



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

EMILIANO LUIZ NETO

**MELHORIAS NA AUTOMATIZAÇÃO DA ELABORAÇÃO DE LAUDOS PERICIAIS
DE CRIMES SEXUAIS ATENDIDOS PELO LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E DNA
FORENSE DA POLÍCIA CIENTÍFICA DE GOIÁS**

GOIÂNIA – GO

2025



EMILIANO LUIZ NETO

**MELHORIAS NA AUTOMATIZAÇÃO DA ELABORAÇÃO DE LAUDOS PERICIAIS
DE CRIMES SEXUAIS ATENDIDOS PELO LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E DNA
FORENSE DA POLÍCIA CIENTÍFICA DE GOIÁS**

Artigo Científico apresentado como exigência parcial para conclusão da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Especialização em Altos Estudos de Segurança Pública - CAESP, pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás - SSP e pela Universidade Estadual de Goiás - UEG, sob a orientação da Profa. Ma. Laryssa Silva de Andrade Bezerra.

GOIÂNIA – GO

2025



**MELHORIAS NA AUTOMATIZAÇÃO DA ELABORAÇÃO DE LAUDOS PERICIAIS
DE CRIMES SEXUAIS ATENDIDOS PELO LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E DNA
FORENSE DA POLÍCIA CIENTÍFICA DE GOIÁS**

**IMPROVING THE AUTOMATION ON WRITING SEXUAL CRIMES FORENSIC
REPORTS IN THE FORENSICS LABORATORY OF BIOLOGY AND DNA OF THE
SCIENTIFIC POLICE OF GOIÁS STATE**

Discente Emiliano Luiz Neto*

Orientadora Ma. Laryssa Silva de Andrade Bezerra**

Resumo: A produção dos laudos periciais é um dos fatores limitantes de eficiência na cadeia de resposta estatal aos crimes, especialmente em casos que demandam exames laboratoriais complexos. Este estudo propõe o aprimoramento do modelo já existente de automatização da elaboração de laudos periciais em casos de crimes sexuais, no âmbito do Laboratório de Biologia e DNA Forense da Polícia Científica de Goiás. O objetivo é melhorar a eficiência, a qualidade e a padronização deste processo mediante implementação de ferramentas complementares, como listas suspensas, condicionais do tipo “se-então” e validações dinâmicas na mala direta. Para tanto, aplicar-se-á metodologia com abordagem quantitativa utilizando-se da aferição e comparação da quantidade de campos automatizados para emissão destes laudos antes e após a implementação da nova ferramenta. O modelo proposto foi construído entre 15 de maio e 04 de junho de 2025, com avaliação dos processos e escuta ativa dos Peritos Criminais envolvidos, apresentando resultados promissores no sentido de diminuição de inserções manuais de textos e padronização dos documentos. Recomenda-se, como continuidade, que estudos futuros com maior período de avaliação incluam análises de desempenho e avaliações de usabilidade junto aos usuários, de forma a validar os impactos práticos da intervenção sob múltiplas perspectivas.

Palavras-chave: Laudos Periciais; DNA Forense; Automatização; *Lean Office*; Melhoria de Processos.

Abstract: The production of forensic reports is one of the efficiency-limiting factors within the state's criminal response chain, especially in cases requiring complex laboratory examinations. This study aims to improve the existing process model for automating the preparation of forensic reports related to sexual crimes, within the Biology and Forensics DNA Laboratory of the Scientific Police of Goiás. The objective is to enhance the efficiency, quality, and standardization of this process through the implementation of complementary tools such as drop-down lists, “if-then” conditionals, and dynamic validations within the mail merge system. To this end, a quantitative method approach was adopted by comparing the number of automated fields before and after the

* Perito Criminal de 1ª Classe, Coordenador de Comunicação da Polícia Científica de Goiás, Graduado em Física (UCB), Mestrando em Engenharia de Produção (UFG).

** Perita Criminal de 1ª Classe, Coordenadora do Laboratório de Biologia e DNA Forense da Polícia Científica de Goiás, Graduada em Ciências Biológicas (UFG), Mestre em Biologia (UFG), Mestre em Engenharia de Produção (UFG).



implementation of the new tool. The proposed model was developed between May 15 and June 4, 2025, following process evaluations and active feedback from the Forensic Experts involved. The initial results suggest a reduction in manual text entries and greater standardization of the documents produced. As a recommendation for future work, it is suggested that extended evaluation periods include performance analyses and user usability assessments to validate the practical impacts of the intervention from multiple perspectives.

Keywords: Forensic Reports; Forensic DNA; Automation; Lean Office; Process Improvement.

1. INTRODUÇÃO

No ordenamento jurídico brasileiro, os crimes sexuais (CSs) estão tipificados no Título VI da Parte Especial do Código Penal (BRASIL, 1940), que inclui delitos como estupro (art. 213), estupro de vulnerável (art. 217-A), assédio sexual (art. 216-A) e outros atos atentatórios à dignidade sexual. Essas infrações, geralmente cometidas sem testemunhas, tornam a prova pericial um elemento de grande importância para a apuração da materialidade e da autoria, conforme apontado por Greco (2014), especialmente nos casos em que há vestígios como sêmen, sangue ou outros materiais biológicos, exigindo-se a realização de exame pericial, nos termos do art. 158 do Código de Processo Penal (BRASIL, 1941).

O Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2024 demonstrou um aumento de 6,5% no número de vítimas de estupro e estupro de vulnerável consumados no Brasil entre os anos de 2022 e 2023, tendo subido de 78.887 para 83.988 em números absolutos (FBSP, 2024), o que enfatiza ainda mais a importância de o Estado agir de forma incondicionada no intuito de reprimir estas práticas delituosas.

