



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE HUMANA E**  
**ANIMAL**

**BÁRBARA LEÃO DA FONSECA MOREIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO WEB PARA GERENCIAMENTO DE POPs**  
**APLICÁVEIS EM LABORATÓRIO DE GENÉTICA FORENSE**

**MACEIÓ - ALAGOAS**

**2024**

BÁRBARA LEÃO DA FONSECA MOREIRA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO WEB PARA GERENCIAMENTO DE POPs  
APLICÁVEIS EM LABORATÓRIO DE GENÉTICA FORENSE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do título de mestre em Biotecnologia. Área de concentração: Biotecnologia em Saúde

Orientadora: Profa. Dra. Camila Calado de Vasconcelos

Coorientadora: Profa. Dra. Valesca Barreto Luz

MACEIÓ - ALAGOAS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Estadual do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo SidUECE, mediante os dados fornecidos pelo(a)

---

Fonseca, Barbara Leao da.

Desenvolvimento de aplicativo web para gerenciamento de POPs aplicáveis em laboratório de genética forense [recurso eletrônico] / Barbara Leao da Fonseca. - 2024.

51 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Curso de Mestrado Profissional - Programa de Pós-graduação Em Biotecnologia Em Saúde Humana E Animal, Maceió, 2024.

Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dra. Camila Calado de Vasconcelos.

Coorientação: Prof.<sup>a</sup>. Dra. Valesca Barreto Luz.

1. Genética Forense. Gestão da Qualidade. Procedimento Operacional Padrão.. I. Título.

---

BÁRBARA LEÃO DA FONSECA MOREIRA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO MÓVEL PARA GERENCIAMENTO DE  
POPs APLICÁVEIS EM LABORATÓRIO DE GENÉTICA FORENSE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal.  
Área de Concentração: Biotecnologia em Saúde.

Aprovada em: 30 de julho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Camila Calado de Vasconcelos (Orientadora)  
Centro Universitário Cesmac

---

Profa. Dra. Rosana Coutinho Freire Silva  
POLC/AL

---

Prof. Dr. Axel Helmut Rulf  
Centro Universitário Cesmac

Tenha coragem e seja gentil.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço profundamente aos meus pais por permitirem que eu concluísse meus objetivos, sempre me impulsionando a acreditar no melhor de mim.

Agradeço aos meus irmãos, por sempre me inspirarem a alcançar minhas metas.

Agradeço de forma especial ao meu marido e minha filha, por serem porto seguro e razão da minha gratidão, força e sabedoria.

Agradeço imensamente à minha orientadora Profa. Dra. Camila Calado de Vasconcelos e coorientadora Profa. Dra. Valesca Barreto Luz, por aceitarem participar dos desafios acadêmicos junto comigo, me ajudando a perseverar e evoluir como pessoa e profissional.

## RESUMO

A genética forense é uma vertente imponente, no campo da ciência forense, que utiliza princípios genéticos e técnicas de análise de DNA para auxiliar investigações criminais e questões judiciais, além de viabilizar a concretização de seus resultados através das atividades dos laboratórios de genética forense. Nos laboratórios de genética forense, a gestão da qualidade desempenha um papel crucial, concentrando nos Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) uma das principais ferramentas delineadoras de passos e diretrizes específicos, a serem seguidos para executar uma tarefa ou atividade de forma consistente e padronizada. Frente a desafios como constantes atualizações, necessidade contínua de consultas, além do acúmulo e perecibilidade do papel, surge a necessidade de desenvolver um aplicativo que compilasse de forma clara, prática e objetiva todos estes documentos. Tratou-se de um estudo de desenvolvimento tecnológico, voltado à elaboração de um *software* para dispositivos móveis de caráter operacional destinado a profissionais atuantes em Laboratórios de Genética Forense. O procedimento metodológico foi realizado em 5 etapas: busca ativa de *software*, definição dos requisitos, elaboração do mapa conceitual, desenvolvimento das alternativas de prototipagem através da plataforma *Figma*, e posterior implementação da programação do aplicativo. A busca ativa de *softwares* realizada do banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) com os descritores “POPs”, “Labgen”, “Standard Operating Procedure”, “Laboratório de Genética Forense” e “Forensic Genetics Laboratory”, não apresentou nenhum registro. Já na busca com o descritor “Procedimento Operacional Padrão” identificou-se apenas 1 registro, porém o mesmo não apresentou relação com a temática do presente trabalho. Verificou-se ainda a inexistência de aplicativo móvel com essa expressão “POPs LabGen”. Após a busca de similaridade na área de programas de computador, elaborou-se o mapa conceitual levando em consideração as informações obtidas no referencial teórico e a intencionalidade de cada requisito selecionado. O design do *software* foi elaborado levando em consideração os requisitos apresentados no mapa conceitual através da plataforma *Figma*. O aplicativo “POPs LabGen” objetiva favorecer a acessibilidade dos profissionais de Laboratório de Genética Forense aos Procedimentos Operacionais Padrão em uso e devidamente atualizados, promovendo constância

