais. Diferenças metodológicas entre institutos e unidades federativas podem gerar inconsistências na produção dos laudos, dificultando a comparação entre casos, a integração de informações e a construção de bases de dados nacionais. Soma-se a esse cenário a limitação de ferramentas capazes de analisar de forma integrada dados textuais, imagens e vídeos, o que restringe a exploração de evidências cada vez mais presentes nas investigações contemporâneas (Martins e Thiago, 2022).

Essas limitações impactam não apenas a eficiência operacional dos institutos de criminalística, mas também a qualidade e a uniformidade da prova pericial. Diferenças nos padrões de documentação, na terminologia empregada e na interpretação dos vestígios podem dificultar a consolidação de procedimentos nacionais e comprometer a confiança dos diversos atores do sistema de justiça nos resultados produzidos pela perícia criminal.

3.2 SUICÍDIO COMO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO PERICIAL

3.2.1 Epidemiologia, Relevância e Desafios Técnicos

O suicídio é definido como o ato intencional de tirar a própria vida e constitui um importante problema de saúde pública, envolvendo fatores psicológicos, sociais, culturais e biológicos. Segundo a Organização Mundial da Saúde, mais de 700 mil pessoas morrem por suicídio anualmente, sendo essa a quarta principal causa de morte entre indivíduos de 15 a 29 anos (OMS, 2024). No Brasil, a taxa de mortalidade por suicídio passou de 4,3 para 7,8 óbitos por 100 mil habitantes entre 2000 e 2021,

representando um crescimento de 79,9% no período (IBGE, 2024). Além disso, a Lei nº 13.968/2019 ampliou a relevância da investigação pericial ao tipificar como crime as condutas de induzir, instigar ou auxiliar o suicídio.

No contexto forense, a investigação de mortes classificadas como suicídio exige análise detalhada dos vestígios presentes na cena, das lesões observadas no corpo e das circunstâncias que envolvem o evento. Entre os elementos avaliados estão os fenômenos cadavéricos, a dinâmica da ocorrência, o mecanismo da morte e a compatibilidade entre os vestígios encontrados e a hipótese de autolesão.

Tavares et al. (2021) destacam que a diferenciação entre suicídio, acidente e homicídio pode depender da interpretação de indicadores específicos, como características de lesões por asfixia, posicionamento do corpo e presença de sinais de luta ou defesa. Da mesma forma, Douglas, Greco e CSI (2022) descreve critérios técnicos utilizados na análise de ferimentos por arma de fogo e instrumentos perfurocortantes, os quais auxiliam na identificação de lesões potencialmente autoinfligidas. Dessa forma, a correta interpretação dos vestígios torna-se fundamental para a elucidação dos fatos e para a produção de laudos periciais confiáveis.

3.2.2 Limitações das Ferramentas Atuais e a Oportunidade da IA Multimodal

As limitações tecnológicas da perícia criminal tornam-se especialmente evidentes nas investigações de suicídio.

Outro desafio recorrente está relacionado à preservação da cena. Em muitos casos, familiares ou terceiros alteram o ambiente antes da chegada das equipes periciais, comprometendo a análise da posição do corpo, da disposição dos objetos e de outros elementos relevantes para a investigação. Nesse contexto, ferramentas digitais de documentação automatizada podem contribuir para a preservação e o registro detalhado das condições originais da cena.

Além disso, a limitada disponibilidade de bases de dados forenses estruturadas em língua portuguesa dificulta o desenvolvimento de soluções baseadas em Inteligência Artificial voltadas à análise de documentos, mensagens e eventuais textos deixados pelas vítimas. Diante desse cenário, a IA multimodal surge como alternativa promissora por permitir a integração de diferentes tipos de evidência em um mesmo processo analítico, combinando informações textuais, visuais e contextuais. Essa

capacidade pode ampliar o suporte oferecido aos peritos, contribuindo para análises mais completas e consistentes sem substituir a avaliação técnica humana.

3.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À PERÍCIA CRIMINAL

3.3.1 Panorama das Arquiteturas Relevantes para a Forense Brasileira

A Inteligência Artificial (IA) compreende sistemas computacionais capazes de executar tarefas que exigem raciocínio, reconhecimento de padrões e tomada de decisão baseada em dados (Russell e Norvig, 2020). No contexto forense, destacam-se tecnologias como aprendizado de máquina, visão computacional, processamento de linguagem natural, redes neurais profundas, modelos de linguagem, modelos de difusão e sistemas multimodais (Goodfellow, Bengio e Courville, 2016).

Segundo Costa e Abreu (2024), essas tecnologias apresentam potencial para ampliar a eficiência das atividades periciais por meio da automação de tarefas repetitivas, da análise de grandes volumes de dados e do apoio à tomada de decisão. Entretanto, sua utilização deve ocorrer como ferramenta de suporte às atividades do perito, mantendo a supervisão humana sobre todas as etapas do processo investigativo e da elaboração dos laudos.

As diferentes arquiteturas de IA apresentam características, aplicações e limitações distintas. No contexto brasileiro, sua adoção também depende de fatores como infraestrutura tecnológica, disponibilidade de dados, capacitação profissional e conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). O Quadro 2 apresenta uma síntese das principais arquiteturas de IA com potencial de aplicação na perícia criminal brasileira, destacando suas aplicações forenses, limitações e viabilidade de implementação.

