



**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
COORDENADORIA DE ENSINO – COE
COORDENAÇÃO DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO DE
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO EM SEGURANÇA PÚBLICA**

KARINA FERREIRA DA COSTA

**GESTÃO DE PROCESSO PARA CONCLUSÃO DE *BACKLOG* DE EXAMES DE DNA
EM CRIMES SEXUAIS NA POLÍCIA CIENTÍFICA DE GOIÁS**

GOIÂNIA – GO

2026



KARINA FERREIRA DA COSTA

**GESTÃO DE PROCESSO PARA CONCLUSÃO DE *BACKLOG* DE EXAMES DE DNA
EM CRIMES SEXUAIS NA POLÍCIA CIENTÍFICA DE GOIÁS**

Artigo apresentado como exigência parcial para conclusão do Curso de Especialização em Gerenciamento em Segurança Pública - CEGESP, pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás, sob a orientação da Ma. Laryssa Silva de Andrade Bezerra e coorientação da Ma. Flávia Pine Leite.

GOIÂNIA – GO

2026

GESTÃO DE PROCESSO PARA CONCLUSÃO DE *BACKLOG* DE EXAMES DE DNA EM CRIMES SEXUAIS NA POLÍCIA CIENTÍFICA DE GOIÁS

PROCESS MANAGEMENT FOR COMPLETING THE *BACKLOG* OF DNA TESTS IN SEXUAL CRIMES OF THE SCIENTIFIC POLICE OF GOIÁS

Karina Ferreira da Costa¹
Flávia Pine Leite²
Laryssa Silva de Andrade Bezerra³

Resumo: O acúmulo de vestígios biológicos pendentes de análise, denominado *backlog*, compromete a celeridade e a eficácia da persecução penal em crimes sexuais, impactando diretamente os direitos humanos e o acolhimento às vítimas. Este estudo teve como objetivo caracterizar o passivo de exames de DNA em crimes sexuais no Laboratório de Biologia e DNA Forense da Polícia Científica de Goiás (LBDF-PCI/GO) e propor um modelo de gestão estratégica para operacionalizar sua eliminação. A metodologia adotada consistiu em uma pesquisa aplicada, descritiva e qualiquantitativa, desenvolvida por meio de um estudo de caso apoiado em pesquisas bibliográfica e documental. Neste estudo, o *backlog* compreendeu as amostras recebidas entre 2010 e 2024, divididas de acordo com o resultado dos exames de pesquisa de espermatozoides e de antígeno prostático específico. Os resultados do diagnóstico revelaram uma concentração de 89,5% do *backlog* total nos anos de 2018 e 2021. Diante disso, propôs-se um fluxo operacional sistematizado baseado no uso da plataforma automatizada Hamilton Microlab STARlet®, demonstrando-se que o passivo de amostras com triagem positiva pode ser integralmente liquidado em apenas três ciclos de processamento do equipamento. Conclui-se que, com a dedicação exclusiva de um perito criminal, a estimativa para a conclusão total do passivo é de 24 meses. A transição para esse modelo automatizado valida-se como uma estratégia viável para mitigar o déficit estrutural, fortalecer ainda mais a rede integrada de bancos de perfis genéticos e converter a ciência forense em um instrumento efetivo de justiça e de salvaguarda da dignidade humana.

Palavras-chave: DNA; *backlog*; crimes sexuais; gestão de processos; Modelo Canvas de Negócio.

¹ Graduada em Farmácia-Bioquímica pela USP. Perita Criminal da Polícia Científica de Goiás. E-mail: karina.fcosta@goias.gov.br

² Graduada em Farmácia-Bioquímica pela USP e Mestra em Ciências pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. Perita Criminal da Polícia Científica de Goiás. E-mail: flavia.pleite@goias.gov.br

³ Mestra em Biologia e em Engenharia de Produção pela UFG. Perita Criminal da Polícia Científica de Goiás. Orientadora do Curso de Especialização em Gerenciamento de Segurança Pública (SSP-GO/UEG). E-mail: laryssa.sabezerra@goias.gov.br

Abstract: The accumulation of biological evidence pending analysis, known as the backlog, compromises the speed and effectiveness of criminal prosecution in sexual offenses, directly impacting human rights and support for victims. This study aimed to characterize the DNA testing backlog for sexual crimes at the Laboratory of Forensic Biology and DNA of the Scientific Police of Goiás (LBDF-PCI/GO) and to propose a strategic management model to operationalize its elimination. The methodology adopted consisted of applied, descriptive, and mixed-methods (qualitative-quantitative) research, developed through a case study supported by literature and documentary research. In this study, the backlog comprised samples received between 2010 and 2024, categorized according to the results of spermatozoa and prostate-specific antigen (PSA) screening tests. The diagnostic results revealed that 89.5% of the total backlog was concentrated between the years 2018 and 2021. Given this scenario, a systematized operational workflow based on the use of the Hamilton Microlab STARlet® automated platform was proposed, demonstrating that the backlog of screening-positive samples can be fully cleared in just three equipment processing cycles. It is concluded that, with the exclusive dedication of one forensic expert, the estimated time for the complete clearance of the backlog is 24 months. The transition to this automated model proves to be a viable strategy to mitigate structural deficits, further strengthen the integrated network of genetic profile databases, and convert forensic science into an effective instrument of justice and the safeguarding of human dignity.

Keywords: DNA; backlog; sexual crimes; process management; Business Model Canvas.

1 INTRODUÇÃO

Os crimes sexuais representam condutas ilícitas que incluem os crimes contra a dignidade sexual (estupro, estupro de vulnerável, assédio sexual, importunação sexual, exploração sexual e divulgação não autorizada de conteúdo íntimo) e correlatos (exploração sexual infantil, produção/armazenamento de material de abuso sexual infantil, tráfico para fins de exploração sexual e correlatos contra vulneráveis) (BRASIL, 1941). A violência sexual é tipificada como sendo um ato na qual a vítima, sem o seu consentimento, é submetida a uma variedade de atos sexuais a fim de satisfazer a lascívia do agressor. Isso pode ocorrer por diferentes meios como a intimidação, coerção, ameaça ou aproveitamento de um estado de fragilidade e vulnerabilidade da vítima (KOBACHUK *et al.* 2023). Esses crimes são tratados no Código de Processo Penal (CPP) brasileiro, voltado à proteção da dignidade sexual que prevê que quando a infração deixar vestígios, será indispensável o exame de corpo de delito (Art. 158, CPP) (BRASIL, 1941). A produção de provas é realizada a partir da coleta de amostras biológicas, como sêmen em amostras íntimas da vítima (vaginal, vulvar, anal e oral) ou peças de roupas, saliva e outras marcas indicativas do não consentimento da vítima como escoriações, equimoses, sinais de esganadura e sugilação (FRANCEZ *et al.* 2020).