padronizada da realização das atividades de rotina e concretizando maior qualidade de resultados.

**Palavras-chave:** Genética Forense. Gestão da qualidade. Procedimento Operacional Padrão.

## ABSTRACT

Forensic genetics is an important aspect in the field of forensic science that uses genetic principles and DNA analysis techniques to assist criminal investigations and legal matters, in addition to enabling the achievement of results through the activities of forensic genetics laboratories. In forensic genetics laboratories, quality management plays a crucial role, focusing on Standard Operating Procedures (SOPs), one of the main tools outlining specific steps and guidelines to be followed to perform a task or activity in a consistent and standardized manner. Faced with challenges such as constant updates, continuous need for consultations, in addition to the accumulation and perishability of paper, there is a need to develop an application that compiles all these documents in a clear, practical and objective way. This was a technological development study, aimed at developing software for mobile devices of an advisory nature aimed at professionals working in Forensic Genetics Laboratories. The methodological procedure was carried out in 5 steps: active search for software, definition of requirements, elaboration of the conceptual map, development of prototyping alternatives through the Figma platform, and subsequent implementation of the application programming. The active search for software carried out in the database of the National Institute of Industrial Property (INPI) with the descriptors "POPs", "Labgen", "Standard Operating Procedure", "Laboratory of Forensic Genetics" and Forensic Genetics Laboratory, did not present any record. In the search with the descriptor "Standard Operating Procedure" only 1 record was identified, but it was not related to the theme of this work. It was also verified that there was no mobile application with the expression "POPs LabGen". After searching for similarities in the area of computer programs, the conceptual map was created taking into account the information obtained in the theoretical framework and the intentionality of each selected requirement. The software design was prepared taking into account the requirements presented in the concept map using the Figma platform. The "POPs LabGen" application aims to facilitate the accessibility of Forensic Genetics Laboratory professionals to the Standard Operating Procedures in use and duly updated, promoting standardized consistency in carrying out routine activities and achieving higher quality results.

**Keywords:** Forensic Genetics. Quality management. Standard Operating Procedure.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	<b>Mapa conceitual elaborado para definição dos requisitos elegíveis ao <i>software</i> proposto.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 2</b>	<b>Tela referente à tela de abertura com logotipo e referência a produto PPGBiotec.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 3</b>	<b>Tela referente a restrição de acesso mediante login e senha</b>	<b>30</b>
<b>Figura 4</b>	<b>Tela referente ao menu de opções de categorias.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 5</b>	<b>Tela referente à categoria Administrativo.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 6</b>	<b>Tela referente à categoria Equipamentos.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 7</b>	<b>Tela referente à categoria Amostras.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 8</b>	<b>Tela referente à categoria Exames.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 9</b>	<b>Tela referente à categoria Reagentes.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 10</b>	<b>Tela referente à categoria Limpeza.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 11</b>	<b>Tela referente à opção de Busca.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 12</b>	<b>Tela referente às opções de campos a serem preenchidos ou apenas visualizados.....</b>	<b>34</b>

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Resultado da busca de registro de programação no INPI para os descritores POPs Labgen/ Procedimento Operacional Padrão/ Standard Operating Procedure; Laboratório de Genética Forense/ Forensic Genetics Laboratory, realizada em 25 de janeiro de 2024..... 27**
- Tabela 2 - Resultado da busca de software realizada em serviço de distribuição digital de aplicativos como iOS (Apple Store) e Android (Play Store) para os descritores POPs Labgen/ Procedimento Operacional Padrão/ Standard Operating Procedure; Laboratório de Genética Forense/ Forensic Genetics Laboratory, realizada em 25 de janeiro de 2024..... 28**