Quadro 2 – Arquiteturas de IA e viabilidade de implementação na perícia criminal brasileira

Arquitetura	Aplicação Forense Principal	Limitações	Viabilidade no Contexto Brasileiro
Modelo de Difusão (Diffusion Model)	Reconstrução, restauração e geração controlada de imagens para fins experimentais; apoio à análise de autenticidade por comparação com detectores especializados	Custo computacional elevado; instabilidade no treinamento; risco de síntese de evidências falsas	Preferencialmente em ambiente local ou nuvem governamental homologada; APIs externas apenas para dados sintéticos, anonimizados ou previamente autorizados.

Arquitetura	Aplicação Forense Principal	Limitações	Viabilidade no Contexto Brasileiro
RAG + Agente de IA (Retrieval-Augmented Generation)	Padronização de laudos, sugestão de hipóteses forenses, automação de cronologias comportamentais, cruzamento de dados multimodais	Qualidade dependente do corpus; risco de alucinação do LLM; exige corpus forense em português	Implementação incremental; compatível com SLMs locais; demanda curadoria documental, controle de acesso e validação humana das citações recuperadas.
SLM (Small Language Model)	Análise textual forense local, PLN de documentos sensíveis (notas de suicídio, laudos), geração de relatórios sem tráfego de dados	Capacidade reduzida em tarefas complexas e raciocínio especializado quando comparados a LLMs de grande porte; exige fine-tuning específico para domínio forense	Modelos de pequeno porte podem operar localmente em estações de trabalho ou servidores institucionais, favorecendo a soberania dos dados e a conformidade com a LGPD.
IA Multimodal (Vision-Language Models)	Análise simultânea de texto, imagens, documentos digitalizados e outros vestígios digitais; detecção de inconsistências entre nota escrita e cena do crime	Modelos maduros (GPT-4V, Gemini) dependem de API externa; SLMs multimodais ainda em amadurecimento	Modelos multimodais abertos podem apoiar triagens locais de menor escala; casos sensíveis exigem execução controlada e preservação integral dos vestígios originais.
Modelo de Difusão (Diffusion Model)	Deteção de deepfakes de vídeo e áudio; verificação de autenticidade de evidências digitais capturadas em campo	Alta demanda computacional na inferência; risco de falsos positivos em mídias comprimidas com artefatos	Detectors abertos podem ser executados localmente como etapa de triagem, sem dispensar perícia audiovisual especializada e registro de cadeia de custódia.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3.3.2 GANs e Modelos de Difusão

As Redes Adversariais Generativas (GANs) são modelos de Inteligência Artificial compostos por dois módulos que atuam de forma competitiva: um gerador, responsável por produzir dados sintéticos, e um discriminador, encarregado de diferenciar dados reais dos gerados artificialmente. Esse processo permite o desenvolvimento de modelos capazes de criar imagens e outros conteúdos com elevado grau de realismo (Goodfellow, Bengio e Courville, 2016).

No contexto forense, as GANs podem ser aplicadas na reconstrução de imagens degradadas, no aprimoramento da qualidade de fotografias obtidas em condições adversas e na geração de conjuntos sintéticos de treinamento para sistemas de análise automatizada. Outra aplicação relevante está relacionada à identificação de conteúdos manipulados digitalmente, especialmente diante da crescente disseminação de deepfakes.

Os modelos de difusão também vêm sendo utilizados na geração e detecção de conteúdos sintéticos. Embora ofereçam novas possibilidades para a análise de evidências digitais, seu uso amplia os desafios relacionados à autenticidade das informações e à preservação da cadeia de custódia.

Para a realidade dos institutos brasileiros, ferramentas de detecção de conteúdo sintético podem atuar como mecanismo complementar de triagem, auxiliando os peritos na identificação de possíveis adulterações sem substituir a análise técnica especializada e a validação humana dos resultados.

3.3.3 RAG e Agentes de Inteligência Artificial

A Geração Aumentada por Recuperação (Retrieval-Augmented Generation – RAG) combina modelos de linguagem com mecanismos de busca em bases documentais, permitindo que as respostas geradas sejam fundamentadas em informações previamente armazenadas e recuperadas de forma contextualizada. Diferentemente dos modelos que dependem apenas do conhecimento aprendido durante o treinamento, sistemas RAG podem consultar documentos específicos, aumentando a precisão das respostas e reduzindo a ocorrência de informações incorretas ou não verificáveis.

No contexto da perícia criminal, a utilização de sistemas RAG pode contribuir para a padronização de laudos, recuperação de casos semelhantes, consulta a normas técnicas e acesso a jurisprudências relacionadas às investigações. A integração dessas informações em uma única plataforma tem potencial para reduzir inconsistências entre institutos periciais e ampliar o acesso ao conhecimento especializado.

Uma evolução dessa abordagem corresponde aos agentes de Inteligência Artificial, sistemas capazes de executar tarefas de forma coordenada e automatizada a partir de múltiplas fontes de informação. Em aplicações forenses, esses agentes podem auxiliar na organização de dados provenientes de registros documentais, comunicações digitais, informações geográficas e evidências coletadas na investigação, oferecendo suporte à construção de cronologias e à identificação de padrões relevantes para a análise pericial.