O aumento crescente dos casos de violência sexual é advindo da sensação de impunidade atribuída ao agressor visto que o índice de notificações de crimes sexuais no Brasil apresenta valores modestos (BUCHMÜLLER, 2016). No Brasil, o ano de 2024 registrou o maior número de vítimas de estupro e estupro de vulnerável da história recente, totalizando 87.545 casos. Deste total, 76,8% das vítimas eram consideradas vulneráveis e 87,7% pertenciam ao sexo feminino, o que mostra que a violência sexual atinge de forma desproporcional mulheres, crianças e adolescentes. Apesar da elevada incidência desses crimes, foram realizadas 67.157 perícias sexológicas no mesmo período, das quais apenas 9,8% resultaram em laudos conclusivos (FBSP, 2025). Esse cenário mostra a complexidade da investigação dos crimes sexuais, especialmente em razão da fragilidade e da perda de vestígios biológicos, do tempo decorrido entre a violência e a coleta do material, além das limitações estruturais enfrentadas pelos órgãos periciais.

No Estado de Goiás, os números também permanecem alarmantes. Os registros de estupro foram 767 casos em 2023 e 743 em 2024, enquanto que, para os casos de estupro de vulnerável, foram observados 3.464 e 3.376 ocorrências, respectivamente, no mesmo período. Embora tenha havido discreta redução nos índices, os quantitativos continuam elevados e reforçam a necessidade de fortalecimento das políticas públicas de prevenção, acolhimento às vítimas e aprimoramento das investigações criminais (FBSP, 2025).

Em relação à distribuição geográfica da violência sexual, o Estado manteve seis municípios dentre os 50 mais violentos do *ranking* nacional. Em 2023, figuravam na lista os municípios de Aparecida de Goiânia, Formosa, Itumbiara, Jataí, Luziânia e Trindade. Já em 2024, as cidades de Jataí, Luziânia e Trindade permaneceram no *ranking*, ocupando as posições 35, 13 e 15, respectivamente. Os municípios de Aparecida de Goiânia, Formosa e Itumbiara deixaram a lista, sendo substituídos por Planaltina, Rio Verde e Novo Gama, nas posições 18, 31 e 44, respectivamente. Assim, Goiás segue com seis municípios entre os destaques nacionais relacionados à incidência de violência sexual, revelando a persistência do problema em diferentes regiões (FBSP, 2025).

Nesse cenário, a adoção do *Combined DNA Index System* (CODIS) no Brasil constituiu um importante avanço para a genética forense nacional. O sistema foi introduzido no país em 2009, a partir de um acordo bilateral (*Letter of Agreement*) firmado entre o Departamento Federal de Investigação dos Estados Unidos (FBI) e a Polícia Federal brasileira. Desenvolvido pelo governo norte-americano, o CODIS é um *software* empregado em diversos países para o armazenamento,

gerenciamento e compartilhamento de perfis genéticos, desempenhando papel fundamental nas investigações criminais relacionadas aos crimes sexuais (SILVA JUNIOR, 2023).

A genética forense foi fortalecida no Brasil com a criação do Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) e da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), instituídos pelo Decreto n.º 7.950, de 12 de março de 2013 (BRASIL, 2013). Atualmente, o país dispõe de bancos de perfis genéticos distribuídos em 23 laboratórios de genética forense vinculados às perícias oficiais estaduais, distrital e federal, os quais compartilham informações por meio do BNPG. Segundo o XXIV Relatório da RIBPG, publicado em maio de 2026, o BNPG reúne 285.146 perfis genéticos cadastrados. Desse total, 90% correspondem a indivíduos inseridos para fins criminais, sendo 76% (215.941 perfis) amostras de referência de indivíduos cadastrados criminalmente (condenados, identificados criminalmente, decisões judiciais para a coleta e restos mortais identificados) e 14% (40.248 perfis) provenientes de vestígios. Adicionalmente, observa-se a maior prevalência no BNPG de perfis genéticos oriundos de vestígios relacionados a crimes sexuais (40,56%), crimes contra o patrimônio (36,25%) e crimes contra a vida (12,00%) (RIBPG, 2026).

Em maio de 2015, o Estado de Goiás passou a integrar a RIBPG por meio da criação do Banco de Perfis Genéticos da Polícia Técnico-Científica (BPG/PCI) (GOIÁS, 2014). O Laboratório de Biologia e DNA Forense da Polícia Científica de Goiás (LBDF-PCI/GO) constitui a unidade responsável pela realização das análises genéticas vinculadas às investigações criminais no Estado (GOIÁS, 2025). Os resultados destas análises são materializados em laudos periciais, documentos técnico-científicos que fornecem elementos objetivos para subsidiar investigações criminais e fundamentar decisões da Autoridade Policial e do Poder Judiciário, contribuindo diretamente para a persecução penal.

O LBDF-PCI/GO recebe, em média, cerca de 2.500 requisições periciais anuais, sendo os exames relacionados a crimes sexuais uma de suas principais demandas, correspondendo a aproximadamente a um terço desse total. Diante deste elevado volume de solicitações, aliado ao déficit estrutural e de recursos humanos, o laboratório enfrenta um expressivo *backlog* de amostras pendentes de análise (LBDF-PCI/GO, 2026). Este cenário compromete a celeridade e a eficiência das investigações, especialmente no contexto das políticas públicas voltadas ao enfrentamento da violência contra a mulher, sendo indispensável a adoção de estratégias que promovam a otimização de recursos e a agilidade da emissão dos laudos periciais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Panorama da Violência Sexual no Brasil

No ano de 2024, o Brasil registrou o maior número de casos de estupro e estupro de vulnerável de sua história, totalizando 87.545 vítimas, quantitativo superior ao dobro do observado em 2011. Esse cenário evidencia a gravidade da violência sexual no país, demonstrando que, apesar dos avanços em políticas públicas e do fortalecimento das redes de proteção e assistência às vítimas, os índices permanecem elevados (FBSP, 2025).

