



**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG  
COORDENADORIA DE ENSINO – COE  
COORDENAÇÃO DE ENSINO PRESENCIAL E DE PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA PÚBLICA**

**FELIPE VILLELA MACHADO CARRARO**

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA PARA APRIMORAMENTO DA  
INTELIGIBILIDADE DE LAUDOS PERICIAIS: Um estudo na Polícia Científica de Goiás**

**GOIÂNIA – GO**

**2025**



FELIPE VILLELA MACHADO CARRARO

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA DE APRIMORAMENTO DA  
INTELIGIBILIDADE DE LAUDOS PERICIAIS: Um estudo na Polícia Científica de Goiás**

Artigo Científico apresentado como exigência parcial para conclusão da disciplina Metodologia Científica do Curso de Especialização em Gerenciamento de Segurança Pública - CEGESP, pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás - SSP e pela Universidade Estadual de Goiás - UEG, sob a orientação do Prof. Dr. Fernando Fortes Picoli.

GOIÂNIA – GO

2025



## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA DE APRIMORAMENTO DA INTELIGIBILIDADE DE LAUDOS PERICIAIS: Um estudo na Polícia Científica de Goiás

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL TO IMPROVE THE INTELLIGIBILITY OF FORENSIC REPORTS: A Study at the Scientific Police of Goiás

Aluno Felipe Villela Machado Carraro\*  
Orientador Dr. Fernando Fortes Picoli\*\*

**Resumo:** A Polícia Científica é responsável pela análise técnica de vestígios relacionados a potenciais delitos, utilizando o conhecimento de ciências naturais para evidenciar a materialidade do crime. Seus resultados são documentados em Laudos Periciais, utilizados pelos presidentes de Inquérito e pelo Poder Judiciário no embasamento de suas decisões. Pela sua natureza, pode ocorrer que a informação técnica não seja prontamente compreendida pelos operadores do Direito, resultando em pedidos de esclarecimento formalizados por meio de processos SEI, chamadas telefônicas e solicitações de comparecimento em juízo. Durante a revisão e o procedimento para resposta, portanto, os Peritos Criminais estão concentrados em atividades administrativas, culminando na diminuição da eficiência do trabalho pericial.

Como alternativa para auxiliar nessa demanda, este estudo propôs evidenciar a ocorrência de dúvidas relacionadas aos resultados de Laudos Periciais de Balística Forense, bem como explorar a possibilidade da implantação de um agente de Inteligência Artificial para auxiliar no esclarecimento de dúvidas. A coleta dos dados se deu por meio de aplicação de questionário aos Peritos Criminais que realizam exames de Balística Forense, que revelou a frequência e perfil das dúvidas efetivamente questionadas nos últimos anos, com análise descritiva dos resultados. Outrossim, foi desenvolvido um protótipo de agente de atendimento ao cliente de Laudos Periciais de Balística Forense, considerando as respostas dos questionários, utilizando a metodologia *Design Science Research*.

**Palavras-chave:** Segurança Pública; Gestão da Comunicação; Inteligência Artificial.

**Abstract:** The Scientific Police is responsible for the technical analysis of traces related to potential crimes, using natural sciences to establish material evidence. The results are recorded in Forensic Reports, which support decisions made by investigative authorities and the Judiciary. Due to their technical nature, these documents are not always fully understood by legal professionals, resulting in formal requests for clarification via electronic systems, phone calls, or court summons. During the response process, Forensic Experts are diverted to administrative tasks, decreasing the efficiency of forensic operations. As an alternative, this study aims to identify recurring doubts regarding Forensic Ballistics Reports and explore the implementation of

---

\* Biomédico e Perito Criminal de 2ª Classe, lotado no Laboratório de Balística Forense do Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues da Polícia Científica de Goiás.

\*\* Doutor em Odontologia e Perito Criminal de 1ª Classe, lotado na Seção de Antropologia Forense e Odontologia Legal do Instituto Médico Legal Aristoclides Teixeira da Polícia Científica de Goiás.



an Artificial Intelligence agent to support clarification. Data were collected through a survey applied to Experts in Forensic Ballistics, assessing the frequency and profile of inquiries in recent years through descriptive analysis. Based on the results, a prototype customer service AI agent was developed using the *Design Science Research* framework

**Keywords:** Public Security; Communication Management; Artificial Intelligence



## 1. INTRODUÇÃO

A comunicação é o ato de transmissão de um dado, de uma fonte até um receptor, por meio de um canal apropriado. Sob o ponto de vista lógico e por se tratar de um processo, pode-se dizer também que essa transmissão apresenta parâmetros de eficiência (Shannon e Weaver, 1949). Outrossim, esse fluxo de informações tem relevante papel social, sendo fundamental para a formação de sistemas sociais como organizações, que são moldadas por decisões sequenciais gerando como resultado um complexo conjunto de processos e interações especializados ao longo do tempo, em um movimento denominado autopoiese (Luhmann, 1995).

Como exemplo, pode-se apontar a especialização de vários sistemas da administração pública, dentre os quais o Sistema Judiciário, um dos mais antigos dessa esfera, que adota processos e linguagens que são característicos e foram autorreferenciados ao seu mister durante mais de dois séculos. Ao compará-lo com um sistema que lida com procedimentos mais técnicos, por exemplo, é possível perceber uma discrepância entre as linguagens utilizadas.

Levando em consideração esses dois aspectos, então, tem-se que a comunicação pode ser gerenciada como um processo e deve ser reconhecida como essencial devido ao seu caráter protagonista na tomada de decisões em Sistemas Sociais. Logo, a Gestão de Comunicação, ramo do conhecimento que tem como objetivo prover as ferramentas de aperfeiçoamento da comunicação para empresas ou órgãos públicos, pode ser utilizada para atacar eventuais deficiências encontradas, quer seja na transmissão de informações de uma organização com o seu público, entre os próprios entes do sistema ou ainda no caminho contrário, do público ao sistema (Silva e De Oliveira, 2020).

Um dos pilares da Gestão de Comunicação Interna é o de fortalecimento institucional por meio do apoio aos tomadores de decisão. Isso pode se dar com o uso de diversos procedimentos, entre eles o de sistemas diagnóstico como de Ouvidoria ou de Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC). Esse conjunto de processos é responsável por receber o *feedback* do usuários e colaboradores, participar na mediação de conflitos e promover a resolução de dúvidas. Serve então, como uma ponte entre o público, os entes da organização e os tomadores de decisão.

Sob a óptica da Gestão de Comunicação e em relação à Administração Pública, é possível identificar diversos pontos de transmissão de informação para o subsídio da tomada de decisões. Entre eles, destaca-se a Persecução Penal. Durante seu desenrolar, são produzidas informações



em investigações de crimes, por métodos cartorários e por meio da materialização dos delitos. Essas informações são autuadas em inquéritos para remessa ao Poder Judiciário, com o fito de embasar as decisões sobre a condenação, ou não, de determinado indivíduo. Particularmente, essa comunicação tem peculiaridades por acontecer entre dois Sistemas Sociais organizados, um se comunicando em linguagem técnica e outro na linguagem jurídica.

Nessa conjuntura, os Laudos Periciais emitidos pelos Peritos Oficiais Criminais da Polícia Científica de Goiás são um tipo de documento técnico, que apresenta as informações da materialização de delitos por meio da análise de vestígios encontrados em locais de crime, em vítimas ou nas eventuais ferramentas relacionadas ao caso. Por se tratar de documentos que contém informações de resultados analíticos, na maioria dos casos é inviável simplificar as informações no próprio documento. Outrossim, é frequente que as análises periciais de um único caso compreendam resultados relacionados a diferentes áreas das ciências naturais. Especificamente, ainda, na área de Balística Forense, percebe-se que alguns aspectos técnicos de armas de fogo e, principalmente, microbalística, aparentam ser confusos aos operadores do Direito.

Tais documentos são transmitidos aos presidentes de inquérito e ao Poder Judiciário, onde são analisados por profissionais que não necessariamente compartilham o mesmo campo de experiência técnica dos Peritos Criminais. Isso resulta em eventuais dúvidas acerca das informações ali contidas. Com o fito de elucidar esses questionamentos, os operadores do Direito então recorrem à solicitação de esclarecimentos, que pode se apresentar por meio de documentos formalizados por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI), ligações telefônicas, podendo chegar até a convocações pessoais dos Peritos Oficiais Criminais para prestar esclarecimentos em Juízo.