Embora apresentem potencial para aumentar a eficiência e reduzir o tempo dedicado a atividades operacionais, os sistemas baseados em RAG e agentes de IA devem atuar como ferramentas de apoio ao perito, mantendo a supervisão humana sobre a interpretação das evidências e a elaboração das conclusões técnicas.

3.3.4 Small Language Models e Soberania dos Dados

A utilização de serviços de Inteligência Artificial baseados em nuvem pode representar desafios relevantes para a perícia criminal, especialmente em razão da natureza sensível dos dados analisados. Informações como imagens de vítimas, laudos periciais, depoimentos e registros biológicos estão sujeitas às exigências da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), demandando elevados níveis de segurança, rastreabilidade e controle de acesso (Brasil, 2018).

Nesse contexto, os Small Language Models (SLMs) surgem como alternativa promissora para aplicações forenses. Diferentemente dos grandes modelos hospedados em servidores externos, os SLMs podem ser executados localmente, reduzindo a necessidade de compartilhamento de dados sensíveis com plataformas de terceiros. Essa característica favorece a preservação da cadeia de custódia digital e amplia a autonomia tecnológica dos órgãos responsáveis pela investigação criminal.

Além dos aspectos relacionados à segurança e à privacidade, os SLMs apresentam potencial para serem adaptados às particularidades do contexto brasileiro. Modelos treinados ou ajustados para a língua portuguesa e para a terminologia técnico-jurídica nacional tendem a oferecer resultados mais adequados às necessidades da perícia criminal, contribuindo para atividades como análise documental, extração de informações, padronização de laudos e apoio à produção de relatórios técnicos.

Dessa forma, a adoção de modelos de linguagem executados localmente pode representar uma estratégia relevante para conciliar inovação tecnológica, proteção de dados e soberania informacional no âmbito das ciências forenses.

3.3.5 Inteligência Artificial Multimodal

Os sistemas tradicionais de Inteligência Artificial costumam processar diferentes tipos de informação de forma separada. Em uma investigação forense, por exemplo, um sistema pode analisar textos, outro pode processar imagens e um terceiro pode ser utilizado para avaliação documental. Essa abordagem fragmentada limita a identificação de relações entre diferentes fontes de evidência, que muitas vezes são fundamentais para a compreensão dos fatos.

A Inteligência Artificial multimodal busca superar essa limitação ao integrar simultaneamente informações provenientes de diferentes modalidades, como textos,

imagens, vídeos e documentos. Essa capacidade permite que os sistemas analisem de forma conjunta elementos que anteriormente eram processados de maneira isolada, ampliando o potencial de interpretação dos vestígios e das evidências disponíveis.

No contexto da investigação de mortes por suicídio, a abordagem multimodal pode auxiliar na análise integrada de notas deixadas pela vítima, características documentais da escrita e elementos observados na cena da ocorrência. A correlação entre essas diferentes fontes de informação pode contribuir para a identificação de inconsistências, padrões relevantes e hipóteses investigativas que dificilmente seriam percebidas por meio da análise isolada de cada evidência.

Apesar de seu potencial, a utilização da IA multimodal deve ocorrer como ferramenta de apoio à atividade pericial. A interpretação dos resultados, a validação dos vestígios e a elaboração das conclusões permanecem sob responsabilidade do perito, garantindo a observância dos princípios técnicos, legais e éticos que regem a produção da prova pericial.

Além disso, o avanço de modelos multimodais executáveis localmente amplia as possibilidades de adoção dessa tecnologia pelos institutos de criminalística, permitindo conciliar inovação tecnológica, proteção de dados sensíveis e preservação da cadeia de custódia digital.

3.3.6 Processamento de Linguagem Natural na Investigação de Suicídios

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) corresponde à área da Inteligência Artificial voltada à análise e interpretação automática de textos. No contexto forense, essa tecnologia apresenta potencial para auxiliar a investigação de mortes por suicídio, especialmente na análise de notas, mensagens e outros registros textuais que possam contribuir para a compreensão das circunstâncias do evento.

Estudos em linguística forense indicam que características relacionadas ao vocabulário, à estrutura textual e aos padrões de escrita podem fornecer informações relevantes para a investigação. A análise automatizada desses elementos permite identificar indícios de autenticidade, possíveis inconsistências e padrões linguísticos compatíveis com o perfil de escrita de determinado indivíduo (Costa e Abreu, 2024).

Outra aplicação relevante consiste na estilometria computacional, técnica que utiliza métodos estatísticos para comparar características linguísticas presentes em

diferentes textos. Quando existem registros anteriores produzidos pela vítima, essa abordagem pode auxiliar na verificação de autoria e na identificação de possíveis divergências entre documentos analisados e o padrão de escrita previamente conhecido.

3.3.7 Análise Comportamental Digital e Detecção de Padrões

O avanço das tecnologias de Inteligência Artificial também tem ampliado as possibilidades de análise comportamental em ambientes digitais. A partir do processamento automatizado de publicações em redes sociais, mensagens eletrônicas e outros registros digitais, algoritmos podem identificar padrões de comportamento, alterações de linguagem e sinais associados a situações de risco, contribuindo tanto para ações preventivas quanto para investigações posteriores aos eventos analisados.