Nesse sentido, o Laboratório de Biologia e DNA Forense (LBDF) da Polícia Científica de Goiás (PCIGO) surge como a unidade responsável por todas as análises genéticas vinculadas a investigações criminais do Estado (GOIÁS, 2023). O LBDF compõe a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), contribuindo para o Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG), ferramenta estratégica para a resolução de casos de violência sexual (RIBPG, 2025). Sua atuação abrange tanto a identificação humana quanto a elucidação de crimes, operando por meio da análise de vestígios biológicos coletados em locais de crime e em indivíduos (SPTC-GO, 2024). O resultado desses exames é apresentado na forma de um Laudo Pericial (LP), um instrumento técnico, que fornece elementos objetivos para sustentar investigações e embasar decisões da



Autoridade Policial e do Poder Judiciário, auxiliando diretamente a persecução penal (SPTC-GO, 2025a).

Atualmente, o LBDF recebe, em média, 3.200 requisições periciais por ano, sendo que os exames relacionados a CSs estão entre suas principais demandas, correspondendo a cerca de um terço deste montante (LBDF/SPTC-GO, 2024). Dado esse volume de demanda e o déficit estrutural de Peritos Criminais, o laboratório enfrenta a existência de uma demanda reprimida significativa de LPs pendentes (LBDF/SPTC-GO, 2024). Este cenário impacta diretamente a eficiência da resposta nas investigações, sobretudo diante das políticas públicas que priorizam o combate à violência contra a mulher, tornando-se imperativo a adoção de soluções que otimizem recursos e agilizem a emissão de resultados (De Souza *et al.*, 2023; Kobachuk *et al.*, 2023; Nelson, 2010; Smith e Horne, 2024). Para Glover (2022), a eficiência dos laboratórios de DNA é matéria primordial, visto que a demora ou a ausência da emissão de um LP em casos de CSs pode resultar na permanência de agressores em liberdade e, ao mesmo tempo, na manutenção indevida de inocentes sob custódia, gerando significativo impacto social e comprometendo a efetividade da justiça.

Assim, a aplicação de princípios do *Lean Office* - adaptação para processos administrativos do *Lean Thinking* (pensamento enxuto) originalmente concebido por Taiichi Ohno (2019) na indústria automobilística japonesa - alinhado à implementação de ferramentas de automação na elaboração de LPs, desponta como uma estratégia para aumentar a produtividade, padronizar processos e reduzir desperdícios (Luiz Neto *et al.*, 2025).

Nesse sentido, o LBDF já utiliza uma ferramenta que automatiza a elaboração de LPs de CSs, a qual será denominada de modelo AS-IS neste trabalho, seguindo nomenclatura trazida da Gestão de Processos (Silva e Ramos, 2024). Os rascunhos de laudos em pré-edição (Prelo) destes casos são elaborados através da integração entre planilhas do Microsoft® Excel e documentos do Microsoft® Word via correspondências de mala direta. Entretanto, a estrutura atual da ferramenta ainda apresenta fatores limitantes que podem ser melhorados, visando alcançar sua plena eficiência através da implementação de mais condicionais lógicas, de menus suspensos e de validações dinâmicas.

Este trabalho tem como objetivo, então, aprimorar o modelo AS-IS de automatização da elaboração de LPs de CSs no LBDF da PCIGO, de forma a aumentar sua eficiência e padronização, além de reduzir a propagação de eventuais erros, sem comprometer o rigor científico e a autonomia



funcional dos Peritos Criminais. Para tanto, pretende-se compreender este processo à luz da literatura especializada no tema, caracterizar o modelo atualmente utilizado no LBDF, detalhando suas funcionalidades, limitações e estrutura operacional, além de identificar os principais fatores limitantes e desperdícios existentes, propor melhorias técnicas e simplificações com base em princípios do *Lean Office* e avaliar os impactos da implementação do modelo proposto, aqui denominado de modelo TO-BE, conforme nomenclatura de Silva e Ramos (2024), no que tange ao enxugamento do processo, à padronização textual e à redução de retrabalho do novo sistema.

Para avaliação dos resultados, este estudo aplicado, exploratório-descritivo, fará uma abordagem quantitativa da intervenção através da contagem de campos automatizados no processo de emissão de LPs antes e depois da implementação. A hipótese central da pesquisa é que a adoção deste novo modelo automatizado resultará em um processo com maior eficiência devido à redução do tempo de elaboração dos LPs, à diminuição de desperdícios e à maior padronização dos textos.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na seção seguinte, realiza-se uma revisão da literatura sobre automatização de processos periciais e aplicação de ferramentas *Lean*; na sequência, detalha-se a metodologia; posteriormente, apresentam-se os resultados e discussões; e, por fim, as considerações finais, apontando os desdobramentos da pesquisa.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O LP é um documento técnico e imparcial, produzido por Perito Oficial especialista em uma área, pautado por metodologia científica para responder questões técnicas em um processo ou investigação criminal (Giovannelli, 2022). Segundo Tocchetto e Espindula (2015), o LP deve apresentar respostas claras às perguntas fundamentais do processo investigativo, atuando como um instrumento de materialização da prova técnica, subsidiando a definição da autoria do fato e orientando a atuação de delegados, promotores, defensores e magistrados.

Em um contexto de reflexão sobre o modelo atual de produção desta prova nas instituições periciais, Rodrigues, Silva e Truzzi (2010) conclui que as informações apresentadas através do LP é o que agrega valor aos serviços oferecidos pela perícia criminal e, assim, estratégias para melhorar a eficiência de sua produção nas instituições periciais devem ser exploradas. Dessa forma, a automatização da elaboração de LPs, objeto deste estudo, surge como estratégia para auxiliar a



administração pública a otimizar seus recursos e a garantir maior agilidade para o processo penal (Mognon, 2019).

Conforme pontua Filippo Filho (2014), a automatização está associada à realização de uma sequência de tarefas repetitivas, específicas, que podem ser executadas de maneira autônoma, diferenciando-se da automação plena justamente por ser menos flexível e preservar a necessidade de revisão e análise humana. Para Aldoseri, Al-Khalifa e Hamouda (2023), a automatização reduz a propagação de erros, aumenta a velocidade de entrega, melhora a qualidade dos resultados, diminui os custos e simplifica os processos justamente por depender menos da atuação humana, principalmente em se tratando da realização das tarefas repetitivas.