O impacto dessa problemática é multifacetado. Por um lado, as demandas para esclarecimento são apresentadas com longos prazos para resposta, o que pode retardar o fechamento do processo judicial. Em relação ao trabalho pericial operacional, esse fica prejudicado com o desvio do foco dos servidores à resposta dos questionamentos. O comprometimento pode ser até do erário, ao demandar deslocamento dos servidores até a cidade onde acontece o juízo.

Destarte, iniciativas para sanar os ruídos na comunicação de informações técnicas dos Laudos Periciais merecem ser envidadas. Com os avanços das ferramentas de inteligência



artificial (IA), especificamente em se tratando dos agentes de atendimento ao cliente, cogita-se que diversos trabalhos administrativos possam já ser automatizados. Entre eles, está o esclarecimento de informações técnicas presentes no Laudo Pericial, estruturado ao redor do atendimento de operadores do Direito.

Com o fito de buscar alternativas para aperfeiçoar o processo no âmbito da Gestão de Comunicação, portanto, essa pesquisa buscou evidenciar a ocorrência de ruídos de comunicação na transmissão de informações técnicas entre a Polícia Científica, especificamente na área de Balística Forense, e os clientes dessa informação, os operadores de Direito, entre eles Delegados de Polícia, Promotores de Justiça e Juízes. Outrossim, explora o uso de ferramentas de IA no processo de comunicação dessas informações. Trata-se, então, de uma pesquisa exploratória, de abordagem mista e com duas fases, executada por meio do método hipotético-dedutivo.

Para atingir os objetivos foi realizado um levantamento do número e perfil das dúvidas efetivamente realizadas a Peritos Criminais que realizam exames na área de Balística Forense, por meio de questionário estruturado (*survey*), utilizando a ferramenta Google Forms, distribuído por meio eletrônico a todas as unidades da Polícia Científica que realizam exames de Balística Forense. Com base nas respostas obtidas, foi utilizado o método *Design Science Research* (DSR), com o fito de desenvolver e validar um protótipo de ferramenta que auxilia na problemática identificada na primeira fase, que se deu na forma de um agente de IA da modalidade de atendimento ao cliente, treinado com a base de conhecimento aplicado em Balística Forense para sanar dúvidas do perfil levantado.

Esse artigo busca, portanto, apresentar o conceito de comunicação como um processo, bem como reafirmar sua importância como formativa de organizações sociais, objetivando melhorar a conexão entre Órgãos da Administração Pública envolvidos na persecução penal. Outrossim, procura utilizar ferramentas de Gestão de Comunicação para evidenciar ruídos de comunicação de informações técnicas da Polícia Científica de Goiás para seus clientes, os operadores do Direito, assim como propor a utilização de ferramentas inovadoras para atuar na transmissão dessas informações. Como resultado, esperamos mostrar que a Gestão da Comunicação, nesse caso, pode contribuir para melhorar a eficiência desse processo, bem como impactar positivamente na persecução penal, trazendo benefícios para o público.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**



## 2.1. Da comunicação, ruído e sistemas de correção

A comunicação é um ato de transmissão entre dois entes, e pode ser analisada por diferentes ópticas. Logicamente, o conceito de comunicação como um processo gerou o entendimento de que a comunicação é a transmissão de um dado de um emissor até um receptor, codificada para um canal específico. A mesma teoria introduziu o parâmetro de eficiência da comunicação, que leva em consideração a facilidade com que um dado navega de um ente até o outro. Nesse caminho podem haver obstáculos, que demandam procedimentos de correção, e que foram cunhados como ruídos de comunicação, termo que extravasou a matemática e se sedimentou em ciências sociais, como a administração, o *marketing* e o jornalismo.

Quando se busca melhorar a eficiência de uma transmissão, portanto, pode-se atuar nesses componentes, quer seja melhorando a emissão, atuando no ruído, criando redundância de dados ou corrigindo falhas (Shannon e Weaver, 1949).

Nesse âmbito, A Teoria Matemática da Informação, pode ser considerada um dos alicerces da Era da Informação. Nela, a cadeia de produção, transmissão e análise de dados é o foco, e a busca pela monetização da informação pelas empresas, bem como a produção degerou o aprimoramento dessa cadeia ao longo das últimas décadas.

As intervenções ocorreram em todos os pontos. Na produção de informações, observou-se uma avançada evolução da informatização de processos envolvidos na vida pessoal, social e laboral da sociedade. Na transmissão, destacam-se os avanços na velocidade de trânsito de informações, especialmente com advento da *internet* de banda larga e a popularização de redes 4G e 5G.

Especificamente, no campo da análise de dados, as últimas duas décadas foram marcadas pelo desenvolvimento de sistemas de armazenamento e processamento massivos de dados, *big data*, pela evolução do aprendizado de máquinas e redes neurais artificiais, culminando na implantação de ferramentas generativas utilizando IA, com destaque para a popularização dos serviços de chat a partir do final de 2022. Em síntese, está cada vez mais fácil produzir informação e se conectar com outras pessoas pois o processo vem sendo aprimorado por várias décadas.

Por outro lado, a comunicação tem, também, importante papel social. A Teoria dos Sistemas Sociais conceitua a comunicação como formativa desses sistemas, dando origem a



organizações estruturadas ao redor do fluxo de informações que geram uma sequência de decisões (Luhmman, 1995 e Schoeneborn, 2011). Por sua vez, essas decisões têm como resultado a especiação desses Sistemas, análoga ao processo biológico de origem das espécies animais. Isso transforma o grupo de entes e processos em um sistema fechado, autorregulado e evolutivo, em um movimento chamado autopoiese.

Essa especialização pode estabelecer procedimentos e linguagens próprias ao sistema. Enquanto dentro do grupo a informação flui de maneira simples, comunicar-se com outras organizações pode apresentar desafios. Nesse sentido, a comunicação deve ser modulada também para permitir o tráfego de informação entre vários sistemas, sendo oportuno que as técnicas de conversação adequadas sejam utilizadas. Focando a máxima da clareza, recomenda-se que a comunicação seja pautada na cooperação entre os interlocutores, transparente, evitando obscuridades, ambiguidades e prolixidade (Grice, 1975). Didaticamente, seria como receber um visitante de outro país, que não se comunica em seu idioma. Convém, nesses casos, que as informações sejam trocadas de maneira simples, fazendo o possível para encontrar um meio termo que possa ser entendido por ambos, objetivando, portanto, a redução do ruído comunicacional.

Exemplificando um caso de falhas na comunicação ao entre dois Sistemas Sociais, no contexto da Perícia Criminal, pesquisa de satisfação aplicada aos clientes dos Laudos Periciais de Biologia e DNA Forense indica que mais de 22% dos delegados e 16% dos magistrados se declararam insatisfeitos com a clareza dos documentos (Bezerra *et al*, 2023). A problemática não é pontual e estudos estadunidenses comprovam que, naquele Sistema de Justiça, onde o papel da evidência forense no convencimento do júri é majorado em comparação ao sistema de livre convencimento motivado utilizado no Brasil, a comunicação dos resultados forenses também é um desafio.

Naquele caso, como exemplo, até a comunicação de resultados positivos, negativos e inconclusivos, ou seja, como dizer “sim”, “não” ou “talvez”, difere em relatórios de diferentes áreas forenses. Isso foi identificado como ponto passível de discordância entre os peritos e o júri, o que pode influenciar erroneamente o resultado de um julgamento. Outrossim, o trabalho ressalta a necessidade de os experts serem bons comunicadores, apontando que características da informação técnica presente nos seus relatórios, como jargões, uso da voz passiva e até a sequência em que os resultados são apresentados podem divergir de como um recipiente prefere,



congnitivamente, receber informação. No fim, ressalta que não importa o quão certa está uma informação, se houver um entendimento equivocado pelo recipiente, o resultado do trabalho é potencialmente lesado (Koch, 2025).

Considerando essa perspectiva, o gerenciamento da comunicação pode ser utilizado para sanar os ruídos apresentados, sendo dividido entre o conjunto de ferramentas, procedimentos e estratégias para a transmissão de informações uma Organização com outros, a Comunicação Externa, ou para a transmissão intrínseca de informações, a Comunicação Interna. Enquanto a primeira busca melhorar a melhorar o relacionamento de um sistema com outro, a última lida com o fluxo interno de dados com vistas a apoiar a gestão na tomada de decisões, fortalecer a instituição e informar os colaboradores (Musheke e Phiri, 2021).