No contexto forense, a análise de dados digitais pode auxiliar na identificação de padrões temporais, relações entre indivíduos e informações relevantes para a reconstrução de eventos. Técnicas de Processamento de Linguagem Natural permitem examinar grandes volumes de conteúdo textual, identificando temas recorrentes, mudanças comportamentais e possíveis indícios relacionados ao estado emocional dos indivíduos.

Além das aplicações textuais, métodos baseados em Inteligência Artificial vêm sendo utilizados na análise de registros financeiros, comunicações eletrônicas e outros vestígios digitais, ampliando a capacidade investigativa dos órgãos responsáveis pela apuração dos fatos (Al Marri e Alali, 2020). Dessa forma, a análise comportamental digital representa uma ferramenta complementar às técnicas periciais tradicionais, contribuindo para a identificação de padrões e para a produção de informações que possam auxiliar a interpretação dos vestígios.

3.4 POTENCIAL TRANSFORMADOR DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PERÍCIA BRASILEIRA

3.4.1 Comparativo entre o Brasil e Países Desenvolvidos

A comparação entre o cenário brasileiro e a realidade de países desenvolvidos evidencia diferenças significativas na incorporação de tecnologias avançadas às atividades periciais. Países como Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e Israel já utilizam soluções baseadas em Inteligência Artificial em áreas como reconhecimento biométrico, análise balística automatizada, apoio ao processamento de material genético e reconstrução digital de cenas de crime (Cunha et al., 2020). Em contrapartida, a adoção dessas tecnologias no Brasil ainda ocorre de forma limitada e heterogênea entre os diferentes institutos de criminalística.

Essa diferença está relacionada, em grande parte, às desigualdades de investimento em infraestrutura, capacitação profissional e modernização tecnológica. Como consequência, estados com maior disponibilidade de recursos tendem a apresentar melhores condições operacionais, enquanto unidades com restrições orçamentárias enfrentam dificuldades para incorporar novas ferramentas e metodologias investigativas (Santos et al., 2021).

Nesse contexto, a Inteligência Artificial apresenta potencial para contribuir com a modernização das atividades periciais, apoiando a análise de vestígios, a organização de informações, a padronização documental e a integração de diferentes fontes de dados. Tais aplicações podem favorecer maior eficiência operacional e uniformidade nos procedimentos, desde que implementadas em conformidade com os requisitos técnicos, éticos e legais que regem a atividade pericial.

3.4.2 Integração de Dados e Corpus Forense Brasileiro

Um dos potenciais mais relevantes da Inteligência Artificial para a perícia criminal brasileira está relacionado à integração de dados em escala nacional. A criação de uma plataforma unificada para armazenamento e compartilhamento estruturado de informações periciais, incluindo descrições textuais, imagens, vídeos e laudos técnicos, poderia favorecer o desenvolvimento de soluções treinadas com dados representativos da realidade brasileira. Essa abordagem contribuiria para reduzir limitações decorrentes da utilização de modelos desenvolvidos em contextos culturais e institucionais distintos.

No caso específico das investigações de suicídio e de outras mortes violentas de classificação complexa, a integração entre bases de dados periciais e sistemas

oficiais de informação permitiria ampliar a disponibilidade de informações para análise, favorecendo estudos, validações e o desenvolvimento de ferramentas especializadas.

Nesse contexto, propõe-se a criação de um Corpus Forense Brasileiro (CFB), entendido como um repositório estruturado de dados forenses anonimizados destinados à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e ao treinamento de sistemas de Inteligência Artificial aplicados à perícia criminal. A existência de uma base nacional padronizada poderia apoiar iniciativas relacionadas a modelos de linguagem em português, sistemas de recuperação de informações e aplicações multimodais voltadas à realidade brasileira.

Para garantir segurança e confiabilidade, a construção desse corpus deve observar princípios de padronização dos registros, anonimização dos dados, controle de acesso e conformidade com a legislação vigente. Inspirado em iniciativas nacionais de integração de dados, o CFB pode representar um passo importante para o fortalecimento da pesquisa e da inovação tecnológica nas ciências forenses brasileiras.

3.4.3 O Exoesqueleto Cognitivo na Atividade Pericial

A aplicação da Inteligência Artificial na perícia criminal não deve ser compreendida como substituição do perito, mas como um mecanismo de ampliação de suas capacidades analíticas. Nesse contexto, propõe-se o conceito de exoesqueleto cognitivo, entendido como um conjunto de ferramentas tecnológicas destinadas a apoiar a coleta, organização, análise e interpretação de informações durante o processo investigativo.

Na atividade pericial, sistemas baseados em Inteligência Artificial podem auxiliar na identificação de vestígios, na organização de registros digitais, na recuperação de casos semelhantes e na padronização da documentação técnica. Essas funcionalidades permitem reduzir tarefas repetitivas e otimizar o tratamento de grandes volumes de dados, liberando tempo para atividades que exigem avaliação especializada e tomada de decisão humana.