No entanto, para que uma tarefa possa ser automatizada, esta precisa ter sido padronizada anteriormente (Karie *et al.*, 2019). A padronização é o que define as boas práticas no trabalho e o que vai limitar e guiar o processo para que ele se enquadre em determinadas regras estabelecidas (Míkva *et al.*, 2016). Assim, para automatizar a escrita de um LP, anteriormente é necessário haver a padronização das estruturas do texto, conforme evidenciado por Horsman (2021), Horsman (2022) e Almessabi e Kamalrudin (2018).

A padronização dos laudos periciais no contexto forense é orientada por diferentes instrumentos normativos que visam garantir a uniformidade e a qualidade técnica desses documentos. Em nível nacional, destaca-se o documento NIT-DICLA-075, emitido pelo INMETRO (2018), que estabelece os requisitos mínimos para a estrutura e o conteúdo de laudos técnicos no âmbito das atividades forenses. No âmbito da PCIGO, a Portaria 128/2019 (GOIÁS, 2019) define padrões internos de formatação e organização textual dos laudos emitidos pelas diversas unidades da instituição, promovendo maior uniformidade e padronização documental. Complementarmente, no campo da genética forense, a Resolução nº 12/2019 do Comitê Gestor da RIBPG estabelece diretrizes técnicas para o relato de resultados em laudos periciais de DNA, com foco no conteúdo do laudo. Com base nos normativos existentes, o LBDF tem aprovado no seu sistema de gestão, um procedimento operacional padrão de elaboração e redação de laudos periciais que traz em seu escopo uma padronização de conteúdo e formato dos laudos emitidos, bem como um modelo-padrão, que é utilizado por toda a equipe (SPTC, 2025b).

Michelet, Breitinger e Horsman (2023) identificaram a automatização da elaboração dos LPs, desde a estruturação do texto até a geração final do documento, como uma das principais estratégias para aumentar a produtividade das unidades de perícia criminal. Na Europa, estudos



como o de Druid, Holmgren e Löwenhielm (1996) demonstraram que sistemas informatizados em medicina legal e toxicologia não apenas reduziram erros humanos como também fortaleceram a integridade dos dados processados e, mais recentemente, Michelet e Breitinger (2024) observou que a utilização de grandes modelos de linguagem, como o ChatGPT da OpenAI e o LLaMA da Meta, pode contribuir para aumentar a eficiência da elaboração dos LPs, além de reduzir a propagação de erros, padronizar a redação e permitir que os peritos foquem seus esforços nas etapas analíticas mais complexas.

No Brasil, iniciativas pontuais de automatização de LPs vêm sendo debatidas por Peritos Criminais no âmbito acadêmico, mas poucos resultados foram de fato recepcionados e implementados pelas Polícias Científicas (Gardin, 2017; Ribeiro, 2023). Conforme apontado por Luiz Neto *et al.* (2025), a explicação para o desinteresse das instituições em padronizar e automatizar os LPs pode estar associada a um medo que estes profissionais têm de ver sua autonomia funcional ameaçada. Entretanto, trabalhos vêm demonstrando que a automatização, sendo uma ferramenta de assistência à escrita, preserva a autonomia funcional dos peritos ao mesmo tempo em que potencializa a eficiência institucional (Morgon, 2019).

Nesse contexto, observa-se que iniciativas voltadas à automatização de tarefas administrativas por meio de ferramentas acessíveis, como a mala direta integrada ao Microsoft Excel e Word, já vêm sendo exploradas em diferentes áreas, demonstrando resultados expressivos em termos de economia de tempo e padronização documental (Velasco, Carvalho e Matias, 2021; Lima, 2023). Tais experiências, ainda que originadas em áreas distintas da perícia criminal, evidenciam o potencial de soluções simples e bem estruturadas para a melhoria dos fluxos de trabalho. Essa lógica de racionalização operacional dialoga diretamente com os fundamentos do *Lean Office*, vertente administrativa do pensamento enxuto, cujos princípios vêm sendo aplicados com êxito em ambientes forenses, conforme demonstra Silva, Costa e Dias Junior (2020).

3. METODOLOGIA

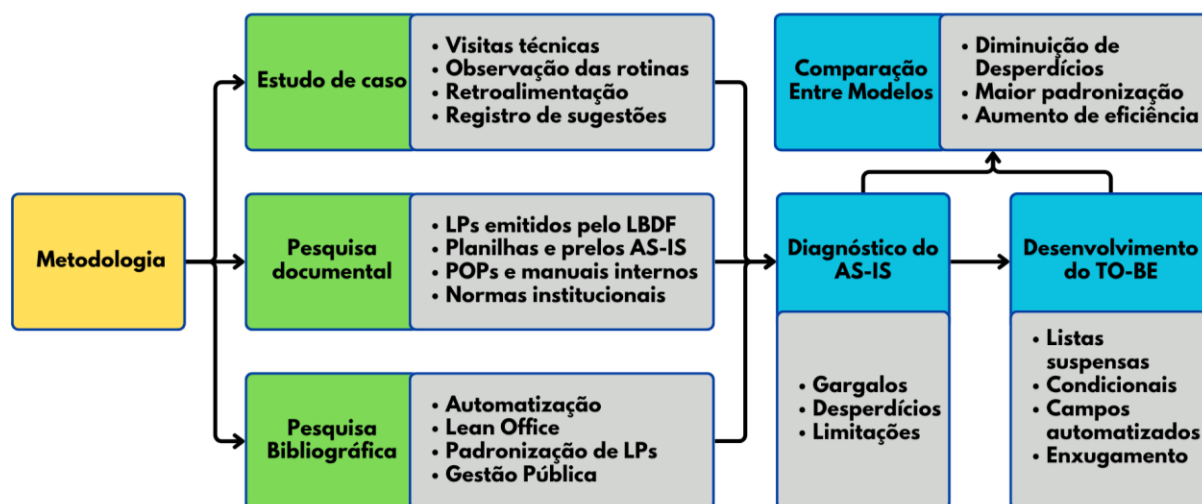
A presente pesquisa foi conduzida sob o método de raciocínio hipotético-dedutivo, uma vez que parte de uma hipótese prática baseada em observações preliminares do modelo atual de automatização utilizado no LBDF, formulando suposições sobre as suas limitações e possibilidades de melhoria, as quais foram testadas ao longo do desenvolvimento do trabalho. Conforme Lakatos