Atualmente, nota-se que o setor privado dá especial atenção à comunicação externa, ou seja, da empresa para com o público. Ações de *marketing* bem-sucedidas, afinal, tem impacto direto no resultado financeiro desses entes. No setor público, outrossim, divulgações de resultados positivos, aumento da presença em redes sociais e esforços para a melhora da transparência da administração pública tem aumentado, evidenciando que os gestores dessa esfera, também, perceberam que a informação do seu público é indispensável para o fortalecimento institucional e confiança dos seus clientes (Silva e de Oliveira, 2020). Entretanto, enquanto o setor privado tem, já, bem estabelecidos os procedimentos de SAC, por exemplo, nem todos Órgãos Públicos desenvolveram essa cultura, sendo que alguns sequer tem a ferramenta formalizada.

Nesse âmbito, e trazendo esses conceitos à área da Segurança Pública, especificamente à Polícia Científica de Goiás, um dos aspectos que podem ser aprimorados é da Ouvidoria. Esse setor é responsável por receber o *feedback* de clientes e colaboradores, participar na mediação de conflitos e promover a resolução de dúvidas, servindo como uma ponte entre o público, os colaboradores e os tomadores de decisão (Silva e de Oliveira, 2020). Ainda de acordo com A Teoria Matemática da Informação de Shannon e Weaver, esses procedimentos podem atacar o processo de comunicação organizacional de uma maneira singular, ao atuar em consonância aos princípios de resolução de erros e redundância de informação.

## **2.2. Da Inteligência Artificial e seu uso na Administração Pública**



A Inteligência Artificial pode ser caracterizada como um sistema capaz de interpretar e aprender com um conjunto de dados, e usá-los para completar tarefas. Teve seu desenvolvimento iniciado em 1956, com o primeiro congresso de especialistas dedicados a reproduzir em uma máquina o processo de pensamento humano na Universidade de Dartmouth, com participação de Shannon, fundador da Teoria da Informação e Rochester, engenheiro responsável pelo primeiro computador.

Durante duas décadas os avanços foram exponenciais, com a criação de um programa capaz de resolver problemas de lógica em 1957 e do primeiro programa capaz de tentar conversar como um humano e tentar passar no teste de Turing, em 1966. Os gastos com esse desenvolvimento, entretanto, eram demasiadamente altos, o que levou ao encerramento de financiamento governamental nos Estados Unidos e Inglaterra na década de 1970 (Haenlein, 2019).

Durante essas décadas, os sistemas ainda eram baseados em programas que operavam um conjunto de regras, como um decisor que executava uma ação caso certo parâmetro fosse alcançado ou atendido. Tais sistemas tem uso restrito, e podem ter sido parte da razão da perda de interesse em financiar a pesquisa. Entretanto, um novo tipo de sistema baseado em aprendizagem profunda começa a se tornar viável conforme o poder computacional disponível aumenta durante os anos.

Baseado em redes neurais artificiais que buscam reproduzir o funcionamento de neurônios humanos e como o cérebro aprende, é resultado de pesquisas iniciadas nos anos 1960 pelo neuropsicólogo Donald Hebb. Só em 2015, entretanto, com a vitória do sistema AlphaGo, da empresa Google, frente ao campeão mundial do jogo *Go*, é que foi possível testemunhar um resultado real que representava um avanço tão expressivo dessa técnica, o que reavivou o interesse do setor privado na tecnologia (Haenlein, 2019).

Atualmente, portanto, os sistemas que permeiam nosso cotidiano são baseados nessa aprendizagem profunda possibilitada pelo avanço das Redes Neurais Artificiais. As aplicações são inúmeras, como processadores de linguagem natural que permitem conversar com aplicativos, por texto ou voz, o reconhecimento de imagens, pesquisa em vastas fontes de dados, e, significativamente, aprendizado em tempo real. Especificamente, essas ferramentas são especialmente úteis para automatização de tarefas repetitivas, padronizadas e de histórico



documentado e, nesse sentido, sua adoção em empresas e no setor público vem se tornando cada vez maior.

No âmbito da Administração Pública, já existem *cases* de sucesso envolvendo o uso de IA no exterior e no Brasil. Nacionalmente, exemplos incluem o Robô Victor, desenvolvido pelo Superior Tribunal Federal em parceria com a Universidade de Brasília, que é responsável por agilizar a pré-análise processual (VALLE *et al*, 2023), e os robôs Alice, Sofia e Monica, utilizados pelo Tribunal de Contas da União na identificação de irregularidades em contratos e licitações (Feio *et al*, 2024). Ambos são exemplos de ferramentas executando tarefas rotineiras, padronizadas e previsíveis, reduzindo a sobrecarga dos servidores daquelas instituições e, portanto, melhorando a eficiência do serviço prestado.

Especificamente, o uso de *chatbots* por operadores de direito já vem sendo normalizado, com profissionais utilizando a ferramenta para preparação de processos, montagem de peças e análise de dados. Nas ciências forenses, outrossim, ferramentas de IA já são utilizadas nas análises de vestígios como em refino de imagens, reconhecimento facial e tradução de áudio em texto. Outrossim, estudos já identificam a utilização do assistente ChatGPT®, da empresa OpenAI como ponto de contato entre vítimas, advogados e juízes para identificação de coincidências em casos excepcionalmente difíceis (Dinis-Oliveira e Azevedo, 2023). Isso, portanto, indica a sedimentação desse tipo de tecnologia nos ambientes laborais mais diversos, inclusive na Segurança Pública.

### 3. METODOLOGIA

O presente trabalho tem natureza exploratória, por se tratar de pesquisa que busca a formulação de um problema, tendo como finalidade o desenvolvimento de uma hipótese e aumento da familiaridade em relação ao tema de dúvidas levantadas por Laudos Periciais, de modo a permitir procedimentos futuros mais aprofundados e é abordada por meio do método hipotético-dedutivo, visto que o problema exposto na pesquisa tentará ser resolvido por uma solução provisória, sendo esta criticada com a finalidade de eliminação de erros (Marconi e Lakatos, 2017). É dividida, portanto, em duas fases.

A coleta de dados primários, incluída na primeira fase, foi realizada por meio de uma pesquisa quantitativa, em questionário estruturado (*survey*) (Marconi e Lakatos, 2017), utilizando



a ferramenta *Google Forms*, distribuído por meio eletrônico a todas as unidades da Polícia Científica que realizam exames de Balística Forense. O questionário continha perguntas sobre a frequência com que Peritos Criminais foram questionados sobre informações descritas nos laudos, há quanto tempo esses questionamentos ocorreram, e qual o nível de complexidade dessas informações, classificadas entre básicas e profundas (interpretativas). Os dados foram analisados utilizando estatística descritiva.

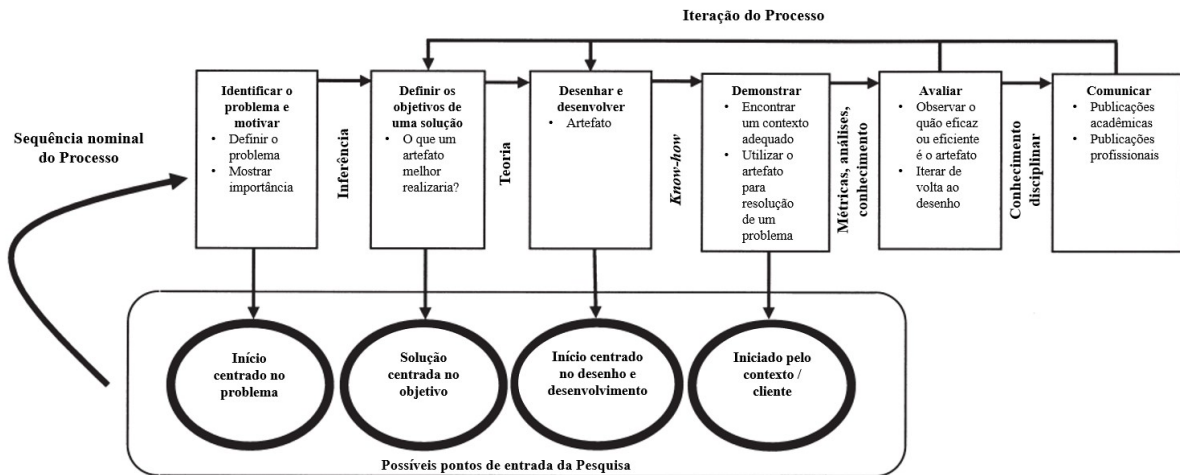
Para a coleta de dados primários, o projeto foi aprovado no Comitê de Ética da Universidade Estadual de Goiás e autorizado pela Superintendência de Polícia Técnico-Científica por meio do Processo SEI n.º 202500016009356. Todos os participantes foram apresentados ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido presente no Anexo 1 deste trabalho, sendo sua concordância requisito para a utilização de suas respostas.