A utilização dessas tecnologias também favorece a preservação da memória institucional, uma vez que sistemas de recuperação de informações podem disponibilizar conhecimentos acumulados em laudos, protocolos e casos anteriores. Dessa forma, a experiência pericial deixa de estar restrita ao conhecimento individual

dos profissionais e passa a compor um patrimônio informacional acessível e estruturado.

Entretanto, a interpretação dos vestígios, a validação das evidências e a elaboração das conclusões permanecem sob responsabilidade do perito. Assim, a Inteligência Artificial atua como ferramenta de suporte à atividade técnico-científica, ampliando a capacidade de análise sem substituir a autonomia, a responsabilidade e o julgamento profissional necessários à produção da prova pericial. O Quadro 3 apresenta exemplos de aplicações operacionais compatíveis com essa abordagem.

Quadro 3 – Casos hipotéticos de aplicação operacional de IA na perícia criminal

Situação hipotética	Arquitetura	Uso operacional	Controle necessário
Fotografia forense borrada de mancha, projétil ou documento	GAN / super-resolução	Gerar imagem auxiliar mais nítida para orientar a leitura técnica e a comparação com o vestígio original.	Preservar o arquivo original; registrar hash e metadados; identificar a imagem gerada como material de apoio analítico, vedado seu uso como substituta da evidência original.
Busca de casos semelhantes em laudos anteriores	RAG + SLM local	Recuperar laudos anonimizados, normas técnicas e literatura especializada para sugerir estrutura documental, hipóteses investigativas e referências correlatas.	Exigir rastreabilidade das fontes recuperadas, validação humana das informações e restrição a bases documentais autorizadas.
Nota de suicídio associada a imagens da cena	IA multimodal	Correlacionar texto, documento digitalizado, características gráficas observáveis e elementos visuais da cena para identificar possíveis inconsistências investigativas.	Submeter os resultados à análise documentoscópica e pericial especializada; vedar conclusões automáticas sobre autoria, estado emocional ou intenção.
Atendimento em campo com tablet institucional	Visão computacional + checklist inteligente	Auxiliar o registro da cena por meio de sugestões de fotografias obrigatórias, captura de metadados, catalogação preliminar de vestígios e alerta de lacunas documentais.	Utilizar ambiente seguro, controle de acesso por perfil funcional, registros de auditoria, assinatura digital e validação formal pelo perito responsável.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3.5 ASPECTOS ÉTICOS, LEGAIS E REGULATÓRIOS

3.5.1 Marco Legal e Regulatório

A adoção de sistemas de Inteligência Artificial na perícia criminal exige observância dos requisitos legais relacionados à proteção de dados, à produção da prova pericial e à preservação da cadeia de custódia. No Brasil, a Lei nº 13.964/2019 (Pacote Anticrime) introduziu dispositivos específicos no Código de Processo Penal voltados ao controle, à rastreabilidade e à documentação dos vestígios coletados durante a investigação criminal (Brasil, 2019). Esses requisitos tornam especialmente relevante a adoção de mecanismos capazes de garantir a integridade, a confiabilidade e a auditabilidade das informações processadas por sistemas digitais.

Outro marco normativo fundamental é a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estabelece princípios e diretrizes para o tratamento de dados pessoais, especialmente aqueles classificados como sensíveis (Brasil, 2018). Considerando que a atividade pericial envolve informações relacionadas à identidade, à saúde, à biometria e a outros dados protegidos, a utilização de soluções baseadas em Inteligência Artificial deve observar critérios rigorosos de segurança, finalidade, necessidade e responsabilização.

Além da legislação vigente, o debate regulatório sobre Inteligência Artificial tem avançado no país por meio de propostas legislativas voltadas à transparência, à supervisão humana e à gestão de riscos associados aos sistemas automatizados. Esse cenário evidencia a necessidade de que a modernização tecnológica da perícia criminal seja acompanhada por mecanismos de governança capazes de assegurar conformidade legal, proteção dos direitos fundamentais e confiabilidade dos resultados produzidos pelas ferramentas de IA.

Nesse contexto, a utilização de modelos executados em ambientes controlados e compatíveis com os requisitos de segurança institucional pode representar alternativa adequada para conciliar inovação tecnológica, proteção de dados e preservação da cadeia de custódia digital.

3.5.2 Cadeia de Custódia Digital e Auditabilidade

A incorporação de sistemas de Inteligência Artificial à perícia criminal exige mecanismos que assegurem rastreabilidade, transparência e controle sobre todas as etapas do processamento das evidências. Nesse contexto, a auditabilidade constitui requisito fundamental para garantir a confiabilidade dos resultados produzidos pelos sistemas computacionais e sua compatibilidade com os princípios da cadeia de custódia digital.

Com o objetivo de atender às exigências legais e éticas associadas ao uso da IA em atividades periciais, propõe-se um protocolo de auditabilidade estruturado em cinco fases, apresentado no Quadro 4. O modelo contempla procedimentos relacionados à documentação da origem dos sistemas utilizados, validação prévia de desempenho, preservação da integridade dos vestígios digitais, revisão humana obrigatória e auditorias periódicas.

Entre os princípios centrais do protocolo destaca-se a supervisão humana contínua, segundo a qual nenhuma informação produzida por sistemas de Inteligência Artificial deve integrar o laudo pericial sem análise e validação de profissional habilitado. Dessa forma, a tecnologia atua como ferramenta de apoio ao processo investigativo, preservando a responsabilidade técnica do perito sobre as conclusões apresentadas.