A complexidade desse fenômeno revela que ainda não foram implementadas medidas suficientemente eficazes para conter o crescimento desses crimes. Nesse contexto, o enfrentamento da violência sexual demanda uma abordagem integrada e multidisciplinar, envolvendo ações preventivas, educativas, investigativas e judiciais. A prevenção passa, necessariamente, pela promoção de uma educação capaz de conscientizar crianças, adolescentes e adultos sobre o reconhecimento de práticas abusivas e da violência sexual em suas diferentes formas (FBSP, 2025).

Além disso, torna-se indispensável o aprimoramento das investigações criminais, com utilização de técnicas periciais qualificadas e maior integração entre os órgãos responsáveis pela persecução penal. Sendo assim, a redução da morosidade investigativa e a efetiva responsabilização dos agressores constituem elementos para fortalecer a confiança da sociedade no sistema de justiça e contribuir para a redução da impunidade (FBSP, 2025).

Pessoas que sofreram violência sexual frequentemente enfrentam traumas psicológicos severos e esperam do Estado uma resposta rápida e efetiva. A demora na produção da prova pericial prolonga o sofrimento, aumenta a sensação de impunidade e pode desestimular denúncias futuras. Em muitos casos, a vítima revive repetidamente o episódio traumático enquanto aguarda o andamento da investigação ou do processo judiciário, o que aumenta ainda mais o seu sofrimento (DESLANDES *et al.* 2020).

Outro ponto relevante é que o acúmulo de exames pode favorecer a impunidade. Crimes sexuais frequentemente apresentam dificuldade probatória, sendo o exame de DNA um elemento de vinculação entre autor e vítima. Com o atraso na análise, investigações podem prescrever, provas complementares podem se perder e as amostras podem apresentar resultados insatisfatórios

em decorrência da degradação do DNA. Como consequência, autores podem permanecer sem identificação e potencialmente aptos à prática de novos delitos (FILHO *et al.* 2020).

2.2 O Fenômeno do *Backlog* na Genética Forense

O termo *backlog* refere-se ao acúmulo de vestígios biológicos coletados e armazenados, mas que ainda não foram submetidos à análise laboratorial devido a limitações estruturais, técnicas ou operacionais. Esse fenômeno afeta a efetividade da persecução penal, a identificação de autores reincidentes e a proteção das vítimas (CÂNDIDO *et al.* 2021).

Nos crimes sexuais, o *backlog* apresenta características particularmente complexas. As amostras frequentemente contêm pequenas quantidades de DNA masculino misturadas ao material genético da vítima, além de sofrerem degradação causada por fatores ambientais, demora na coleta e armazenamento inadequado ou prolongado. Além da possibilidade de amplificação preferencial do DNA da vítima, presente em maior quantidade na amostra, essas limitações dificultam a obtenção de perfis genéticos masculinos satisfatórios e aumentam o tempo de resposta laboratorial. Estudos demonstram que a qualidade do vestígio é decisiva para o sucesso da análise genética e para a inserção do perfil obtido em bancos de dados criminais (CÂNDIDO *et al.* 2021).

O *backlog* de amostras sexuais no LBDF-PCI/GO representa um problema grave da persecução penal no âmbito do Estado de Goiás. Não se trata apenas de uma questão administrativa ou técnica, mas de um tema que envolve direitos humanos, acesso à Justiça, segurança pública e credibilidade institucional (LOVRICH, 2004). A eliminação desse acúmulo de exames pendentes é uma necessidade urgente. Primeiramente, o atraso na análise desses vestígios biológicos compromete diretamente a investigação criminal em que o tempo é um fator decisivo: quanto mais rápida a análise genética, maiores são as chances de identificar autores, localizar suspeitos reincidentes e evitar novos crimes. Quando muitas amostras permanecem sem análise por um longo período de tempo, o sistema de justiça perde eficiência e reduz sua capacidade de resposta, uma vez que existe uma quantidade considerável de amostras com potencial de terem seus perfis genéticos inseridos no BNPG (SUXBERGER; FURTADO, 2018).

Um Estado que demora anos para analisar provas essenciais transmite à sociedade a mensagem de negligência diante da violência sexual. Investir na capacidade pericial, portanto, não é gasto, é uma política estratégica de justiça, segurança pública e defesa da dignidade humana. Para

isso, a aplicação de ferramentas de gestão de processos busca promover maior eficiência operacional e assegurar a adequada execução do procedimento, bem como racionalizar recursos e minimizar falhas (CARVALHO *et al.* 2020).

2.3 Desafios Técnicos e Estratégias de Triagem no Processamento de Amostras

A expansão do uso do DNA forense nas últimas décadas promoveu um aumento expressivo na demanda por exames genéticos. Paralelamente, a criação do BNPG, vinculado à RIBPG, e o aperfeiçoamento das técnicas de biologia molecular ampliaram a necessidade de processamento de amostras em larga escala. Entretanto, muitos laboratórios periciais não acompanharam esse crescimento em termos de infraestrutura, pessoal qualificado e capacidade analítica, resultando em acúmulo de evidências não processadas (SOUZA *et al.* 2023).

Outro aspecto relevante diz respeito a definir prioridades quanto à análise de amostras sexuais. A literatura aponta que técnicas de triagem podem aumentar a eficiência laboratorial. Um estudo realizado no LBDF-PCI/GO demonstrou que a classificação semiquantitativa de espermatozoides em suabes vaginais permitiu prever maior probabilidade de obtenção de perfis masculinos completos, favorecendo a seleção estratégica das amostras a serem processadas (CÂNDIDO *et al.* 2021).