e Marconi (2017), esse método permite a construção de um raciocínio estruturado que, partindo de premissas estabelecidas, busca verificar empiricamente suas implicações por meio da experimentação e da observação controlada.

Quanto à natureza da pesquisa, trata-se de um estudo aplicado, pois visa à resolução de um problema concreto da realidade institucional da PCIGO. Mais do que produzir conhecimento teórico, o foco está na implementação de soluções práticas que melhorem o desempenho de um processo estratégico, a elaboração dos LPs de CSs, com impacto direto sobre a eficiência institucional e a qualidade dos serviços prestados à sociedade.

A abordagem metodológica utilizada foi uma análise quantitativa de dados, pautada pela avaliação da quantidade de etapas que foram automatizadas e simplificadas no processo de elaboração dos LPs antes e depois da intervenção. Quanto aos fins da pesquisa, o estudo é classificado como exploratório-descritivo. Ele é exploratório por investigar um modelo de automatização em uso, buscando entender seus limites, potencialidades e formas de aprimoramento; e é descritivo ao propor o detalhamento sistemático das práticas atuais, dos fatores limitantes identificados e dos efeitos da intervenção proposta, conforme propõe Gil (2008). Os instrumentos metodológicos são apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma dos instrumentos metodológicos e delineamento da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor, 2025



Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com a finalidade de embasar teoricamente os conceitos relacionados à padronização de LPs, automatização de processos, pensamento *Lean* e gestão pública. As fontes foram selecionadas a partir de bases indexadas como *Scopus*, *Web of Science*, *Google Scholar* e periódicos especializados nas áreas de gestão, perícia criminal e engenharia de produção. As palavras-chave utilizadas na busca incluíram termos em português como “automação”, “automatização”, “laudos periciais”, “ciências forenses”, “pensamento enxuto”, “gestão pública”, “padronização” e “mala direta”, além de termos em inglês como “*automation*”, “*forensic reports*”, “*Lean Office*”, “*automated reporting*” e “*public management*”, assim como operadores booleanos para restringir o foco das buscas. Este levantamento possibilitou uma análise crítica da literatura, contribuindo para a definição do estado da arte no contexto da automatização de LPs sob a ótica do *Lean Office*.

Em paralelo, procedeu-se ao estudo de caso e à pesquisa documental, ambos realizados no LBDF, que constituiu o campo empírico da investigação. A pesquisa documental baseou-se na análise de laudos periciais previamente emitidos, nos modelos de planilhas e arquivos do Word utilizados na mala direta do modelo AS-IS. Simultaneamente, desenvolveu-se o estudo de caso, que se mostrou especialmente adequado para entender o processo como um todo, permitindo compreender de forma integrada os aspectos técnicos, operacionais e gerenciais envolvidos na automatização dos LPs de CSs do LBDF.

O desenvolvimento do modelo TO-BE foi realizado com base em um processo de escuta ativa, aplicação dos princípios do *Lean Office* e análise das rotinas técnicas do laboratório, iniciando-se em 09 de maio de 2025. Durante o período de desenvolvimento do modelo, foram realizadas três visitas técnicas ao LBDF nos meses de maio e junho de 2025, buscando-se retroalimentação contínua com os Peritos da unidade, observações diretas das operações e ajustes constantes na ferramenta proposta. A implementação prática da proposta TO-BE no LBDF iniciou em 15 de maio de 2025, com a apresentação da primeira versão da ferramenta, a qual já sofreu pequenos ajustes técnicos após os testes iniciais, pautados pelo princípio de Melhoria Contínua (Womack e Jones, 2003), e segue em avaliação pelos Peritos Criminais responsáveis pelos exames de CSs, apresentando-se atualmente na versão entregue em 04 de junho de 2025.

Por fim, procedeu-se à avaliação comparativa entre os modelos AS-IS e TO-BE, com foco na produção de indicadores do grau de automatização incorporado ao processo, o que incluiu, dentre outros, a contagem dos campos editáveis manualmente, dos campos com listas suspensas,



dos campos preenchidos automaticamente por funções lógicas, dos blocos de texto técnico gerados de forma automatizada, assim como da quantidade de modelos de Prelos necessários e de quantos trechos de seu texto demandavam edições manuais. A contagem foi feita através da análise direta das planilhas utilizadas para mala direta, considerando como campo automatizado toda célula que possuía função condicional baseada no preenchimento de outra célula, e como campo manual toda célula editável sem regra pré-programada. Essa comparação permitiu avaliar de forma objetiva o nível de racionalização de etapas do processo e o impacto das implementações no modelo proposto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento da nova ferramenta de automatização no âmbito do LBDF teve como ponto de partida a análise crítica do modelo previamente utilizado (AS-IS) e a proposição de um modelo aprimorado (TO-BE), com base em princípios do *Lean Office* e em funcionalidades avançadas das ferramentas Microsoft® Excel e Word. A seguir, apresentam-se os principais achados dessa investigação aplicada, divididos entre o diagnóstico do modelo inicial, a descrição do modelo proposto e a comparação dos impactos gerados pela intervenção.