A adoção de mecanismos de auditabilidade contribui não apenas para a conformidade com a legislação vigente, mas também para o fortalecimento da confiança institucional na utilização de sistemas de Inteligência Artificial aplicados às ciências forenses.

Quadro 4 – Protocolo de auditabilidade para sistemas de IA na cadeia de custódia digital forense

Fase	Ação	Instrumento / Protocolo	Base Legal
1	Registro de proveniência do modelo de IA (versão, data de treinamento, conjunto de dados, origem dos embeddings e parâmetros de configuração)	Arquivo de metadados imutável com hash SHA-256 do modelo; controle de versionamento em repositório institucional; registro de origem das mídias coletadas em campo	Arts. 158-A e 158-B do CPP (cadeia de custódia); Art. 46 da LGPD (segurança e responsabilização)
2	Validação prévia à implantação: teste de desempenho por grupo étnico-racial, faixa etária e ambiente computacional	Métricas de desempenho, taxa de falsos positivos e falsos negativos, análise de equidade e benchmark operacional em infraestrutura institucional	Art. 20 da LGPD (revisão de decisões automatizadas); CF, art. 5º, LIV (devido processo legal)
3	Rastreabilidade dos insumos: preservação criptográfica das imagens, vídeos, áudios e documentos submetidos ao sistema	Registro imutável com carimbo temporal, assinatura digital e verificação de integridade por hash; análise de autenticidade das mídias por ferramentas especializadas antes da utilização pericial	Art. 158-B do CPP (rastreabilidade dos vestígios); Art. 49 da LGPD (segurança)
4	Revisão humana obrigatória (human-in-the-loop): nenhuma saída de IA integra o laudo sem validação de perito habilitado	Formulário de revisão com registro de concordância ou discordância, justificativa técnica e assinatura digital do responsável	Art. 159 do CPP (perícia oficial); Art. 20, §1º, da LGPD (revisão humana)
5	Auditoria periódica pós-implantação: reavaliação semestral de amostras de casos e monitoramento do desempenho do sistema	Comitê multidisciplinar composto por perito, cientista de dados, profissional jurídico e representante institucional; acompanhamento de métricas de desempenho e estabilidade do modelo ao longo do tempo	Art. 6º, X, da LGPD (prestação de contas); CF, art. 71 (controle externo)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base em Brasil (2019), Brasil (2018) e Oliveira et al. (2025).

3.5.3 Viés Algorítmico e Reconhecimento Biométrico

A utilização de sistemas de reconhecimento facial e de outras tecnologias biométricas no contexto forense requer atenção especial aos riscos associados ao viés algorítmico. Modelos treinados com bases de dados pouco representativas podem apresentar diferenças de desempenho entre grupos populacionais, gerando

impactos relacionados à idade, gênero, origem regional e características étnico-raciais (Oliveira et al., 2025).

Nesse contexto, a avaliação dos sistemas não deve se restringir à acurácia global. Torna-se necessário analisar indicadores de desempenho para diferentes grupos, verificar taxas de falsos positivos e falsos negativos e validar os modelos em condições compatíveis com a realidade operacional dos institutos de criminalística. Tais medidas contribuem para reduzir riscos de interpretações equivocadas e para aumentar a confiabilidade dos resultados produzidos.

A literatura também destaca a importância da adoção de mecanismos de governança voltados à transparência, à documentação dos modelos utilizados e à supervisão humana dos resultados. A revisão por profissionais capacitados, associada à possibilidade de contestação e verificação independente das evidências, constitui elemento essencial para a utilização responsável dessas tecnologias em investigações criminais.

Dessa forma, o reconhecimento biométrico deve ser compreendido como ferramenta de apoio à atividade investigativa, contribuindo para a triagem e análise de informações, mas não substituindo a avaliação técnica realizada pelos profissionais responsáveis pela produção da prova pericial.

3.5.4 Capacitação Profissional e Desafios de Infraestrutura

A incorporação da Inteligência Artificial às atividades periciais exige não apenas investimentos tecnológicos, mas também o desenvolvimento de novas competências profissionais. Segundo Douglas, Greco e CSI (2022), a utilização adequada dessas ferramentas demanda conhecimentos relacionados à ciência de dados, ao funcionamento dos modelos de Inteligência Artificial, à interpretação crítica dos resultados gerados e aos aspectos éticos e legais envolvidos em sua aplicação.

Nesse contexto, programas de capacitação continuada tornam-se essenciais para preparar os profissionais para a utilização responsável dessas tecnologias. A formação deve contemplar temas como fundamentos de Inteligência Artificial, identificação de limitações e vieses algorítmicos, proteção de dados, cadeia de custódia digital e uso de ferramentas aplicadas à análise forense. Além disso, a atualização curricular de academias de polícia e centros de formação profissional

pode contribuir para aproximar as competências exigidas pelas novas tecnologias das necessidades práticas da atividade pericial.