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação e Método de Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, uma vez que busca gerar conhecimento com finalidade prática e diretamente direcionada à resolução de um problema institucional concreto: o gerenciamento do *backlog* de exames de DNA em crimes sexuais no LBDF-PCI/GO. Conforme leciona Gil (2008), a pesquisa aplicada tem como objetivo essencial produzir conhecimentos voltados à solução de problemas específicos, envolvendo interesses locais e a aplicação imediata dos resultados obtidos.

Quanto aos seus objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva, pois pretende-se caracterizar o *backlog* existente no laboratório, identificando e categorizando aspectos

fundamentais como o perfil das amostras, os critérios de processamento utilizados, a capacidade operacional da unidade e os principais gargalos institucionais. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa descritiva busca descrever as características de determinada população, fenômeno ou processo, estabelecendo relações consistentes entre as variáveis observadas.

Em relação à abordagem do problema, o estudo possui natureza quali-quantitativa. A abordagem quantitativa será empregada na coleta, organização e análise de dados relacionados ao *backlog*, como número de casos, quantidade de amostras, resultados de testes de triagem, produtividade laboratorial e indicadores gerenciais. Já a abordagem qualitativa será utilizada na análise dos fluxos operacionais, identificação de gargalos, definição de critérios de priorização e elaboração da proposta de modelo de gestão estratégica para o processamento das amostras.

Quanto aos procedimentos técnicos, o estudo caracteriza-se como um estudo de caso, tendo como unidade de análise o LBDF-PCI/GO. Esse método permite a investigação aprofundada de um fenômeno contemporâneo inserido em seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2015).

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram adotados procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de consultas ao Portal de Periódicos da CAPES e ao Google Acadêmico, abrangendo publicações sobre crimes sexuais, genética forense, bancos de perfis genéticos, *backlog* laboratorial e ferramentas de gestão de processos. A pesquisa documental consistiu na análise de registros internos, relatórios gerenciais e demais documentos institucionais do LBDF-PCI/GO, contendo informações relativas ao histórico e ao *backlog* de exames de DNA relacionados a crimes sexuais. Os dados obtidos subsidiaram a caracterização do problema, a análise da capacidade operacional do laboratório e a elaboração de uma proposta de modelo de gestão estratégica para execução do *backlog*, utilizando a ferramenta Canvas Modelo de Negócio.

3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

A delimitação teve por objetivo identificar as amostras biológicas relacionadas a crimes sexuais ainda pendentes de análise pelo LBDF-PCI/GO. Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos com base no Relatório nº 31/2025 SSP/ICLR-LBDF-16285, emitido pela Coordenação do laboratório e de ampla divulgação pela PCI/GO, que definiu parâmetros técnicos para o processamento do *backlog* de exames de DNA relacionados a crimes sexuais. A definição

desses critérios considerou a viabilidade técnico-pericial, o potencial de obtenção de perfis genéticos úteis à investigação e a rastreabilidade dos registros e das amostras (GOIÁS, 2025).

3.2.1 Critérios de inclusão:

- Amostras relacionadas a crimes sexuais coletadas entre os anos de 2010 e 2024 que apresentaram resultado positivo para a presença de espermatozoides (SPTZ) e/ou Antígeno Prostático Específico (PSA), incluindo vestes, preservativos, suabes (vaginais, vulvares, anais e orais), bem como outros materiais biológicos correlatos.
- Amostras relacionadas a crimes sexuais coletadas entre os anos de 2013 e 2024 com resultados negativos para SPTZ e PSA, desde que apresentassem potencial técnico para a obtenção de material genético de interesse, tais como amostras de sugilação, mordedura/saliva, DNA de toque ou transferência por contato e outros vestígios correlatos.

3.2.2 Critérios de Exclusão

- Amostras anais coletadas de vítimas do sexo masculino em exames de Prática Sexual Delituosa (PSD) que com resultado negativo para SPTZ e PSA, em razão da baixa viabilidade técnica para a identificação isolada de material genético masculino exógeno.
- Vestes com resultados negativos para SPTZ e PSA que não apresentassem indícios de presença de material biológico passível de análise genética.

3.3 Planejamento Analítico e Fluxo Operacional

O planejamento analítico teve por objetivo estruturar a execução do *backlog* de forma racional, visando à otimização dos recursos disponíveis e à manutenção da rotina laboratorial. A fase inicial consistiu no levantamento das requisições de exame de DNA de crimes sexuais pendentes no LBDF-PCI/GO dentro dos critérios de inclusão estabelecidos para o estudo. Em seguida, procedeu-se ao cancelamento (sobrestamento) das requisições que se encontravam fora da janela temporal definida ou que se enquadravam nos critérios de exclusão. Na sequência, a triagem documental eliminou as requisições de exames duplicadas. Posteriormente, foi realizada a

conferência dos registros, com eliminação de requisições duplicadas, permitindo a definição do conjunto de amostras elegíveis para processamento.