4.1. Diagnóstico do Modelo Atual (AS-IS)

De modo geral, o conteúdo técnico de um LP é composto por informações estruturadas distribuídas em quatro grandes blocos: Introdução, Descrição, Metodologia e Conclusão (Giovanelli, 2022). No LBDF, os laudos de CSs seguem uma padronização interna que subdivide esses blocos e organiza o texto em sete seções principais sendo: Preâmbulo, Histórico, Objetivo, Amostras, Exame, Resultados e Conclusão, e Considerações Finais. A parte introdutória (Preâmbulo e Histórico), é prioritariamente composta por informações processuais, como datas e nomes dos envolvidos. A parte descritiva (Objetivo e Amostras) apresenta a finalidade dos exames e seus objetos de estudo, trazendo as descrições necessárias para garantir a cadeia de custódia dos vestígios. A seguir, a parte metodológica (Exame) descreve os equipamentos, técnicas e procedimentos realizados nas análises periciais. Por fim, a parte conclusória (Resultados e Conclusões, e Considerações Finais) apresenta, explica e discute os resultados obtidos após os



exames periciais. Ainda após essa última parte, existe um encerramento formal do texto contendo data e assinatura dos Peritos Criminais envolvidos nos exames.

O modelo AS-IS segue a organização descrita acima de forma estruturada em documentos do Microsoft® Word, base do Prelo, que se integram com uma planilha do Microsoft® Excel através da correspondência de mala direta. Essa abordagem já representa um avanço considerável em relação à redação completamente manual, conferindo agilidade ao processo. No entanto, apesar de seus méritos, o AS-IS ainda apresenta limitações que comprometem sua eficiência plena.

No AS-IS, a planilha de Excel apresentava 87 campos no total, dos quais 42 possuíam algum nível de automatização e os outros 45 eram editáveis diretamente pelos peritos, todos preenchidos de forma manual e textual, sem o uso de listas suspensas ou validações automatizadas. Dentre os campos automáticos, 25 eram campos especificamente de mesclagem simples de células, enquanto os outros 17 contavam com uma estrutura simples de preenchimento via função condicional SE, dentre os quais 5 utilizavam combinações da função SE com outras funções, como PROCV, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura dos campos da planilha do modelo AS-IS

(AS-IS) 87 Campos Total	45 Campos Editáveis	45 Campos Preenchimento Manual	
	42 Campos Automatizados	25 Campos Mesclagem Simple	
		17 Campos Avaliação Condicional	12 Campos Apenas uma Condicional
			5 Campos Mais de uma Condicional

Fonte: Elaborada pelo autor, 2025

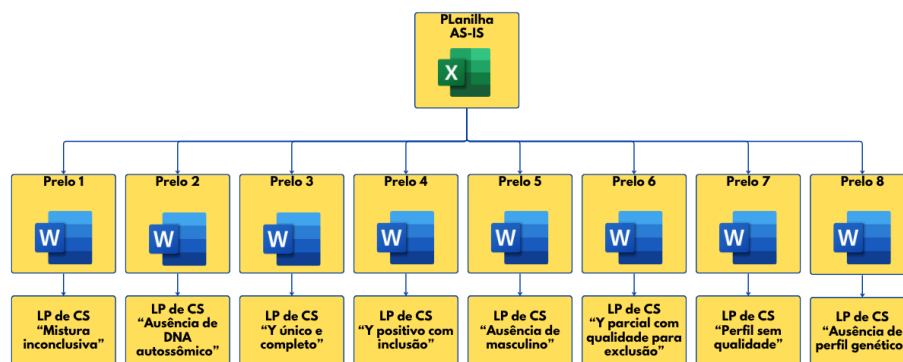
Ademais, apesar da existência de uma aba com parâmetros preestabelecidos para consulta da planilha, não havia listas suspensas nas células para auxiliar o preenchimento dos dados de maneira padronizada, o que levava à dependência da digitação manual das informações, abrindo margem para erros operacionais, variações linguísticas desnecessárias e retrabalho. Nesse sentido, a edição dos campos exigia entrada manual, via teclado, até mesmo para trechos recorrentes, como

o nome dos peritos criminais ou nome de autoridades requisitantes, por exemplo, prejudicando a uniformização dos textos.

No tocante à estrutura dos Prelos, apesar de o LBDF possuir um arquivo único contemplando todos os padrões possíveis de resultados para os exames, na prática, cada Perito mantinha em suas pastas um modelo de Prelo específico para cada tipo de resultado, cada qual contendo os textos padrões mais comuns daquele exame.

Assim, para 8 possíveis resultados de um exame de pesquisa de material genético, por exemplo, havia a necessidade de que o Perito Criminal selecionasse um entre 8 modelos diferentes de arquivos do Word, cada um elaborado para contemplar os distintos tipos de resultados, como “Mistura inconclusiva”, “Ausência de DNA autossômico”, “Y único e completo”, “Y positivo com inclusão”, dentre outros, os quais poderiam ser ainda combinados com outras variações, como caso “aberto”, “fechado” ou “relacionado”, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Quantidade de Prelos para elaboração de LPs no modelo AS-IS



Fonte: Elaborada pelo autor, 2025

Segundo a análise de um dos modelos de Prelo (o AS-IS de Y único e completo), por exemplo, foram identificados 61 trechos textuais que frequentemente necessitavam de modificações manuais, as quais eram realizadas sem quaisquer automatismos que permitissem a escrita assistida do conteúdo no Word. Cada nova situação exigia que o Perito apagasse trechos do texto base, copiasse textos de outros documentos ou reescrevesse completamente seções inteiras, possibilitando variações nos termos empregados por cada redator, dificuldades na revisão e um risco aumentado de erros de digitação, o que implicava em retrabalho e comprometimento da uniformidade do conteúdo emitido.