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
UECE	Universidade Estadual do Ceará
POP	Procedimento Operacional Padrão
NIT	Núcleo de Inovação e Tecnologia
STR	Short Tandem Repeats
DNA	Deoxyribonucleic Acid
PCR	Polymerase Chain Reaction
ISO	International Organization for Standardization
TQM	Gestão da Qualidade Total

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Genética Forense.....</b>	<b>15</b>
2.1.1	Laboratórios de Genética Forense.....	16
2.1.2	Laboratórios Oficiais de Genética Forense.....	17
<b>2.2</b>	<b>Gestão de Qualidade.....</b>	<b>18</b>
2.2.1	Histórico da Gestão de Qualidade.....	19
<b>2.3</b>	<b>Tecnologia em Gestão de Qualidade.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>Procedimentos Operacionais Padrão.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Geral.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>Específicos.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Tipo de estudo.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Local da pesquisa.....</b>	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>Procedimentos.....</b>	<b>25</b>
4.3.1	Busca ativa de software.....	25
4.3.2	Definição dos requisitos.....	26
4.3.3	Elaboração do mapa conceitual do software.....	26
4.3.4	Desenvolvimento das alternativas de prototipagem.....	26
4.3.5	Implementação da programação do software.....	26
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
	<b>ANEXO A.....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO B – PEDIDO DE REGISTRO DE SOFTWARE REALIZADO NO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ciência forense pode ser definida como um estudo de âmbito interdisciplinar, englobando as mais variadas áreas da ciência, em prol de um objetivo comum, o qual visa fornecer provas de cunho objetivo e material em processos investigativos civis e criminais (VELHO *et al.*, 2017; SEBASTIANY *et al.*, 2013). Enquadra-se como uma das principais áreas de estudo, a genética forense, que viabiliza sua concretização de resultados através das atividades dos laboratórios de genética forense (AMORIM, 2015).

Os referidos laboratórios, podem inclusive compor a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos, vinculada ao Ministério da Justiça e Segurança Pública, porém para que isso seja possível, deve-se corresponder a uma série de requisitos técnicos regulamentados na Resolução nº 12, de 01 de agosto de 2019. Todos estes requisitos são passíveis de auditorias e conferem padronização e qualidade das análises genéticas (BRASIL, 2013; MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA, 2019).

Sendo assim, torna-se crucial ressaltar a necessidade do uso responsável e ético das análises de DNA forense, garantindo a conformidade com padrões éticos e legais, além de assegurar a precisão e confiabilidade dos procedimentos e resultados (PAES; RIBEIRO, 2016). Com a finalidade de garantir o controle de qualidade laboratorial, é de suma importância a aplicação de processos de gestão que proporcionem a todos os profissionais atuantes na rotina de análises forenses, acompanhar o desempenho dos procedimentos técnicos, avaliar seus resultados e proceder a revisão contínua dos métodos adotados (JUNIOR *et al.*, 2021).

Os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), por sua vez, constituem um conjunto de documentos detalhados que delineiam os passos e diretrizes específicos a serem seguidos para executar uma tarefa ou atividade de forma consistente e padronizada (SILVA, 2022). Eles são fundamentais em uma variedade de ambientes, desde laboratórios e indústrias até empresas e instituições de saúde (PEREIRA, 2017). Os POPs descrevem os métodos precisos, etapas sequenciais, instruções técnicas e normas de segurança necessárias para realizar uma atividade com eficiência e qualidade (CORREA *et al.*, 2020).

Gerenciar Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) em um laboratório pode ser desafiador por diversas razões. Primeiramente, a complexidade das

operações laboratoriais requer documentação detalhada e precisa, o que pode resultar em uma grande quantidade de POPs para diversas áreas e métodos de trabalho. Manter esses documentos armazenados, atualizados e alinhados com as práticas e regulamentações mais recentes, demanda dedicação constante (DIAS *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2015).