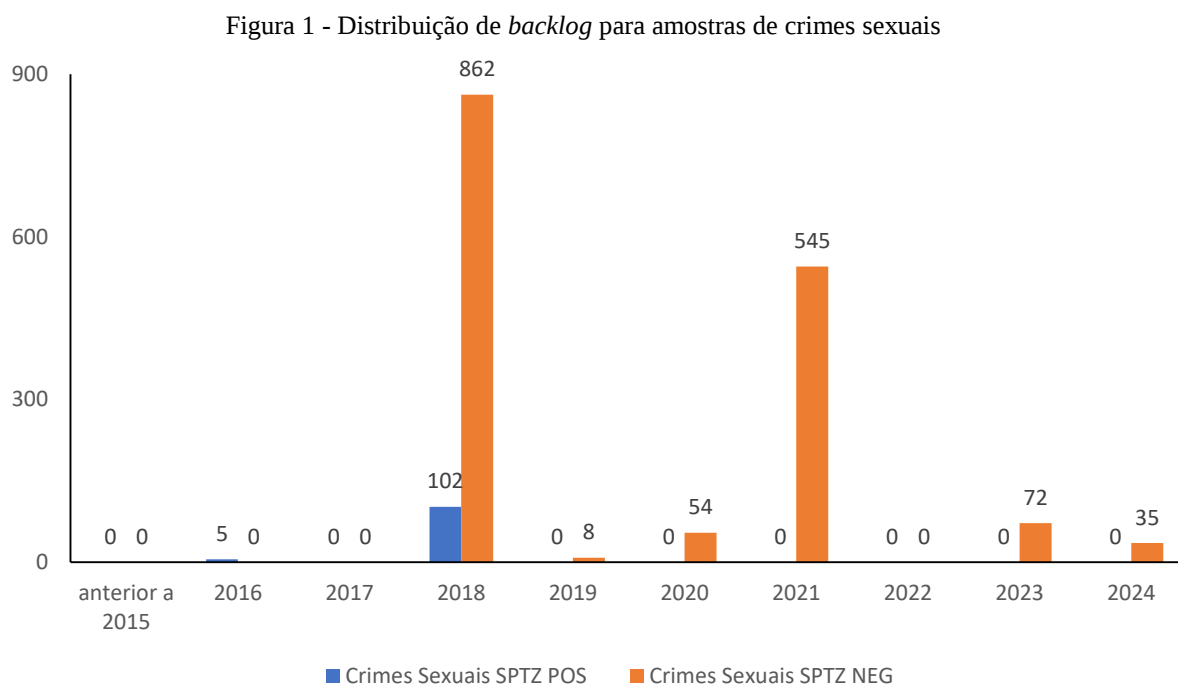
Após a consolidação do universo amostral, foi elaborado o planejamento operacional para processamento das amostras, considerando a capacidade produtiva da plataforma automatizada Hamilton Microlab STARlet[®], conforme as recomendações do fabricante e os procedimentos operacionais adotados pelo LBDF-PCI/GO (Hamilton, 2012; LBDF, 2026). Para estimar a demanda operacional, calculou-se o número de ciclos analíticos necessários a partir da capacidade máxima de processamento do equipamento.

Com base nessas informações, foi elaborado o fluxo operacional proposto para execução do *backlog*, contemplando as etapas de planejamento, organização das amostras, processamento laboratorial, análise dos resultados, emissão dos laudos e monitoramento dos indicadores gerenciais. Esse planejamento serviu de base para a construção da proposta de modelo de gestão estratégica, estruturada por meio da ferramenta Canvas Modelo de Negócio, permitindo avaliar a viabilidade operacional da execução do *backlog* sem comprometer o atendimento da demanda rotineira do laboratório.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização do *Backlog*

Os resultados permitiram observar que o problema do *backlog* encontrava-se parcialmente sanado para alguns períodos (2010 a 2015, 2017 e 2022). Entretanto, o diagnóstico mostrou a necessidade de aprimoramentos operacionais e estruturais, uma vez que o volume de exames pendentes permanece expressivo e concentrado, predominantemente, em amostras com resultado negativo para pesquisa de SPTZ (Figura 1).



Fonte: elaboração própria.

A Figura 1 mostra a distribuição temporal e a classificação das amostras que compõem o *backlog* do laboratório, destacando a predominância dos vestígios SPTZ NEG e a elevada concentração de amostras em anos específicos.

O ano de 2018 representa o principal gargalo operacional do laboratório, concentrando 964 vestígios (57,2% do total), seguido por 2021, com 545 vestígios (32,3%). Juntos, esses dois anos correspondem a 89,5% de todo o *backlog* identificado. Isso pode ser explicado, pelo menos em parte, pela implementação do sistema de gestão de criminalística informatizado, pelas mudanças nos processos administrativos e pela incorporação de amostras provenientes de anos anteriores, que trouxeram um grande acúmulo nesse período.

Das 1.683 amostras de crimes sexuais, 93,6% (1.576 vestígios) correspondem a casos com pesquisa negativa de SPTZ, enquanto apenas 107 (6,4%) apresentaram resultado positivo. As amostras SPTZ positivo concentram-se praticamente no ano de 2018, com ocorrência residual em 2016. Nos demais anos (2019 a 2021, 2023 e 2024), o *backlog* é constituído exclusivamente por amostras SPTZ negativo, embora em quantitativos significativamente inferiores.

O diagnóstico demonstra que o *backlog* não decorre apenas do aumento da demanda, mas também de fatores relacionados à capacidade operacional, mudanças organizacionais e limitações de recursos. Sob a perspectiva da gestão, esse diagnóstico mostra a necessidade de adoção de

estratégias que promovam a otimização dos processos e o planejamento adequado dos recursos disponíveis, de modo a viabilizar a execução do *backlog* sem comprometer o atendimento da demanda corrente.

4.2 Capacidade operacional para execução do *backlog*

A avaliação da capacidade operacional do laboratório foi realizada considerando a utilização da plataforma Hamilton Microlab STARlet®, principal equipamento empregado na automação das etapas de extração, quantificação e preparo das amostras para análise de DNA. O equipamento possui capacidade para processar até 81 amostras por ciclo, permitindo estimar o quantitativo de ciclos necessários para execução do *backlog*.

Nesse entendimento, para amostras com pesquisa de SPTZ negativa ($n = 1.576$), serão necessários 20 ciclos de processamento no Hamilton Microlab STARlet®. No entanto, para amostras com pesquisa de SPTZ positiva ($n = 107$) serão necessárias 214 extrações, sendo 3 ciclos de processamento (Quadro 1).

Quadro 1 - Estimativa de demanda operacional para processamento do *backlog* de crimes sexuais

Tipo de amostra	Nº de amostras	% do backlog	Extrações por amostra	Total de extrações	Ciclos no equipamento
SPTZ positivo	107	6,4%	2	214	3
SPTZ negativo	1.576	93,6%	1	1.576	20
Total	1.683	100%	-	1.790	23

*Capacidade máxima de processamento: até 81 amostras por ciclo.

Essa diferença decorre da metodologia empregada em cada grupo de amostras. Nas amostras com pesquisa de SPTZ positiva, a presença simultânea de células da vítima e espermatozoides do agressor exige a realização da extração diferencial, procedimento que separa as frações espermática e não espermática para obtenção de perfis genéticos distintos. Consequentemente, cada amostra gera duas extrações de DNA, aumentando a demanda operacional do laboratório.