A segunda fase, por sua vez, compreendeu uma pesquisa aplicada e desenvolvimento de tecnologia, baseada no método *Design Science Research* (DSR) (Hevner *et al*, 2004 e Peffers *et al*, 2007), com o fito de desenvolver e validar um protótipo de ferramenta que auxilie em parte da problemática identificada na primeira fase, na forma de um agente de IA da modalidade de atendimento ao cliente, treinado com a base de conhecimento aplicado em Balística Forense.

O desenvolvimento do modelo foi baseado nos dados obtidos a partir do questionário, seguindo o método DSR, com as seguintes etapas (Figura 1): identificação do problema com base nas respostas da *survey*; definição dos requisitos após a análise do perfil de dúvidas suscitadas; desenvolvimento do protótipo; demonstração, avaliação por meio de questionário de usabilidade e acurácia com profissionais do Laboratório de Balística Forense e da Seção de Balística Forense (SBFL) da 14ª CRPTC – Luziânia da SPTC-GO; documentação para posteriores desenvolvimentos.

Foi escolhido o serviço de IA generativa ChatGPT®, da empresa OpenAI, para o desenvolvimento do agente de atendimento. À época da elaboração deste trabalho, o modelo utilizado pela empresa encontrava-se na versão “ChatGPT 4o”. Esse modelo foi selecionado por apresentar extensa documentação oficial e extraoficial, possuir uma versão que atende clientes corporativos e que apresenta um protocolo de privacidade em que dados apresentados aos agentes não são utilizados para o treinamento de novas iterações do modelo.

Figura 1 – Modelo de processo do método DSR



Fonte: adaptado de Peffers *et al*, 2007

Devido à limitação para contratação para esse trabalho, foi utilizado o plano *Plus* do serviço ChatGPT® para clientes pessoa física, que possibilita a criação de agentes GPT que podem ser utilizados por outros usuários. Esse agente foi treinado com informações utilizadas rotineiramente no Laboratório de Balística Forense da SPTC-GO e aquelas informações de legislações ou presentes em portarias administrativas da SPTC ou SSP. As instruções foram redigidas seguindo a filosofia de treinamento de novos Peritos Criminais, apresentando conceitos técnicos básicos até os mais profundos, de maneira gradual.

O carregamento para a base de conhecimento foi realizado por meio de arquivos de texto contendo dados transformados pelos pesquisadores, divididos por área, como “mecanismos de revólver”, “legislação” e “terminologia”. Nesses arquivos estavam contidas instruções textuais, como “um revólver é uma arma de fogo curta, de repetição, não automática”, exemplificando o que os termos significam no âmbito da ciência forense. Como exemplo, “curta” se referiria ao fato de a arma poder ser operada com uma mão e velada. Todos os testes foram realizados utilizando modelos de Laudo Pericial de Balística Forense com dados fictícios de procedimentos policiais e nomes de pessoas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Resultados



#### 4.1.1. Do questionário

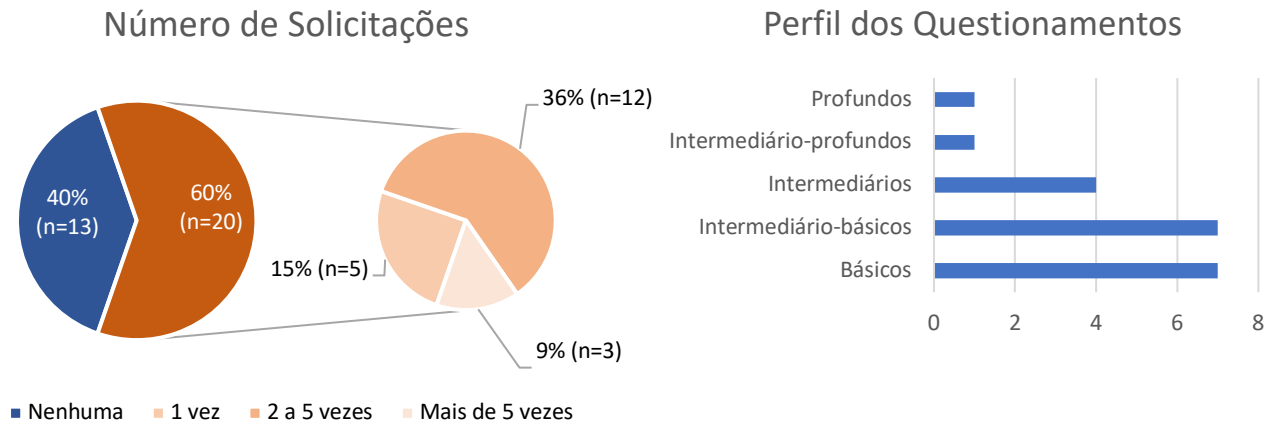
No questionário foram registradas 33 respostas, sendo 18 de Peritos Criminais da capital e 15 do interior (Figura 2). Em relação à frequência dos questionamentos recebidos, verificou-se que 60,6% dos Peritos Criminais participantes foram demandados ao menos uma vez para prestar esclarecimentos sobre informações constantes em Laudos Periciais de Balística Forense, sendo que as frequências de abordagem mais comuns variaram entre duas a cinco vezes. Levando em consideração somente os peritos criminais da capital, a porcentual de profissionais que já sofreram questionamentos aumenta para 77%, sendo que 78% desses foram solicitados a esclarecer informações mais de uma vez. Comparando aos peritos criminais lotados no interior do estado, a frequência de solicitações para esclarecimento é mais de 2 vezes maior.

No que tange ao perfil das dúvidas, a análise das respostas indicou absoluta predominância de questões classificadas como básicas ou intermediárias, sendo 90% concentradas nessas categorias. Outro ponto relevante refere-se às categorias de questionamentos mais frequentes, observando-se que a maioria das dúvidas (65%) está relacionada à interpretação dos achados, e não à metodologia ou confiabilidade dos procedimentos ou resultados. A solicitação de esclarecimentos com perfil protelatório, aquele realizado por alguma das partes para ganhar tempo durante o processo judicial, foi relatado apenas uma vez. Por fim, 42% das respostas indicavam que os questionamentos tinham sido formalizados, sendo o método mais comum o chamado para comparecimento em juízo, com 42% dessas formalizações.

Quanto à percepção dos participantes sobre a adoção de ferramentas tecnológicas, constatou-se que 75% manifestaram expectativa positiva quanto à utilidade de uma ferramenta de apoio baseada em inteligência artificial para a redução de questionamentos. Dentre as funcionalidades mais desejadas, destacaram-se, com 95% das sugestões, a implementação de um glossário técnico e a disponibilização de um agente de atendimento (*chatbot*) para dúvidas rápidas, ambos direcionados à melhoria da comunicação dos conceitos técnicos contidos nos laudos.



Figura 2 – Resultados do questionário



#### 4.1.2. Do desenvolvimento da ferramenta

A segunda etapa da pesquisa teve como foco a aplicação do método DSR para o desenvolvimento de um agente de Inteligência Artificial destinado a auxiliar na interpretação de Laudos Periciais de Balística Forense. As etapas da sequência dessa metodologia, definidos após os resultados da primeira fase, bem como a iteração do ciclo onde se deram, estão contidas no Quadro 1. O agente, construído com base na arquitetura do modelo ChatGPT®, foi treinado a partir da análise dos dados obtidos na primeira fase da pesquisa, de modo a atender de forma qualificada às necessidades identificadas, bem como prover as ferramentas que os Peritos Crimnais informaram como sendo as mais desejadas.