4.2. Proposta de Aprimoramento (TO-BE)

O modelo TO-BE foi desenvolvido com base em um processo de escuta ativa e análise das rotinas do LBDF, onde foram realizadas três visitas técnicas nos meses de maio e junho de 2025, nas quais foram recebidas as retroalimentações do Peritos da unidade, observações diretas das operações e validações sucessivas do novo modelo proposto. O diálogo com os usuários permitiu identificar as maiores dificuldades do modelo anterior, bem como incorporar sugestões concretas sobre funcionalidade, linguagem e estrutura de uso. O modelo compreende, até a versão atual, a automatização de oito tipos de resultados de exames de CSs, os quais foram apresentados como os resultados mais comuns analisados pelo LBDF, quais sejam: “Ausência de DNA autossômico”, “Ausência de masculino”, “Y único e completo”, “Y parcial com qualidade para exclusão”, “Ausência de perfil genético”, “Mistura inconclusiva”, “Perfil sem qualidade” e “Y inclusão”.

O novo modelo manteve a estrutura básica do AS-IS, porém incorporou elementos de automação que ampliaram sua funcionalidade e eficiência. A planilha, apesar de ter crescido para 130 campos no total, permaneceu com apenas 32 campos de preenchimento manual, sendo que outros 27 campos passaram a ser preenchidos de forma assistida por listas suspensas, facilitando a padronização das respostas e prevenindo erros de digitação ou preenchimento inadequado. Todos os outros 71 campos foram elaborados com preenchimento automatizado, dos quais 27 combinam mais de uma função, promovendo adaptações dinâmicas a depender das variáveis preenchidas e permitindo a geração automatizada de blocos textuais completos a partir de poucas entradas manuais, conforme compilado na Figura 4.

Figura 4 – Estrutura dos campos da planilha do modelo TO-BE

(TO-BE) 130 Campos Total	59 Campos Editáveis	32 Campos Preenchimento Manual	
		27 Campos Preenchimento Assistido por Lista Suspensa	
	71 Campos Automatizados	1 Campo Mesclagem Simplex	
		70 Campos Avaliação Condicional	43 Campos Apenas uma Condicional
			27 Campos Mais de uma Condicional



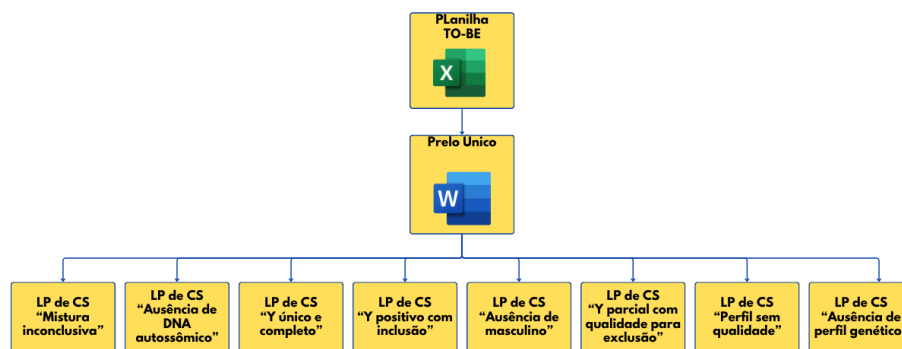
Fonte: Elaborada pelo autor, 2025

Além disso, todos os campos preenchíveis que não existiam e foram criados, têm escrita facilitada por lista suspensa e possuem função prática no sentido de estruturar textos complexos e adaptativos que resultam em menor necessidade de intervenção manual durante a revisão do Prelo. Esses campos, como “tipo de caso”, “descrição das amostras periciadas” e “resultado das amostras periciadas”, por exemplo, geram diferentes textos estruturados, que se adequam a cada combinação de respostas e permite a utilização de um único documento de Prelo para os oito tipos de resultados de exames, além da possibilidade de se moldar ao tipo de caso (“aberto”, “fechado” ou “relacionado”).

Outro diferencial advindo da escuta das demandas dos usuários, foi a criação da lista suspensa para o campo do “nome da autoridade requisitante”, que foi elaborada após o levantamento dos nomes de todos os Peritos Médico-Legistas da PCIGO e compilação dos dados em ordem alfabética na aba de parâmetros da planilha. Tal melhoria, apesar de parecer simples, torna a apresentação do LP mais padronizado e menos sujeito a erros operacionais, além de reduzir o tempo de digitação deste dado.

No somatório de todas as pequenas melhorias introduzidas no modelo TO-BE, a nova estrutura permitiu consolidar os 8 padrões de Prelo anteriores em um único documento, conforme ilustrado na Figura 5, o qual agora é alterado automaticamente a depender das informações de cada caso com base na lógica programada, de acordo com 18 blocos de texto complexos, com estrutura adaptativa, que são gerados a partir das informações preenchidas na planilha, reduzindo-se a quantidade total de edições manuais no texto do Word para apenas 19 trechos, sendo que 8 destas intervenções ainda são facilitadas por listas suspensas.

Figura 5 – Quantidade de Prelos para elaboração de LPs no modelo TO-BE



Fonte: Elaborada pelo autor, 2025

4.3. Comparação Entre Modelos e Impactos Esperados

A comparação quantitativa entre os modelos revelou melhorias significativas em diversos aspectos. Na planilha do Excel, o número de campos preenchidos por listas suspensas saltou de zero para 27. Os campos automatizados por funções condicionais passaram de 17 para 70, sendo que o uso de funções mais avançadas (como a combinação das funções SE e PROCV, por exemplo) aumentou de 5 para 27. A automatização de textos estruturados complexos, antes inexistente, passou a contemplar 18 seções no novo modelo, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resumo dos aprimoramentos na planilha.

Planilha do Excel	AS-IS	TO-BE
Total Geral de Campos	87	130
Total de Campos Editáveis	45	59
Campos de Preenchimento Manual de Texto	45	32
Campos com Preenchimento assistido por Lista Suspensa	0	27
Total de Campos Automatizados	42	71
Campos Automatizados por uma condicional	12	43
Campos Automatizados por mais de uma condicional	5	27
Campos Automatizados por mesclagem simples	25	1
Textos Complexos Estruturados Automaticamente	0	18

Fonte: Elaborada pelo autor, 2025.