Por outro lado, amostras com pesquisa de SPTZ negativa, não se utiliza a extração diferencial, uma vez que não há necessidade de separação entre diferentes populações celulares. Dessa forma, cada amostra corresponde a uma única extração, reduzindo o número de etapas analíticas e o tempo necessário para processamento.

Embora as amostras com resultado positivo para SPTZ exijam maior esforço analítico por unidade processada, os resultados demonstram que o principal desafio operacional do laboratório está relacionado ao elevado volume de amostras SPTZ negativo, que representam 93,6% do backlog. Assim, a capacidade operacional necessária para eliminação do passivo é determinada predominantemente pelo grande número de amostras a serem processadas, e não pela complexidade técnica individual dos exames.

4.3 Estimativa de esforço operacional para execução do *backlog*

Com base na capacidade operacional do laboratório e nas etapas que compõem o fluxo analítico dos exames de DNA, foi realizada uma estimativa do esforço necessário para execução do *backlog* de amostras relacionadas a crimes sexuais. O Quadro 2 apresenta o tempo médio estimado para cada etapa do processo pericial, considerando um fluxo contínuo de trabalho.

Quadro 2 – Tempo estimado para conclusão das etapas de exame de DNA em crimes sexuais

Etapas	Atividades	Tempo estimado*
1	Planejamento: estudo de casos e organização da bateria de amostras a serem processadas	2 dias
2	Organização e registro: separação das amostras, geração de etiquetas de identificação e preenchimento de formulários e demais registros	0,5 dia
3	Amostragem e preparo: amostragem e lise celular.	1,5 dia
4	Processamento: etapas sequenciais de extração, quantificação, amplificação e eletroforese.	2 dias
5	Análise: análise de perfis genéticos obtidos	1 dia
6	Interpretação: análise detalhada dos perfis genéticos obtidos e fechamento da documentação e registros	1 dia
7	Laudos periciais: elaboração e revisão dos laudos periciais	22 dias

*Considerou-se jornada diária de 8 horas de trabalho, conforme o regime de expediente do servidor público.

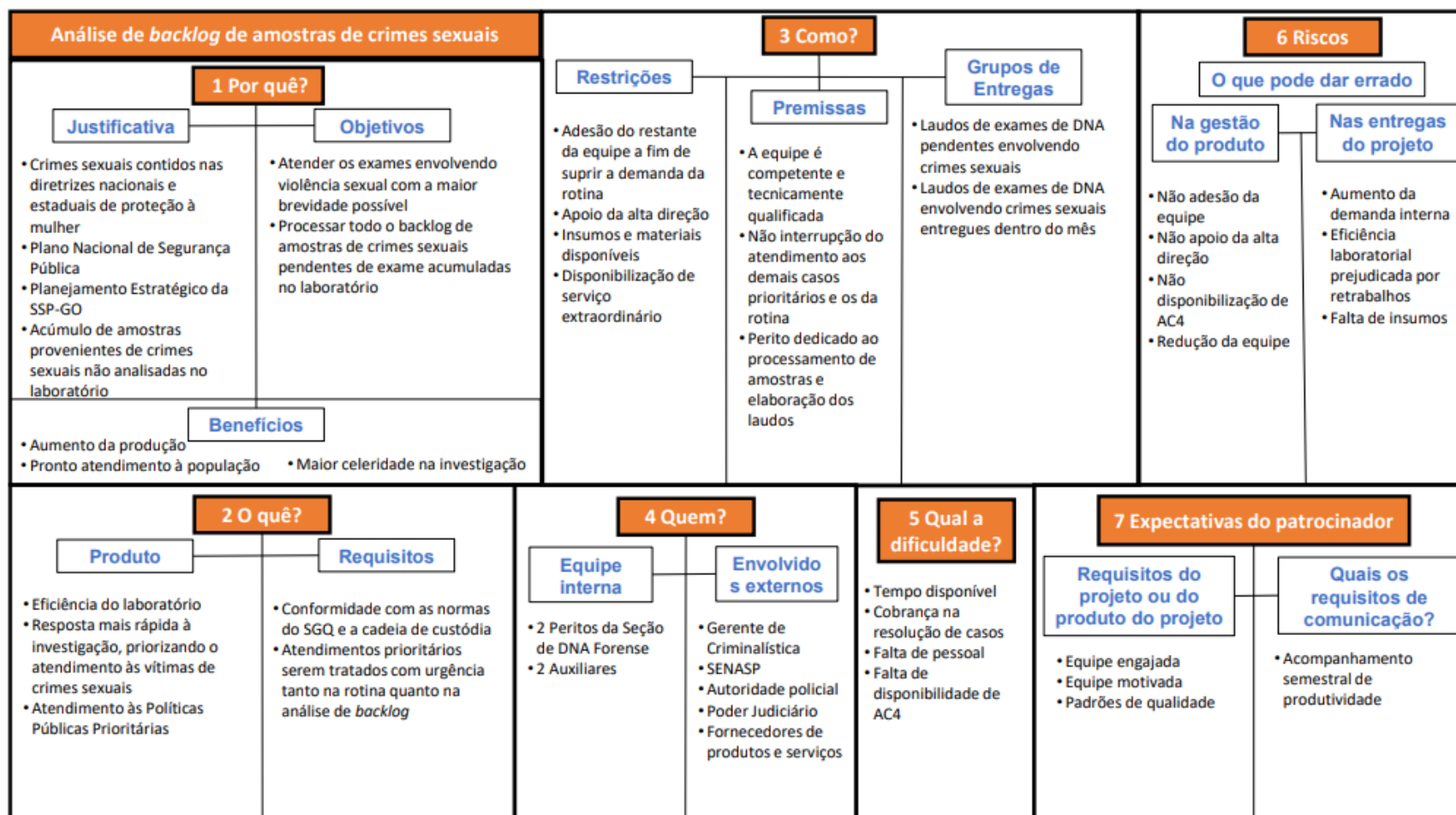
Observa-se que a etapa de elaboração e revisão dos laudos representa a maior parcela do tempo total despendido no processo pericial. Considerando a capacidade produtiva estimada, a quantidade de ciclos analíticos necessários e um cenário ideal de disponibilidade de recursos, no qual dois peritos criminais e dois auxiliares estejam dedicados exclusivamente a tarefa, estima-se que a conclusão de todas as análises demandaria aproximadamente 24 meses.