Paralelamente aos desafios de capacitação, a modernização da perícia criminal depende da existência de infraestrutura tecnológica adequada. A adoção de modelos executados localmente e de projetos-piloto de menor custo pode representar alternativa viável para os institutos brasileiros, reduzindo barreiras de entrada e permitindo a avaliação gradual das soluções propostas. Entretanto, a consolidação dessas iniciativas ainda requer investimentos em armazenamento de dados, ambientes computacionais seguros, equipamentos padronizados e mecanismos de governança capazes de assegurar a confiabilidade das informações processadas.

Dessa forma, a transformação digital da perícia criminal depende da combinação entre tecnologia, capacitação profissional e planejamento institucional. A integração desses elementos é condição necessária para que os benefícios potenciais da Inteligência Artificial possam ser incorporados de forma segura, eficiente e compatível com as exigências legais e operacionais da atividade pericial.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou o panorama tecnológico da perícia criminal brasileira e as contribuições potenciais da Inteligência Artificial para a modernização das atividades periciais, com especial atenção às investigações de mortes violentas de classificação complexa, como os suicídios. A revisão da literatura permitiu identificar limitações estruturais, tecnológicas e organizacionais que dificultam a adoção de soluções avançadas nos institutos de criminalística, evidenciando diferenças significativas em relação ao cenário observado em países que já utilizam ferramentas de IA de forma mais consolidada.

Os resultados analisados indicam que tecnologias como modelos de linguagem, sistemas de recuperação de informações, Inteligência Artificial multimodal e ferramentas de análise de dados apresentam potencial para ampliar a eficiência, a padronização e a capacidade analítica da perícia criminal. Entretanto, sua implementação deve ocorrer de forma compatível com os requisitos legais relacionados à proteção de dados, à cadeia de custódia digital e à supervisão humana das decisões técnicas.

Entre as contribuições deste trabalho destaca-se a proposição do conceito de exoesqueleto cognitivo aplicado à atividade pericial, compreendido como um modelo no qual a Inteligência Artificial atua como ferramenta de apoio ao perito, ampliando sua capacidade de análise sem substituir sua responsabilidade profissional. Também se destaca a relevância da construção de bases de dados estruturadas e representativas da realidade brasileira, condição importante para o desenvolvimento de soluções tecnológicas adequadas ao contexto nacional.

Conclui-se que a transformação digital da perícia criminal brasileira depende da integração entre inovação tecnológica, governança de dados, capacitação profissional e investimentos institucionais. Nesse cenário, a Inteligência Artificial apresenta potencial para contribuir significativamente para a produção de provas mais consistentes, processos mais eficientes e respostas mais qualificadas ao sistema de justiça, desde que sua utilização seja conduzida de forma ética, auditável e cientificamente validada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASIL. **Estudos apontam risco e impacto positivo entre tecnologia e suicídio.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-08/estudos-apontam-risco-e-impacto-positivo-entre-tecnologia-e-suicidio>>. Acesso em: 21 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PERITOS CRIMINAIS FEDERAIS (APCF). **O que é a perícia criminal?** Disponível em: <<https://apcf.org.br/pericia-criminal/o-que-e-a-pericia-criminal/>>. Acesso em: 21 maio 2025.

AL MARRI, Matar; ALALI, Ahmad. **Financial Fraud Detection using Machine Learning Techniques.** 2020. Master's Capstone (Master of Science in Professional Studies: Data Analytics) – Rochester Institute of Technology, Dubai, 2020. Disponível em: <<https://repository.rit.edu/theses/10695/>>. Acesso em: 21 maio 2025.

SILVA, José da. **Introdução à metodologia científica.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 21 maio 2025.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. **Código de Processo Penal.** Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, RJ, 13 out. 1941. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 21 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. **Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 21 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 21 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019. **Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13964.htm. Acesso em: 21 maio 2025.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 2.338, de 2023. **Dispõe sobre o desenvolvimento, o fomento e o uso ético e responsável da inteligência artificial com base na centralidade da pessoa humana.** Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2025. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2487262>. Acesso em: 12 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Diagnóstico da perícia criminal no Brasil.** Brasília, DF: Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2012. Disponível em: <https://dspace.mj.gov.br/bitstream/1/2310/1/2diagnostico-pericia-criminal.pdf>. Acesso em: 21 maio 2025.

CAMARGO, Roberto Mattos Mendes. **Reagente de biureto como ferramenta forense para detecção de sêmen simulado.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16482>. Acesso em: 21 maio 2025.

COSTA, C. Z. G. da; ABREU, D. Q. **O uso de Inteligência Artificial na análise de documentos forenses: uma revisão sistemática.** Revista Base Científica, v. 2, 2024. DOI: 10.52832/rbc503. Disponível em: <https://bio10publicacao.com.br/base/article/view/503>. Acesso em: 21 maio 2025.

DE MIRANDA, Leví Inimá. **Balística forense: do criminalista ao legista.** Rio de Janeiro: Rubio, 2014. Disponível em: https://issuu.com/editorarubio/docs/issuu_bal__stica. Acesso em: 21 maio 2025.

DE SANTANA, Camila Santos; VILAS BOAS, Daniel Siquieroli. **Entomologia forense: insetos auxiliando a lei.** 2012. Disponível em: https://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_08/5.pdf. Acesso em: 21 maio 2025.