Apesar do aumento de campos geral da planilha ter crescido de 87 para 130 campos, a maioria (71) destes campos do modelo TO-BE são gerados de forma automatizada a partir dos dados introduzidos nos demais campos. No mesmo sentido, apesar da quantidade de campos



editáveis ter aumentado de 45 para 59, grande parte deles (27) no modelo TO-BE passaram a contar com a assistência de uma lista suspensa que facilita a escrita e padroniza o texto.

Além disso, em relação às melhorias no Prelo do Word, o que antes exigia-se 8 modelos diferentes de documento, no TO-BE passou a ser realizado em um único documento contendo as mesmas 8 possibilidades. Ademais, o número de possíveis edições manuais foi reduzido de 61 para 19, sendo que 8 delas ainda são assistidas por mecanismos de lista suspensa no modelo TO-BE, garantindo a uniformidade de apresentação dos textos, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Resumo dos aprimoramentos no Prelo.

Documento Word (prelo)	AS-IS	TO-BE
Quantidade de Padrões Prelo Necessários	8	1
Possíveis Edições Manuais no Prelo	61	11
Possíveis Edições Assistidas por Lista Suspensa no Prelo	0	8

Fonte: Elaborada pelo autor, 2025.

Assim, o modelo TO-BE apresentou ganhos substanciais de desempenho, usabilidade e padronização quando comparado com o modelo AS-IS. Enquanto o AS-IS exigia maior intervenção direta do redator, devido à grande quantidade de edições manuais para a composição do texto final do LP, o TO-BE mostrou-se capaz de apresentar o mesmo produto, mas dependendo de menos intervenções humanas e com menos retrabalho gerado pela revisão do documento.

Um dos efeitos positivos apresentados por esta implementação foi a viabilidade do preenchimento inicial da planilha ser delegado a auxiliares de perícia, com revisão final pelo Perito Criminal, por suposto, mas possibilitando um fluxo de trabalho colaborativo que respeita os princípios da legalidade e da competência técnica. Essa possibilidade mitiga desperdícios de recursos humanos especializados sem comprometer a confiabilidade, o rigor científico nem a autonomia do Perito Criminal, uma vez que o redator preserva seu poder de edição sobre o Prelo gerado, podendo acrescentar ou retirar discussões no texto conforme especificidades técnicas de cada caso em concreto.

Essa experiência reforça que não é necessário adotar soluções tecnológicas complexas para modernizar processos forenses, sendo que o uso de ferramentas já disponíveis, como Excel e Word, pode ser suficiente para promover saltos de qualidade no serviço público.



investigações futuras, sugere-se também a replicação desse modelo em outras áreas da perícia e a integração dessas ferramentas com sistemas informatizados de gestão institucional, visando consolidar um ecossistema pericial mais ágil, integrado e orientado por evidências.

REFERÊNCIAS

ALDOSERI, Abdulaziz; AL-KHALIFA, Khalifa; HAMOUDA, Abdel Magid. A roadmap for integrating automation with process optimization for AI-powered digital transformation.

Preprints. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202310>, v. 1055, p. v1, 2023.

ALMESSABI, Ali; KAMALRUDIN, Massila. The Contribution Of Technology Standardization In Forensic Process Automation To Forensic Test Accuracy: A Systematic Literature Review.

The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication, Special Edition, p.2605-2612, 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Código Penal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 31 dez. 1940.

BRASIL. Decreto-lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. Código de Processo Penal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro, 3 out. 1941.

DE SOUZA, M. P. M.; CÁCERES-DURÁN, M. A.; AMARAL, T. M.; BRITO, A. F. S.; OLIVEIRA, T. A. C.; FRANCEZ, P. A. C. Processamento e análise de backlog de vestígios de crimes sexuais pelo Laboratório Forense da Polícia Científica do Amapá. **Revista Brasileira de Criminalística**, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 137–144, 2023. DOI: 10.15260/rbc.v12i5.719.

DRUID, Henrik; HOLMGREN, P.; LÖWENHJELM, P. Computer-assisted systems for forensic pathology and forensic toxicology. **Journal of forensic sciences**, v. 41, n. 5, p. 830-836, 1996.

FILIPPO FILHO, Guilherme. **Automação de Processos e de Sistemas**. 1. Ed. – São Paulo, SP: Érica, 2014.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA (FBSP). **18º Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2024. Disponível em: <<https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/253>>. Acesso em: 20 jun. 2025.

GARDIN, Jerry Cristian. Novas ferramentas aplicadas à documentação de locais de crime e à confecção de laudos no âmbito da Polícia Científica do Paraná. In: **Anais do XXIV Congresso Nacional de Criminalística**. 2017, Florianópolis, SC.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.



GIOVANELLI, A. The construction of the expert report over time: disputes for power in the framework of criminal prosecution. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e27611326611, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26611.

GLOVER, Hilary Ashton. Justice denied: a call to action for forensic nurses. **Journal of forensic nursing**, v. 19, n. 2, p. E19-E22, 2023.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Segurança Pública. **Portaria 106 de 15 de junho de 2023**. Estabelece a estrutura organizacional da Superintendência de Polícia Técnico-Científica (SPTC) da Secretaria de Estado da Segurança Pública (SSP-GO). Goiânia: Secretaria de Estado da Segurança Pública, 2023. Disponível em: < https://drive.google.com/file/d/1-RXa6J9fBXXJ8JtI_I0xjFXoTQa46O-K/view >. Acesso em: 18 mai.2025.

GRECO, Rogério. **Código Penal Comentado**. 8. ed. Niterói: Impetus, 2014.

HORSMAN, Graeme. The different types of reports produced in digital forensic investigations. **Science e Justice**, v. 61, n. 5, p. 627-634, 2021.