O uso da tecnologia para gerenciar documentos oferece uma série de benefícios, incluindo maior eficiência, segurança aprimorada, acessibilidade melhorada e colaboração facilitada. Ao adotar as ferramentas e práticas adequadas de gestão de documentos, as instituições em geral podem ampliar sua produtividade e garantir resultados de excelência (MEIRELES, *et al.*, 2012; PEREIRA *et al.*, 2017).

A digitalização de documentos é o ponto de partida. Transformar documentos físicos em formatos eletrônicos permite maior facilidade de armazenamento, recuperação e compartilhamento. Isso reduz significativamente a necessidade de espaço físico para arquivamento e elimina o risco associado à perda ou deterioração de documentos físicos (MANFRÉ, SANTOS, 2017).

O armazenamento em nuvem, que consiste em um serviço que permite armazenar dados ao transferi-los pela Internet ou por outra rede a um sistema de armazenamento externo mantido por terceiros, torna os documentos acessíveis de qualquer lugar e a qualquer momento. Isso não apenas oferece maior flexibilidade e mobilidade, mas também garante a segurança e a disponibilidade das informações por meio de backups automáticos e redundância de dados (HEDLER, *et al.*, 2016).

A tecnologia dos aplicativos revolucionou a maneira como interagimos com a informação, os serviços e até mesmo uns com os outros. Sua importância é vasta e abrange muitos aspectos da vida contemporânea. Em primeiro lugar, os aplicativos fornecem conveniência e acessibilidade (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Aplicativos móveis disponibilizam uma enorme gama de recursos ao fácil alcance dos usuários, permitindo acesso rápido a serviços, informações e entretenimento em qualquer lugar e a qualquer momento. Além disso, os aplicativos têm sido impulsionadores significativos da eficiência, seja no contexto empresarial, educacional ou pessoal. Eles simplificam tarefas complexas, automatizam processos e tornam a comunicação instantânea e global (CHAVES *et al.*, 2018).

Outro aspecto crucial é a inovação contínua. Os aplicativos evoluem constantemente, trazendo novas funcionalidades, recursos e possibilidades para os usuários (ROCHA *et al.*, 2017). Por fim, a tecnologia dos aplicativos também

desempenha um papel fundamental na economia, impulsionando novos modelos de negócios, criando oportunidades de emprego e contribuindo para o crescimento econômico global (SANTOS *et al.*, 2017).

Configura-se como fundamental vantagem, a possibilidade de integração no desenvolvimento do aplicativo com sistemas de gerenciamento de qualidade, permitindo a rastreabilidade, auditoria e conformidade dos procedimentos com regulamentações e padrões internacionais, como por exemplo a ISO 17025 (BERSANETTI, BOUER, 2018).

Desta forma, torna-se necessário o desenvolvimento de *software* que favoreça dinâmica operacional de um laboratório de genética forense, visando o gerenciamento de Procedimentos Operacionais Padrão, inseridos dentro de um sistema de gestão da qualidade.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Genética Forense

A genética forense é uma vertente crucial no campo da ciência forense que utiliza princípios genéticos e técnicas de análise de ácido desoxirribonucleico (DNA) para auxiliar investigações criminais e questões judiciais (DECANINE, 2016). Ela se baseia na identificação e análise do material genético, presente em amostras biológicas coletadas em locais de crime, permitindo a identificação de indivíduos, estabelecimento de vínculos familiares e análise de vestígios biológicos (AMORIM, 2015; VIEIRA, CORTE-REAL, 2015).

Os avanços na genética molecular e nas tecnologias de sequenciamento de DNA revolucionaram essa área, permitindo a criação de perfis genéticos altamente precisos e específicos para cada indivíduo (LEITE *et al.*, 2013). Isso tem sido fundamental na resolução de casos criminais, fornecendo evidências substanciais em investigações, além de ajudar na identificação de vítimas em desastres, na determinação da paternidade e em questões relacionadas à imigração (DIAS; FRANCEZ, 2018).

As técnicas da genética forense incluem a análise de *loci* específicos do DNA, como os testes de *Short Tandem Repeats* (STR), que comparam as variações genéticas entre indivíduos, e a análise de DNA mitocondrial, útil em amostras degradadas. O desenvolvimento de bancos de dados genéticos também tem sido crucial, permitindo a comparação de perfis genéticos e a identificação de suspeitos (ATAIDE; SOUSA, 2023).