DINOV, Ivo D. **Data science and predictive analytics: biomedical and health applications using R.** 2. ed. Cham: Springer International Publishing, 2023.

Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-17483-4>. Acesso em: 21 maio 2025.

DOS SANTOS MESQUITA, Luanna Katryne et al. **A importância do odontologista na identificação forense: uma revisão de literatura**. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 7, n. 5, p. 767–787, 2025. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/5770>. Acesso em: 21 maio 2025.

DOUGLAS, William; GRECO, Rogério; CSI, Amanda. **Medicina legal à luz do direito penal e do direito processual penal**. 15. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2022.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Estudo aponta que taxas de suicídio e autolesões aumentam no Brasil**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://fiocruz.br/noticia/2024/02/estudo-aponta-que-taxas-de-suicidio-e-autolesoes-aumentam-no-brasil>. Acesso em: 21 maio 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 21 maio 2025.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. **Deep learning**. Cambridge: MIT Press, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320703571_Ian_Goodfellow_Yoshua_Bengio_and_Aaron_Courville_Deep_learning_The_MIT_Press_2016_800_pp_ISBN_0262035618. Acesso em: 21 maio 2025.

GUERREIRO, I. L.; SAMPAIO, C. G. **Papiloscopia forense e revelação de impressões digitais na cena do crime**. Research, Society and Development, v. 8, n. 9, p. e03891229, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662200003/560662200003.pdf>. Acesso em: 21 maio 2025.

HILL, Kashmir. **Your face belongs to us: a secretive startup's quest to end privacy as we know it**. New York: Random House, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE divulga estudo sobre indicadores ODS e G20, nova versão do Atlas Escolar Geográfico e Relatório de Gestão 2023**. Agência IBGE Notícias, 17 maio 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39715-ibge-divulga-estudo-sobre-indicadores-ods-e-g20-nova-versao-do-atlas-escolar-geografico-e-relatorio-de-gestao-2023>. Acesso em: 21 maio 2025.

KOPPENHAVER, Katherine M. **Forensic document examination: principles and practice**. Totowa, NJ: Humana Press, 2007.

DOUGLAS, William; GRECO, Rogério; CSI, Amanda. **Medicina legal à luz do direito penal e do direito processual penal**. 15. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2022.

OLIVEIRA, A. M. de et al. **Influence of racial bias in the use of facial recognition applied to access control: a critical analysis**. Research, Society and Development, v. 14, n. 2, p. e3014248186, 2025. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/48186>. Acesso em: 21 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Suicide**. Geneva: World Health Organization, 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide>. Acesso em: 21 maio 2025.

PADILHA, Rafael et al. **A Inteligência Artificial e os desafios da Ciência Forense Digital no século XXI**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 113-138, 2021. DOI: 10.1590/S0103-4014.2021.35101.009. Disponível em: https://revistas.usp.br/eav/pt_BR/article/view/185039. Acesso em: 21 maio 2025.

PASSAGLI, Marcos et al. **Toxicologia forense: teoria e prática**. Campinas: Millennium, 2011.

RODRIGUES, Victor Emanuel; MARTINS, Grazieli Olinda; PEDRO, Maria Angélica Marques. **Mimetização da morfologia de manchas de sangue em cenas de crimes**. Revista Científica Unilago, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/1033>. Acesso em: 21 maio 2025.

ROSA, Edson Carlos Zaher et al. **Rigor e livor mortis: o funcionamento do corpo humano após a morte sob a ótica da medicina legal e tanatologia forense**. Revista Tópicos, v. 2, n. 15, p. 1-12, 2024. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/rigor-e-livor-mortis-o-funcionamento-do-corpo-humano-apos-a-morte-sob-a-otica-da-medicina-legal-e-tanatologia-forense>. Acesso em: 21 maio 2025.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2020. Disponível em: http://lib.ysu.am/disciplines_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf. Acesso em: 21 maio 2025.

SANTOS, Agostinho. **Tanatologia forense**. Porto: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/8913421/Faculdade_de_Medicina_da_Universidade_do_Porto_TANATOLOGIA_FORENSE. Acesso em: 21 maio 2025.

TAVARES, Samuel Lucas Bezerra et al. **Asfixiologia forense: a investigação criminal alicerçada na medicina legal**. Derecho y Cambio Social, v. 18, n. 66, 2021. Disponível em: <https://ojs.revistadcs.com/index.php/revista/article/view/2828>. Acesso em: 21 maio 2025.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1689 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de junho de 2024, que estabelece regras harmonizadas em matéria de inteligência artificial**. Jornal Oficial da União Europeia, 2024. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj?locale=pt>. Acesso em: 21 maio 2025.

VALENTE, Marília et al. **Fatores de risco e proteção para tentativa de suicídio na adultez emergente.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, n. 6, p. 2251-2262, 2022. Disponível em: <https://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/fatores-de-risco-e-protecao-para-tentativa-de-suicidio-na-adultez-emergente/15952>. Acesso em: 21 maio 2025.

WOLF, Thomas et al. **Transformers: state-of-the-art natural language processing.** In: Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations. Association for Computational Linguistics, 2020. p. 38-45. Disponível em: <https://aclanthology.org/2020.emnlp-demos.6/>. Acesso em: 21 maio 2025.