O treinamento inicial do agente foi direcionado ao atendimento de dúvidas classificadas como de perfil básico e intermediário, conforme a classificação de dificuldades extraída da aplicação do questionário. Em consonância com o planejamento de segurança da informação e de precisão técnica, estabeleceu-se que dúvidas de perfil interpretativo, que demandam maior nível de juízo técnico-pericial, seriam direcionadas para atendimento humano especializado, com o fito de garantir a preservação da qualidade e da responsabilidade jurídica nas interações. Ademais, foram estabelecidos parâmetros de treinamento que levavam em consideração o princípio da legalidade e da transparência, bem como atenção à Segurança Orgânica da Polícia Científica: todos os dados tinham sido anteriormente publicados, e informações técnicas que pudessem expor brechas de segurança de exames e mesmo da instituição foram evitados. Outrossim,



durante o treinamento, foi optado por não permitir que os dados do agente pudessem ser usados para o treinamento de outros modelos da desenvolvedora.

Quadro 1 – Parâmetros escolhidos para as etapas do método DSR

<b>Etapa do método</b>	<b>Resultado</b>	<b>Iteração</b>
Identificação do problema	Dúvidas de perfil básico para intermediário.	1
Objetivos do artefato	Ser capaz de explicar, didaticamente, conceitos contidos em Laudos Periciais de Balística Forense e elaborar glossário técnico sob demanda. Evitar dados não treinados e resultados alucinados.	1
Desenvolvimento	Agente de IA generativa, pré-treinada com conhecimentos de Balística Forense.	1
Demonstração	Disponibilização aos profissionais do LABAL-ICLR e SBFL da SPTC-GO.	1, 2
Avaliação	Questionário pós teste respondido pelos profissionais.	1,2
Comunicação	Publicação dos resultados no CEGESP-2025.	2

O conteúdo de treinamento do agente foi composto por informações técnicas específicas de comparação microbalística e armas de fogo do tipo revólver, abrangendo aspectos como funcionamento mecânico, padrões de marcas de percussão e estriamento, classificação de uso conforme as legislações mais recentes e respostas aos questionamentos mais frequentes em relação à combinação de munições e armas de calibres nominais diferentes.



Visando à padronização terminológica e à otimização das respostas, o agente também foi abastecido com o glossário técnico de balística produzido pelo próprio laboratório, além da informação da nomenclatura interna padronizada para classificação de elementos balísticos, como projéteis, estojos e armas. Essa estratégia permitiu o treinamento de um sistema de reconhecimento textual apto a interpretar Laudos Periciais submetidos pelos clientes, garantindo maior assertividade na interpretação e no esclarecimento das informações constantes nos documentos.

Foi realizado o *benchmarking* do agente treinado frente a uma inteligência artificial da mesma desenvolvedora, sem treinamento específico, com o fito de testar a acurácia das respostas relacionadas ao conhecimento de revólveres, legislação e microbalística, sendo algumas das respostas divergentes apresentadas como exemplo na Figura 3. Pode-se perceber que a IA sem treinamento, por vezes, chegava a conclusões lógicas, mas não apoiadas nos fatos apresentados ou mais atualizados, um processo conhecido como alucinação. Neste caso o agente treinado, em 100% das vezes, ao invés de tentar chegar a uma conclusão extrapolada, solicitou que o usuário contactasse o laboratório para melhor ser atendido.



Figura 3 – Comparação entre o agente treinado, à esquerda, e uma IA grátis, sem treinamento

<p>O calibre 9mm Luger é restrito ou permitido?</p> <p>Olá! Seja bem-vindo. Antes de tudo, peço que, ao final das nossas interações, você responda à pesquisa de satisfação disponível no link: <a href="https://forms.gle/c9DLtCC62TdxYn8">https://forms.gle/c9DLtCC62TdxYn8</a>.</p> <p>Sobre sua dúvida: o calibre 9mm Luger é classificado como de uso restrito, tanto em armas curtas quanto em armas longas, conforme a Portaria Conjunta C EX/DG-PF nº 2/2023 e a interpretação normativa adotada pelo LABAL/ICLR.</p> <p>Se precisar, posso te ajudar a localizar essa informação em um Laudo específico, caso esteja analisando algum.</p> <p>Posso te ajudar em mais alguma coisa?</p>	<p>O calibre 9mm Luger é restrito ou permitido?</p> <p>O calibre 9mm Luger (também conhecido como 9x19mm Parabellum) é um dos calibres mais populares e amplamente utilizados no mundo, especialmente em pistolas e submetralhadoras. No Brasil, ele não é considerado restrito para civis, mas sim um calibre permitido, embora seja sujeito a regulamentações.</p> <p><b>Classificação no Brasil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>O 9mm Luger é um calibre permitido para civis, o que significa que ele pode ser adquirido legalmente por pessoas que atendem aos requisitos da legislação brasileira.</li></ul>
<p>O que é um código de rastreabilidade em munições?</p> <p>Olá! Seja bem-vindo(a)! Ao final da nossa conversa, por favor responda à pesquisa de satisfação neste link: <a href="https://forms.gle/c9DLtCC62TdxYn8">https://forms.gle/c9DLtCC62TdxYn8</a>.</p> <p>Sobre sua pergunta: um código de rastreabilidade em munições é uma inscrição gravada pela fabricante CBC (Companhia Brasileira de Cartuchos) na base dos estojos de cartuchos vendidos exclusivamente para Forças de Segurança ou Forças Armadas. Esse código é composto por três letras e dois números (por exemplo, EDJ33), e permite que a empresa identifique qual lote foi vendido e para qual instituição.</p> <p>Contudo, não é possível à Perícia Criminal identificar a origem exata da munição apenas com base nesse código. Para isso, é necessário um pedido oficial, geralmente em inquérito policial, diretamente à CBC, que mantém registros cartográficos de seus lotes.</p> <p>Posso te ajudar com mais alguma coisa?</p> <p>🏠 📄 🗣️ 📧 📄</p>	<p>O que é um código de rastreabilidade em munições?</p> <p>Um código de rastreabilidade em munições é um sistema de identificação único que permite monitorar e rastrear a trajetória de uma munição desde sua fabricação até seu uso final. Esse código é atribuído a cada unidade de munição para garantir a rastreabilidade e transparência em toda a cadeia de distribuição e uso.</p> <p>Os códigos de rastreabilidade em munições geralmente incluem informações como:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>Fabricante:</b> A empresa responsável pela produção da munição.</li><li><b>Data de Fabricação:</b> A data em que a munição foi produzida.</li><li><b>Número de Série:</b> Um identificador único para cada cartucho ou carga de munição.</li><li><b>Padrão ou Tipo:</b> Especificações sobre o tipo da munição, como calibre, tipo de projétil (ex: blindado, de treino, etc.) e outras características.</li><li><b>Lote de Produção:</b> Indica o lote específico do qual a munição faz parte, o que é útil para rastrear a qualidade e realizar recall em caso de defeitos.</li></ol> <p><b>Objetivos do Código de Rastreabilidade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Segurança:</b> Evitar o uso inadequado ou o desvio de munições.</li><li><b>Controle de Qualidade:</b> Permitir o acompanhamento da qualidade da munição e facilitar a identificação de problemas ou falhas de fabricação.</li><li><b>Transparência:</b> Oferecer um meio para rastrear quem comprou, vendeu ou usou a munição, o que é essencial para garantir o cumprimento das leis de controle de armas e munições.</li><li><b>Compliance com Regulações:</b> Em muitos países, as autoridades exigem que munições sejam rastreáveis para garantir que não sejam desviadas para uso ilegal.</li></ul> <p>Em muitos sistemas modernos, esse código pode ser lido por scanners ou dispositivos digitais e está vinculado a bases de dados que armazenam todas essas informações, facilitando o processo de auditoria, controle e fiscalização.</p> <p>A rastreabilidade de munições é especialmente importante em contextos de segurança pública e privada, além de ser um mecanismo que visa evitar o tráfico ilegal e o uso de munições por partes não autorizadas.</p> <p>🏠 📄</p>

Em relação à interface com o usuário, decidiu-se por propor a implementação de um *link* para acesso ao agente ao final dos Laudos, por meio textual e de QR Code, de modo que possa ser acessado tanto pelos usuários utilizando os dispositivos móveis quanto pelos usuários no computador (Figura 4 e Anexo 2). Seu acesso é grátis mediante à identificação por meio de conta na própria desenvolvedora ou de vinculação de contas de outros serviços, como Google®, Apple® ou Microsoft®, e só apresenta um limite temporário de respostas. Caso o usuário tenha acesso a um plano da OpenAI®, seu limite é aumentado.