Essa projeção pressupõe a inexistência de intercorrências operacionais, manutenção da infraestrutura laboratorial, disponibilidade contínua de insumos e ausência de demandas concorrentes que interfiram na rotina de processamento. Na prática, tais fatores podem ampliar o tempo necessário para conclusão.

4.4 Proposta de modelo de gestão estratégica

Com base no diagnóstico do *backlog*, na avaliação da capacidade operacional e na identificação dos principais gargalos do processo, foi elaborada uma proposta de modelo de gestão estratégica utilizando a ferramenta Canvas Modelo de Negócio. Essa ferramenta permite estruturar, de forma integrada, os principais componentes necessários à execução do projeto, contemplando recursos, atividades, parcerias, riscos, custos e resultados esperados (OSTERWALDER *et al*, 2011).

A Figura 2 apresenta o Canvas elaborado para o projeto. Com o objetivo de facilitar a compreensão da proposta, os sete blocos que compõem o Canvas são apresentados e discutidos individualmente nas seções seguintes, mostrando como cada elemento contribui para a viabilidade operacional e para o alcance dos resultados esperados.

Figura 2 – Modelo de Gestão Estratégica para Execução do *Backlog* de Exames de DNA em Crimes Sexuais

Fonte: elaboração própria.

4.4.1 Por quê? (Justificativa, Objetivos e Benefícios)

O projeto apresenta alinhamento estratégico, uma vez que demonstra articulação com as diretrizes de proteção à mulher e com as orientações da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) e da Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás (SSP-GO). O objetivo principal é a eliminação do *backlog* e o aumento da capacidade produtiva do laboratório. Contudo, para que o sucesso dessas ações possa ser alcançado e acompanhado ao longo do tempo, torna-se necessária a definição de metas claras e objetivas quanto ao número de procedimentos analíticos e laudos periciais a serem produzidos no período proposto.

4.4.2 O quê? (Produto e Requisitos)

A gestão operacional visa obter avanços no fluxo de liberação de laudos de DNA pendentes, garantindo, a manutenção de um fluxo regular e previsível de entregas ao longo do mês. O equilíbrio entre a solução do *backlog* e o atendimento contínuo das novas demandas reflete um ganho substancial de eficiência operacional, oferecendo respostas mais céleres ao sistema judicial sem comprometer a capacidade técnica da equipe. Da mesma forma, destaca-se o compromisso com a excelência técnica, com adesão às diretrizes do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e pela observância da cadeia de custódia. A rastreabilidade e a integridade da prova pericial, desde o recebimento até a elaboração do laudo final, asseguram a confiabilidade científica do trabalho. Trata-se de um cuidado indispensável que fortalece a validade jurídica da prova no Processo Penal, resguardando o devido processo legal e fortalecendo as garantias fundamentais da Justiça.

4.4.3 Como? (Restrições e Premissas)

Considerando a elevada demanda da rotina laboratorial, o modelo proposto prevê que a execução do *backlog* ocorra, preferencialmente, por meio de serviço extraordinário (AC4), permitindo que as atividades sejam desenvolvidas sem comprometer o atendimento regular dos exames prioritários e das novas requisições encaminhadas ao laboratório. Dessa forma, o AC4 constitui uma das principais premissas para a viabilidade operacional do projeto.

O principal desafio para a viabilidade do projeto é conciliar a execução do *backlog* com o atendimento da rotina diária e dos casos prioritários. Há a necessidade da designação de servidores dedicados à análise de *backlog* de amostras sexuais, pois a alternância entre tarefas da rotina e demandas do projeto compromete o fluxo de trabalho e o consequente alcance das metas. Além disso, a sustentabilidade da operação depende do apoio contínuo da gestão para garantir insumos e o financiamento de serviços extraordinários (AC4). Sem esse suporte institucional e financeiro, a capacidade de resposta da equipe poderá ser limitada, comprometendo o sucesso do projeto.

4.4.4 Quem? E qual a dificuldade? (Equipe e Stakeholders)

A proposta exige, no mínimo, dois Peritos Criminais do LBDF-PCI/GO, atuando em regime de serviço extraordinário (AC4) para divisão da carga horária e das atividades, garantindo a participação dos dois peritos nos exames de DNA Forense conforme requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade. Prevê-se, ainda, o apoio de até dois auxiliares e/ou estagiários, conforme disponibilidade. A elevada demanda da rotina laboratorial e a necessidade de manter uma equipe dedicada ao projeto constituem os principais desafios, especialmente diante das expectativas dos *stakeholders* envolvidos, como o Poder Judiciário, as Autoridades Policiais, a SENASP e a Gerência de Criminalística.

4.4.5 Riscos

No âmbito da gestão de pessoas, a não liberação de serviço extraordinário (AC4), aliada à eventual redução do quadro funcional, poderá gerar sobrecarga de trabalho sobre os servidores. Esse cenário, somado à percepção de insuficiente apoio da gestão às demandas da unidade, poderá comprometer o engajamento da equipe e dificultar o alcance dos resultados esperados.

Paralelamente, o desempenho operacional poderá ser afetado pela indisponibilidade de reagentes e insumos essenciais, ocasionando interrupções no fluxo de trabalho. Além disso, treinamentos insuficientes poderão resultar em retrabalhos decorrentes de contaminações ou perda de amostras biológicas. Esses retrabalhos aumentam a carga de trabalho da equipe, elevam o consumo de insumos e podem ocasionar atrasos na execução das análises periciais.

4.4.6 Expectativas do Patrocinador

O patrocinador concentra suas expectativas na obtenção de elevada produtividade, aliando agilidade, eficiência laboratorial, motivação da equipe e rigor técnico. Espera-se, ainda, que o progresso da execução seja acompanhado por meio de relatórios e indicadores de produtividade, permitindo o monitoramento contínuo dos resultados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possibilitou caracterizar o *backlog* de exames de DNA relacionados a crimes sexuais LBDF-PCI/GO, identificar seus principais gargalos operacionais e elaborar uma proposta de modelo de gestão estratégica para sua execução, utilizando a ferramenta Canvas Modelo de Negócio. Os resultados demonstraram que a elevada concentração de amostras pendentes exige não apenas capacidade técnica para sua execução, mas também planejamento gerencial capaz de organizar recursos, definir prioridades e orientar a tomada de decisão.