HORSMAN, Graeme. Technical reporting in digital forensics. **Journal of Forensic Sciences**, v. 67, n. 6, p. 2458-2468, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Norma nº NIT-DICLA-075. Rev. nº. 02**: Aplicações da ABNT NBR ISO/IEC 17025 para laboratórios de criminalística (projeto piloto). Rio de Janeiro, Brasil, 2018. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/organismos/doc_organismos.asp?tOrganismo=CalibE nsaios >. Acesso em: 22 jun. 2025.

KARIE, Nickson M. et al. On the importance of standardising the process of generating digital forensic reports. **Forensic Science International: Reports**, v. 1, p. 100008, 2019.

KOBACHUK, Luciellen Davila Giacomet et al. Processamento de backlog de vestígios de crimes sexuais no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 12, n. 2, p. 55-60, 2023.

LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E DNA FORENSE (LBDF/SPTC-GO). **Relatório de Análise Crítica do Sistema de Gestão 2024**. [Goiânia: LBDF/SPTC-GO], 2024. Disponível em Processo SEI 202500016005729. Acesso em: 21 jun. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, Jerry Araújo de. Implementação da notificação de cobrança por mala direta sob enfoque do Lean Thinking: um estudo de caso antes e depois em uma cooperativa de planos odontológicos. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Faculdade de Estudos Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2024.



LUIZ NETO, Emiliano; PASSOS, José Matheus Ferreira Gomes; CUKLA, Anselmo Rafael; AMARAL, Tatiana Gondim do. Aplicação do Pensamento Lean na Elaboração de Laudos Periciais. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 16, n. 5, p. 01-25, 2025.

MICHELET, Gaëtan; BREITINGER, Frank. ChatGPT, Llama, can you write my report? An experiment on assisted digital forensics reports written using (local) large language models. **Forensic Science International: Digital Investigation**, v. 48, p. 301683, 2024.

MICHELET, Gaëtan; BREITINGER, Frank; HORSMAN, Graeme. Automation for digital forensics: Towards a definition for the community. **Forensic Science International**, v. 349, p. 111769, 2023.

MĹKVA, Miroslava et al. Standardization—one of the tools of continuous improvement. **Procedia Engineering**, v. 149, p. 329-332, 2016.

MOGNON, Milena. **Sistema para gerenciar a elaboração de laudos periciais balísticos**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NELSON, Mark. **Making sense of DNA backlogs: Myths vs. reality**. National Institute of Justice, Office of Justice Programs, US Department of Justice, 2010.

OHNO, Taiichi. **Toyota production system: beyond large-scale production**. 2. Ed. - Productivity press, 2019.

REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS (RIBPG). **XXI Relatório do Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos**, Brasília, 2025. Disponível em: < <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xxi-relatorio-da-rede-integrada-de-bancos-de-perfis-geneticos-novembro-2024.pdf/view> >. Acesso em: 21 jun. 2025.

REDE INTEGRADA DE BANCOS DE PERFIS GENÉTICOS – RIBPG. **Resolução No. 12** - Estabelece os requisitos técnicos para a realização de auditorias. Brasília: Comitê Gestor da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos. RIBPG. Brasília, Comitê Gestor da RIBPG, 2019. Disponível em: < https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes/sei_mj-9337301-resolucao-1.pdf/view >. Acesso em: 22 jun. 2025.

RIBEIRO, Vítor Ferreira. (2023, agosto). Redação de Laudo Pericial: Proposta de Modelos Para a Perícia Externa. In: **Anais da Conferência Internacional de Ciências Forenses – InterForensics**. 2023, Brasília, DF.

RODRIGUES, Cláudio Vilela; SILVA, Márcia Terra da; TRUZZI, Oswaldo Mário Serra. Perícia criminal: uma abordagem de serviços. **Gestão e Produção**, v. 17, p. 843-857, 2010.

SILVA, Douglas Aparecido da; RAMOS, William Neves. **Manual de BPMN para a Segurança Pública**. Brasília, DF: SENASP, 2024.



SILVA, Rodrigo Speckhahn Soares da; COSTA, Carlos Felipe de Melo; DIAS JUNIOR, Claudelino Martins. Uma Aplicação do Lean Office (LO) na Informática Forense do Instituto Geral de Perícias de Santa Catarina (IGP-SC). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 26618-26643, 2020.

SMITH, J. H.; HORNE, J. S. Why Down-managing Backlog Forensic DNA Case Entries Matters. **Journal of Forensic Science and Research**, v. 8, p. 001-008, 2024.

SUPERINTENDÊNCIA DE POLÍCIA TÉCNICO-CIENTÍFICA (SPTC-GO). **Manual da Qualidade: Laboratório de Biologia de DNA Forense**. [Goiânia: SPTC-GO], 2025a.

SUPERINTENDÊNCIA DE POLÍCIA TÉCNICO-CIENTÍFICA (SPTC-GO). **Manual de Requisição de Perícias Superintendência de Polícia Técnico-Científica do Estado de Goiás**. [Goiânia: SPTC-GO], 2024. Disponível em: < <https://www.policiacientifica.go.gov.br/pericias> >. Acesso em: 18 mai.2025.

SUPERINTENDÊNCIA DE POLÍCIA TÉCNICO-CIENTÍFICA (SPTC-GO). **POP-LBDF-P001-v.4: Redação de laudos**. [Goiânia: SPTC-GO], 2025b.

TOCCHETTO, Domingos; ESPINDULA, Alberi. **Criminalística: procedimentos e metodologias**. 3. Ed. - Campinas, SP: Millenium Editora, 2015.

VELASCO, David Coverdale Rangel; CARVALHO, André Luiz Vicente; DE OLIVEIRA MATIAS, Ítalo. Criação e distribuição de documentos: proposta de utilização do visual basic for applications (vba) para automatização de tarefas. **InterSciencePlace**, v. 16, n. 3, 2021.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. 2. ed. New York: Free Press, 2003.