Figura 4 – Implementação do link do agente aos Laudos Periciais

Estado de Goiás  
Secretaria de Estado da Segurança Pública  
Superintendência de Polícia Técnico-Científica  
Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues

RG:XXXX/2025--LABAL/CLRT

**C- Conclusão**

O projétil incriminado **PQ01** (extraído do corpo da vítima Beltrana de tal) foi expelido pelo cano da arma de fogo do tipo pistola de calibre nominal 9mm Luger, marca Taurus, modelo GC2 e numeração de série XXX0001, descrita no subitem 3.3.

**6. ENCERRAMENTO**

As armas e seus respectivos carregadores serão enviadas à **Delegacia 1** em embalagem fechada com o lacre vermelho da SPTC-GO n.º **000001**.

Os elementos de munição serão enviados à **2ª CRPTC--Goiás** em embalagem fechada com o lacre vermelho da SPTC-GO n.º **000002**.

É o que se tem a relatar.

Goiânia, 12 de maio de 2025

(Assinado eletronicamente) Fulano de tal Perito Criminal-Relator

(Assinado eletronicamente) Siclano de tal Perito Criminal-Revisor

Ficou com alguma dúvida? Experimente o Assistente do LABAL, disponível 24h.  
[Clique aqui](#) ou acesse pelo QR Code:



Av. Atilio Correia Lima, 1.223, Cidade Jardim, 74425-030, Goiânia-GO  
(62) 3201-9577 - www.policiacientifica.go.gov.br

Página 10 de 10

Cumprе ressaltar, por fim, que devido ao prazo disponível para a realização da pesquisa, o escopo de treinamento foi restrito aos revólveres, legislação de armas de fogo e à microbalística, não abrangendo, por ora, outras categorias de armas de fogo, como pistolas, espingardas ou fuzis. No entanto, a arquitetura empregada foi planejada de maneira modular, permitindo futuras expansões por meio da inserção de novos arquivos de treinamento específicos para outros tipos de armamentos.

## 4.2. Discussão



Este estudo busca destacar-se pelo seu caráter pioneiro ao abordar, de forma científica, as dificuldades específicas enfrentadas na comunicação entre os peritos criminais da área de Balística Forense e os operadores do Direito, problema até então pouco explorado na literatura. Ao identificar os ruídos comunicacionais presentes na interpretação dos Laudos Periciais e propor uma solução prática por meio da aplicação de inteligência artificial, a pesquisa inaugura um novo campo de possibilidades no apoio à atividade pericial.

A proposta de desenvolvimento de um agente de IA treinado para compreender e esclarecer dúvidas técnicas representa uma inovação não apenas tecnológica, mas também institucional, ao fortalecer os canais de interlocução entre ciência e justiça. Ao aliar rigor metodológico, foco na resolutividade e atenção às peculiaridades da balística, o trabalho espera se inserir de maneira inédita no cenário da modernização da perícia criminal, apontando caminhos concretos para o aprimoramento da eficiência e da acessibilidade no contato com os clientes dos Laudos Periciais.

Os resultados do questionário indicam a ocorrência de ruídos de comunicação entre a Polícia Científica de Goiás e os operadores do Direito. Em relação à frequência dos questionamentos recebidos, verificou-se que a necessidade de elucidação não é episódica, mas recorrente. Comparando os Peritos Criminais da capital e do interior, tem-se, ainda, que os primeiros são duplamente mais susceptíveis a serem chamados para esclarecimento.

No que tange ao perfil das dúvidas, a análise das respostas indicou predominância de questões classificadas pelos peritos como básicas ou intermediárias. Esse achado reforça a hipótese de que parte significativa das dificuldades de compreensão advém não de complexidades interpretativas profundas, mas da falta de domínio de conceitos técnicos por parte dos destinatários dos Laudos Periciais.

Outro ponto relevante refere-se às categorias de questionamentos mais frequente. Observou-se que a maioria das dúvidas está relacionada à interpretação dos achados, e não apenas à metodologia ou confiabilidade dos procedimentos. Essa constatação se alinha ao modelo de Shannon e Weaver (1949), que define o ruído comunicacional como qualquer elemento que interfira na clareza da mensagem transmitida. Quando 65% das dúvidas estão relacionadas à interpretação dos achados, e não aos métodos ou confiabilidade técnica, torna-se evidente que o problema central não está na qualidade da prova produzida, mas em sua decodificação pelo destinatário.



Por fim, em relação à parcela significativa de solicitações formalizadas, sendo o método mais comum o chamado para comparecimento em juízo, é possível inferir que a demanda por clareza comunicacional não se restringe ao campo informal, mas impacta formalmente o trâmite processual, consumindo tempo e recursos públicos que poderiam ser otimizados.

Em relação ao resultado da segunda fase, verificou-se que foi possível desenvolver uma aplicação informática adequada ao escopo proposto e tempo disponibilizado para a realização da pesquisa, cumprindo ressaltar que os pesquisadores não possuem conhecimento aprofundado de programação. Isso só foi possível graças à facilidade de utilização do serviço escolhido, bem como à disponibilidade de uma extensa comunidade *online*, científica e não, com usuários dispostos a cooperar com documentações, experiências e resultados.

Em relação ainda ao serviço, foi contratado um plano mensal semelhante ao corporativo para pessoa física, de valor compatível (\$20 contra \$25). O processo de contratação para Órgãos Públicos, caso seja optado pela implantação institucional, pode variar, sendo mais moroso e demandando um esforço mais pormenorizado. Considera-se, entretanto, que pela barreira de valor ser relativamente baixa, provavelmente permitindo a dispensa de licitação, o serviço corporativo apresenta bom custo-benefício, e pode impactar positivamente o serviço prestado aos clientes.

Diante dos resultados obtidos, considera-se que é possível atacar as deficiências indicadas com a ferramenta desenvolvida, especificamente levando em consideração o princípio comunicacional de correção de erros e redundância de informação (Shannon e Weaver, 1949). Em relação à clareza da informação, avalia-se que o impacto da ferramenta é positivo, em consonância aos trabalhos que estudam a relevância das técnicas de conversação na comunicação de informações (Grice, 1975), bem como ao promover a modulação da comunicação para melhorar o entendimento dos clientes que, não necessariamente, possuem conhecimento técnico da área de balística, em dificuldades apontadas como comuns pela literatura (Koch, 2025).

Em relação ao uso do agente como ferramenta de diagnóstico a ser utilizada no âmbito da Gestão de Comunicação (Silva e De Oliveira, 2020) e em consonância ao que já é realizado pelo Laboratório de Biologia e DNA Forense (Bezerra *et al*, 2023) verifica-se a possibilidade de incluir na ferramenta o link para questionário de satisfação próprio aos clientes de Balística Forense, de modo a angariar a opinião desse público a respeito do serviço, para melhor embasar



os tomadores de decisão acerca de eventuais melhoras na comunicação de informações técnicas dos Laudos Periciais.

Vislumbra-se, ainda, a possibilidade concreta de replicação do modelo desenvolvido para outros laboratórios periciais, como os de DNA Forense, Papiloscopia Forense e Química Forense, considerando as peculiaridades de cada especialidade. Essas áreas atendem aos critérios de possuir tarefas repetitivas, ter extenso histórico documentado, possuir padronizações de procedimentos e documentos e realizar grande quantidade de Laudos Periciais por ano. Tal perspectiva demonstra o potencial do agente de Inteligência Artificial como ferramenta transversal de apoio à comunicação técnico-pericial, com possível impacto positivo na celeridade e eficiência da persecução penal.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos na presente pesquisa evidenciam lacunas na comunicação que podem ser atacadas com o uso de ferramentas de Gestão de Comunicação estruturadas ao redor do atendimento aos clientes da Polícia Científica de Goiás. Primeiramente, o questionário realizado indicou a presença de ruídos de comunicação de informações produzidas em Laudos Periciais de Balística Forense. Apesar de a pesquisa ter sido realizada visando documentar a experiência dos servidores policiais sobre o recebimento de solicitações de esclarecimento de suas análises, esse resultado vai ao encontro dos dados relatados pelos clientes de Laudos Periciais de outra área pericial. Nesse sentido, sugere-se que procedimentos de diagnóstico utilizados pelo LBDF/ICLR e por esta pesquisa tenham seu uso ampliado na Instituição, visando melhorar o serviço prestado, fortalecer a sua imagem e impactar positivamente a relação da Polícia com outros sistemas.