A análise da realidade do LBDF-PCI/GO delimita o escopo institucional deste estudo, o que exige cautela ao generalizar diretamente as experiências para outros estados que possuem diferentes estruturas operacionais. Ainda assim, o estudo mostra que a principal barreira enfrentada pela perícia não está relacionada à ausência de legislação adequada ou tecnologia disponível, mas à limitação de recursos humanos e à constante sobrecarga operacional, associadas à necessidade de mecanismos mais eficientes de planejamento e monitoramento das atividades.

Nesse contexto, o modelo de gestão estratégica proposto constitui uma ferramenta capaz de subsidiar o planejamento da execução do *backlog*, permitindo organizar as atividades, identificar riscos, estabelecer prioridades e acompanhar a produtividade por meio de indicadores gerenciais. Considerando a elevada demanda da rotina laboratorial, a execução do *backlog* por meio de serviço extraordinário (AC4) apresenta-se como uma alternativa para ampliar a capacidade produtiva do laboratório sem comprometer o atendimento regular das demandas periciais.

Como perspectivas futuras, tem-se a necessidade de fortalecimento estrutural contínuo, por meio do aporte de recursos direcionados à expansão da infraestrutura tecnológica e à ampliação do quadro de pessoal especializado. Paralelamente, torna-se indispensável a implementação de rotinas

eficientes de monitoramento dos indicadores de produtividade e do fluxo de atendimento, contribuindo para prevenir a formação de novo *backlog*.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto-Lei n.º 3.689, de 3 de outubro de 1941.** Código de Processo Penal. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, 1941. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 28 maio 2026.

BRASIL. Decreto n.º 7.950, de 12 de março de 2013. **Institui o Banco Nacional de Perfis Genéticos e a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 mar. 2013.

BRASIL. **XXIV Relatório da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG).**

Comitê Gestor da RIBPG. Brasília, DF, mai. 2026.

Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/relatorio/xxiv_relatorio_da_rede_integrada_de_bancos_de_perfis_geneticos_ribpg_.pdf/view. Acesso em: 12 julho de 2026.

BUCHMÜLLER, H. **Crimes sexuais: a impunidade gerada por um estado omissor.** Congresso em Foco, 2016.

CÂNDIDO, A. L. *et al.* **Classificação semiquantitativa de espermatozoides otimiza a genotipagem de *backlog* de amostras de crimes sexuais.** Revista Brasileira de Criminalística, v. 10, n. 1, p. 36-43, 2021.

CARVALHO, N. R. *et al.* **The contribution of DNA databases for stored sexual crimes evidences in the central of Brazil.** *Forensic Science International: Genetics*, v. 46, p. 102235, 2020.

DESLANDES, S. F. *et al.* **Violência contra a mulher: saúde e direitos humanos.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

FILHO, C. R. D. *et al.* **Introdução a Genética Forense.** 1. ed. cap. 13, p. 169-276. São Paulo: Editora Millennium, 2020.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **19º Anuário Brasileiro de Segurança Pública.** São Paulo, 2025. Disponível em:

<https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/279>. Acesso em: 16 maio de 2026.

FRANCEZ, P. A. C. *et al.* **Avaliação dos casos de crimes sexuais atendidos em um laboratório forense do extremo norte da região amazônica brasileira entre os anos de 2007 a 2017.** Revista Criminalística e Medicina Legal, v. 5, n. 1, p. 34-44, 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOIÁS. Portaria n.º 181, de 15 de agosto de 2025. **Estabelece a estrutura organizacional da Polícia Científica da Secretaria de Estado da Segurança Pública do Estado de Goiás – SSP e dá outras providências.** *Secretaria de Estado da Segurança Pública, 2025. Disponível em: <https://goias.gov.br/policiacientifica/estrutura-administrativa/>.* Acesso em: 17 maio 2026.

GOIÁS. Portaria n.º 1970/2014, de 29 de dezembro de 2014. **Dispõe sobre o Banco Estadual de Perfis Genéticos da Superintendência de Polícia Técnico-Científica do Estado de Goiás.** *Secretaria de Estado da Segurança Pública, 2014.*

GOIÁS. **Processo SEI 202500016043887. Critérios de tomada de decisão para processamento do backlog e amostras relacionadas a crimes sexuais no LBDF.** *Secretaria de Estado da Segurança Pública, 2025.*

GOIÁS. **Relatório de Análise Crítica do Sistema de Gestão do Ano 2025.** Laboratório de Biologia e DNA Forense da Superintendência de Polícia Técnico-Científica de Goiás (LBDF-PCI/GO), 2026.

HAMILTON ID STARlet **Operator’s Manual.** Hamilton, 2012.

KOBACHUK, L. D. G. *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.

LBDF. **POP-SEDNA-P004 v7-Extração de DNA – ID STARlet.** Laboratório de Biologia e DNA Forense da Polícia Científica de Goiás (LBDF-PCI/GO), 2026.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation: Inovação em Modelos de Negócios.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SILVA JUNIOR, R. C. **Panorama atual da Genética Forense no Brasil: aspectos tecnológicos, legais e estratégicos.** *Revista Brasileira de Criminalística*, v. 12, n. 2, p. 99-106, 2023.

SOUZA, M. P. M. *et al.* **Processamento e análise de backlog de vestígios de crimes sexuais pelo Laboratório Forense da Polícia Científica do Amapá.** *Revista Brasileira de Criminalística*, v. 12, n. 5, p. 137-144, 2023.

SUXBERGER, A. H. G.; FURTADO, V. T. M. M. **Investigação criminal genética: banco de perfis genéticos, fornecimento compulsório de amostra biológica e prazo de armazenamento de dados.** *Revista Brasileira de Direito Processual Penal*, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 809-842, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.