Outrossim, verificou-se a possibilidade de desenvolvimento interno de ferramentas de auxílio à comunicação, com relativa facilidade. Com o uso de serviços de IA, a barreira de entrada ao desenvolvimento, principalmente de procedimentos informatizados, parece ter diminuído. Isso abre a possibilidade para cada setor da Polícia Científica trabalhar em instrumentos e processos que melhor se adequem às suas necessidades e realidade, impactando positivamente a eficiência do trabalho. Como vantagem, ademais, é possível promover maior padronização à comunicação de informações periciais pelo Estado, centralizando o



desenvolvimento em Laboratórios que, por sua natureza, tem experiência ordens de magnitude maiores em seus respectivos campos.

Por fim, espera-se que o desenvolvimento da presente ferramenta possa continuar, permitindo adicionar conhecimento e funcionalidades ao agente. O desafio encontra-se em sensibilizar os gestores a respeito das contratações necessárias para promover os serviços necessários ao desenvolvimento. Entretanto, considerando o benefício potencial, consideramos que o investimento seria racional, ao permitir acesso à um conjunto amplo de ferramentas, por um valor relativamente baixo para a Administração Pública.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, L. S. A. *et al.* **Pesquisa de satisfação dos laudos emitidos pelo Laboratório de Biologia e DNA Forense do Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues.** Revista Brasileira de Criminalística, Brasília, p. 15-18, 2023. Trabalho apresentado no I Congresso da Polícia Científica de Goiás, 2023, Goiânia
- DINIS-OLIVEIRA, R. J.; AZEVEDO, R. M. S. **ChatGPT in forensic sciences: a new Pandora's box with advantages and challenges to pay attention.** Forensic Sciences Research, v. 8, p. 275-279, 2023.
- FEIO, T. A. *et al.* **Inteligência Artificial Aplicada na Administração Pública: Uma Análise Principiológica.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 9, p. 60345-60349, 2022.
- GRICE, H. P. **Logic and conversation.** Nova York: Elsevier, 1975.
- HAENLEIN, M.; KAPLAN, A. **A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence.** California Management Review, Berkeley, p. 1-10, 2019.
- HEVNER, A. R. *et al.* **Design Science in Information Systems Research.** MIS Quarterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- KOCH, S. L. **Communicating Forensic Findings: Current Practices e Future Directions: Workshop Proceedings, Supplemental Document to Communicating Forensic Findings: A NIST Scientific Foundation Review.** NIST IR, Gaithersburg, p. 9-12, 2025.
- LUHMANN, N. **Social Systems.** Stanford: Stanford University Press 1995.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.



MUSHEKE, M. M.; PHIRI, J. **The Effects of Effective Communication on Organizational Performance Based on the Systems Theory.** Open Journal of Business and Management, v. 9, p. 659-671, 2021.

PEFFERS, K. *et al.* **A Design Science Research Methodology for Information Systems Research.** Journal of Management Information Systems, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication.** Chicago: University of Illinois Press, p. 3-28, 1949.

SHOENEBORN, D. **Organization as Communication: A Luhmannian Perspective.** Management Communication Quarterly, v. 25, p. 663-689, 2011.

SILVA, J. I. A. O.; DE OLIVEIRA, T. F. S. **Ouvidoria e Gestão Pública: Uma relação necessária.** HOLOS, v.5, p. 1-32, 2020.

VALLE, V. *et al.* **Decisão judicial assistida por inteligência artificial e o Sistema Victor do Supremo Tribunal Federal.** Revista de Investigações Constitucionais, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 1-38, 2023.



## ANEXO 1

Questionário apresentado aos Peritos Crimnais que realizam exames de Balística Forense, contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

# Pesquisa CEGESP 2025

Essa pesquisa visa levantar o número de chamados para esclarecimento acerca de informações constantes em Laudos Periciais de Balística Forense que ocorreram no passado recente, bem como o perfil de dúvidas levantadas, na opinião dos Peritos Criminais respondentes.

\* Indica uma pergunta obrigatória

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Olá!

Meu nome é Felipe Villela Machado Carraro, sou Perito Criminal do Estado de Goiás há 9 anos e atualmente estou cursando o CEGESP, da Secretaria de Estado da Segurança Pública em parceria com a Universidade Estadual de Goiás, sendo orientado pelo Perito Criminal Dr. Fernando Fortes Picoli.

Estou desenvolvendo um trabalho científico intitulado "**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA PARA ESCLARECIMENTOS DE LAUDOS PERICIAIS: UM ESTUDO NA POLÍCIA CIENTÍFICA DE GOIÁS**" que visa evidenciar a ocorrência de dúvidas relacionadas aos Laudos Periciais de Balística Forense emitidos pela SPTC-GO, bem como estudar a viabilidade de implantar uma ferramenta de atendimento aos clientes que necessitam de esclarecimentos desses Laudos Periciais.

Sua participação nesta pesquisa seria de grande auxílio, então solicitamos a sua colaboração para responder ao questionário encaminhado, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de segurança pública e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Garantimos ao(a) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação e de seus dados pessoais durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, você pode manifestar essa vontade. Os pesquisadores estarão à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa, e podem ser encontrados por meio do *email* felipevmc@policiacientifica.go.gov.br

1. Você concorda com os Termos desta pesquisa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

## Perfil do usuário

Esta seção visa obter informações gerais sobre o perfil dos respondentes.

2. Há quanto tempo você tomou posse como Perito Criminal? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- 1 a 4 anos completos
- 5 a 10 anos completos
- mais de 10 anos completos

3. Há quanto tempo você realiza exames de Balística Forense? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- 1 a 4 anos completos
- 5 a 10 anos completos
- mais de 10 anos completos

4. Atualmente você realiza exclusivamente exames de Balística Forense? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

5. Sua unidade de lotação fica na capital ou no interior? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Capital
- Interior

6. Você já foi questionado para esclarecer informações emitidas em Laudos Periciais de Balística Forense? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não *Pular para a seção 11 (Agradecimentos)*

### Perfil das dúvidas mais recentes ou memoráveis

Esta seção visa obter informações sobre as solicitações de esclarecimento de informações mais recentes ou daquelas que o usuário mais se lembra.

7. Quantas vezes você foi questionado? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Apenas 1 vez.
- 2 a 5 vezes
- Mais de 5 vezes

8. Há quanto tempo foi a última vez, ou a mais memorável? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Até 6 meses
- Entre 6 meses e 1 ano
- Entre 1 ano e 3 anos
- Entre 3 anos e 5 anos
- Entre 5 anos e 10 anos

9. As dúvidas foram formalizadas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

10. Em caso positivo, de que maneira?

*Marcar apenas uma oval.*

- Ofício (via física, SEI)
- Chamado para comparecimento em juízo
- Outro: \_\_\_\_\_

11. Na sua experiência mais recente ou aquela de que mais se lembra, as dúvidas levantadas tinham qual perfil? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Bási      Profundas / interpretação dos resultados

12. Já recebeu dúvidas sem formalização? (chamadas telefônicas, pessoalmente) \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

13. Em caso positivo, de que maneira?

*Marque todas que se aplicam.*

- Pessoalmente
- Chamada telefônica
- Mensagem de aplicativo (Whatsapp, p. ex.)
- Outro: \_\_\_\_\_

14. Em qual categoria melhor se enquadra o questionamento mais comum recebido em relação aos seus laudos de Balística Forense? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Especificidade técnica
- Metodologia empregada
- Interpretação dos achados
- Confiabilidade dos equipamentos utilizados
- Cadeia de custódia
- Outro: \_\_\_\_\_

15. Em sua experiência, qual a principal dificuldade que os operadores do Direito apresentam para compreender os Laudos de Balística Forense? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Termos técnicos utilizados
- Falta de conhecimento em Balística
- Falta de padronização dos Laudos / informações
- Cadeia de custódia
- Outro: \_\_\_\_\_

16. Você gostaria de relatar sua experiência com mais uma solicitação de esclarecimento? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não *Pular para a pergunta 36*

### Solicitações adicionais

Esta seção e as próximas são destinadas aos casos em que o Perito Criminal foi solicitado a esclarecer as informações do Laudo mais de uma vez.

17. As dúvidas foram formalizadas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

18. Em caso positivo, de que maneira?

*Marcar apenas uma oval.*

Ofício (via física, SEI)

Chamado para comparecimento em juízo

Outro: \_\_\_\_\_

19. Na sua segunda solicitação mais recente, as dúvidas tinham qual perfil? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Básico      Profundas / interpretação dos resultados

20. Você gostaria de relatar mais uma experiência com solicitações de esclarecimento \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não *Pular para a pergunta 36*

### Solicitações adicionais

Esta seção e as próximas são destinadas aos casos em que o Perito Criminal foi solicitado a esclarecer as informações do Laudo mais de uma vez.

21. As dúvidas foram formalizadas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

22. Em caso positivo, de que maneira?

*Marcar apenas uma oval.*

Ofício (via física, SEI)

Chamado para comparecimento em juízo

Outro: \_\_\_\_\_

23. Na sua terceira solicitação mais recente, as dúvidas tinham qual perfil? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Básico      Profundas / interpretação dos resultados

24. Você gostaria de relatar mais uma experiência com solicitações de esclarecimento? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não *Pular para a pergunta 36*

## Solicitações adicionais

Esta seção e as próximas são destinadas aos casos em que o Perito Criminal foi solicitado a esclarecer as informações do Laudo mais de uma vez.

25. As dúvidas foram formalizadas?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

26. Em caso positivo, de que maneira?

*Marcar apenas uma oval.*

Ofício (via física, SEI)

Chamado para comparecimento em juízo

Outro: \_\_\_\_\_

27. Na sua quarta solicitação mais recente, as dúvidas tinham qual perfil? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Bási      Profundas / interpretação dos resultados

28. Você gostaria de relatar mais uma experiência com solicitações de esclarecimento? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não *Pular para a pergunta 36*

### Solicitações adicionais

Esta seção e as próximas são destinadas aos casos em que o Perito Criminal foi solicitado a esclarecer as informações do Laudo mais de uma vez.

29. As dúvidas foram formalizadas?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

30. Em caso positivo, de que maneira?

*Marcar apenas uma oval.*

Ofício (via física, SEI)

Chamado para comparecimento em juízo

Outro: \_\_\_\_\_

31. Na sua quarta solicitação mais recente, as dúvidas tinham qual perfil? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Bási      Profundas / interpretação dos resultados

32. Você gostaria de relatar mais uma experiência com solicitações de esclarecimento? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não *Pular para a pergunta 36*

### Solicitações adicionais

Esta seção e as próximas são destinadas aos casos em que o Perito Criminal foi solicitado a esclarecer as informações do Laudo mais de uma vez.

33. As dúvidas foram formalizadas?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

34. Em caso positivo, de que maneira?

*Marcar apenas uma oval.*

- Ofício (via física, SEI)
- Chamado para comparecimento em juízo
- Outro: \_\_\_\_\_

35. Na sua quarta solicitação mais recente, as dúvidas tinham qual perfil? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Bási      Profundas / interpretação dos resultados

## Fechamento

Esta seção visa conhecer a opinião dos usuários a respeito da implantação de ferramentas de apoio.

36. Você acredita que os questionamentos recebidos sobre Balística Forense poderiam ser reduzidos com uma ferramenta de apoio? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Talvez

37. Caso uma ferramenta de apoio fosse desenvolvida, quais funcionalidades seriam mais úteis para minimizar os questionamentos? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Glossário técnico
- Elucidação de dúvidas / Chatbot
- Relatórios automáticos da cadeia de custódia
- Outro: \_\_\_\_\_

## Agradecimentos

Em nome da equipe realizadora desta pesquisa, gostaria de agradecer imensamente sua participação.

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários



## ANEXO 2

Estado de Goiás  
Secretaria de Estado da Segurança Pública  
Superintendência de Polícia Técnico-Científica  
Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues

RG:XXXX/2025--LABAL/CLRF

**C- Conclusão**  
O projétil incriminado PQ01 (extraído do corpo da vítima Beltrana de tal) foi expelido pelo cano da arma de fogo do tipo pistola de calibre nominal 9mm Luger, marca Taurus, modelo GC2 e numeração de série XXX0001, descrita no subitem 3.3.

**6- ENCERRAMENTO**  
As armas e seus respectivos carregadores serão enviadas à Delegacia 1 em embalagem fechada com o lacre vermelho da SPTC-GO n.º 000001.  
Os elementos de munição serão enviados à 2ª CRPTC -- Goiás em embalagem fechada com o lacre vermelho da SPTC-GO n.º 000002.

É o que se tem a relatar.

Goiânia, 12 de maio de 2025

(Assinado eletronicamente)	(Assinado eletronicamente)
Fulano de tal	Sicrano de tal
Perito Criminal-Relator	Perito Criminal-Revisor

Ficou com alguma dúvida? Experimente o Assistente do LABAL, disponível 24h.  
[Clique aqui](#) ou acesse pelo QR Code:



Av. Atílio Correia Lima, 1.223, Cidade Jardim, 74425-030, Goiânia-GO1  
(62) 3201-9577 - www.policiacientifica.go.gov.br

Página 10 de 101

O usuário é apresentado ao link do agente por meio de *hyperlink* no PDF do Laudo disponibilizado no sistema ODIN ou por meio do QR Code.


## Criar uma conta


Endereço de e-mail


Continuar

Já tem uma conta? [Entrar](#)

ou

 Continuar com o Google

 Continuar com a conta Microsoft

 Continuar com a Apple

O usuário pode acessar o agente com uma conta do Google®, da Microsoft® ou da Apple®, ou cadastrar uma conta gratuitamente diretamente com a OpenAI®.



### Assistente - LABAL/ICLR (TESTE CEGESP)

Chatbot para dúvidas sobre Laudos de Balística Forense do LABAL/ICLR

Quero verificar a compatibilidade entre elementos...

Gostaria de um glossário técnico desse Laudo.

Pergunte alguma coisa

+ 🔊 ↕

Gostaria de um glossário técnico desse Laudo.

Olá! Claro, vou te passar um glossário técnico com os principais termos utilizados nos Laudos Periciais de Balística Forense do LABAL/ICLR, conforme o documento que você disponibilizou. Segue:

#### Glossário Técnico - LABAL/ICLR

##### Cartucho (ou Munição)

Conjunto utilizado pela arma de fogo, composto por projétil, estojo, espoleta e carga propulsora. Em inglês: *ammunition*.

##### Elemento de Munição

Após o tiro, o cartucho se separa em projétil e estojo, ambos chamados de elementos de munição.

##### Projétil (ou PAF)

Parte do cartucho que é lançada pelo cano da arma após o tiro. Pode ser uma peça única ou dividida em camisa (externa) e núcleo (interna). Em inglês: *bullet*.

##### Estojo (ou Cápsula)

Parte do cartucho onde fica a espoleta. Após o tiro, pode ser ejetado ou permanecer na câmara. Em inglês: *casing*.

##### Espoleta

Componente que inicia a deflagração da carga propulsora quando atingido pelo percutor.

Pergunte alguma coisa

+ 🔊 ↕

Após o *login* o usuário é direcionado diretamente ao agente, onde pode fazer uma pergunta ou clicar em um dos botões de quebra gelo, para um glossário rápido de um Laudo ou para verificar a compatibilidade de calibres para requerer um Exame de Confronto Microbalístico.

Ao selecionar a opção de glossário técnico, por exemplo, é possível carregar um Laudo Pericial e receber uma lista com o significado dos termos apresentados no documento.



Não entendi a diferença entre disparo e tiro, para mim era a mesma coisa

Ótima pergunta! Essa confusão é bem comum, mas no contexto dos Laudos Periciais do LABAL/ICLR, **disparo** e **tiro** são coisas diferentes.

Vou te explicar de forma simples:

#### ◆ Disparo

É só o **acionamento do mecanismo da arma**. Ou seja, quando você aperta o gatilho (ou mexe em outra peça que tenha essa função), independente se a munição vai sair ou não.

Exemplo: Se você aperta o gatilho de um revólver descarregado, você fez um disparo. Mas não teve projétil saindo.

#### ◆ Tiro

É quando o **projétil realmente sai pelo cano** da arma, indo em direção ao alvo.

Exemplo: Se a munição está boa e a arma funciona direitinho, ao disparar, ocorre um tiro — porque o projétil saiu.

#### ⚠ Importante:

- Todo tiro começa com um disparo.
- Mas **nem todo disparo vira um tiro**.
  - Pode ser por falha da munição (pólvora ruim, espoleta defeituosa).
  - Pode ser por defeito da arma (percussor fraco, tambor desalinhado, etc).

Esse é essencial nos Laudos, porque às vezes a arma dispara, mas não há tiro, e esse detalhe muda o

Pergunte alguma coisa



Em caso de as dúvidas persistirem, o agente explica, de forma didática, linguagem simples e com exemplos, os termos apresentados.