No entanto, é crucial ressaltar a necessidade do uso responsável e ético das análises de DNA forense, garantindo a conformidade com padrões éticos e legais, além de assegurar a precisão e confiabilidade dos procedimentos e resultados (PAES; RIBEIRO, 2016). A contínua evolução e aprimoramento das técnicas de análise de DNA forense representam um avanço significativo na busca pela verdade e pela justiça em investigações criminais e questões legais (MOURA; SILVA, 2015; VELHO *et al.*, 2017).

### 2.1.1 Laboratórios de Genética Forense

Os laboratórios de genética forense são centros especializados equipados com tecnologias avançadas e expertise técnica para realizar análises de DNA com finalidade forense (FONSECA, 2018). Eles desempenham um papel crucial na resolução de casos criminais, na identificação de indivíduos desconhecidos e na confirmação de vínculos genéticos em questões legais (FRANCEZ *et al.*, 2020).

Esses laboratórios são projetados para atender a rigorosos padrões de qualidade e segurança. Eles empregam técnicas altamente precisas e sensíveis para analisar amostras biológicas, como sangue, saliva, cabelo, ossos ou outros tecidos, e extrair o DNA para a criação de perfis genéticos (MARQUEZ; CABALLERO, 2020).

A genética forense utiliza métodos como PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) e análise de STR (*Short Tandem Repeats*) para identificar variações no DNA, criando perfis únicos para cada indivíduo. Esses perfis são então comparados com amostras de evidências coletadas em cenas de crime ou com perfis de referência para identificação ou exclusão de suspeitos (ROVERSI; AGUIAR, 2017).

A confiabilidade e precisão dos resultados são fundamentais nos laboratórios de genética forense. Por isso, eles seguem protocolos estritos de controle de qualidade, realizam testes rigorosos e têm processos de validação para garantir a precisão dos resultados (GONZALES; BENETTI, 2022). Além de sua aplicação em investigações criminais, esses laboratórios desempenham um papel importante em outras áreas, como na identificação de vítimas de desastres naturais ou humanos, na resolução de casos de paternidade e na investigação de casos históricos (ASSIS *et al.*, 2023).

Em suma, os laboratórios de genética forense são centros altamente especializados, equipados com tecnologia avançada e pessoal qualificado, desempenhando um papel essencial na aplicação da genética para fins forenses, contribuindo significativamente para a resolução de casos e condução do processo pela justiça (PAES; RIBEIRO, 2016; MARQUEZ; CABALLERO, 2020).

### 2.1.2 Laboratórios Oficiais de Genética Forense

Caso o laboratório de genética forense seja um laboratório que compõe a Polícia Científica existente em cada estado do Brasil, ele é considerado um Laboratório Oficial de Genética Forense e seus resultados podem fazer parte da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), cuja iniciativa visa integrar os bancos de dados de perfis genéticos dos entes federativos do país. O objetivo principal é facilitar a identificação de suspeitos em casos criminais, ajudar na resolução de casos não resolvidos e prevenir crimes futuros através do compartilhamento e comparação de informações genéticas (BRASIL, 2013; MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA, 2019).

As principais características e benefícios da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos incluem integração de dados, aumento da eficiência, melhorias na resolução de casos, prevenção de crimes e proteção da privacidade. Acesso a uma base de dados mais ampla pode aumentar as chances de identificação de suspeitos em casos criminais, mesmo quando as amostras de DNA não encontram correspondências nos bancos de dados locais. Além disso, a rede pode ajudar na prevenção de crimes ao identificar suspeitos em potencial antes que eles cometam novos delitos, contribuindo também para a exoneração de indivíduos injustamente condenados (AMARAL *et. al.*, 2023).

A implementação eficaz da Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos depende da colaboração entre diferentes agências governamentais, laboratórios forenses, especialistas em privacidade e direitos humanos, bem como da adoção de políticas e regulamentações apropriadas para garantir o uso ético e responsável das informações genéticas. Essa abordagem colaborativa pode desempenhar um papel significativo no fortalecimento da justiça criminal e na proteção da segurança pública (BASTOS *et. al.*, 2023).

#### 2.1.2.1 Resolução nº 12, de 01 de Agosto de 2019

Com o intuito de assegurar mais confiabilidade e segurança nos resultados emitidos pelos Laboratórios Oficiais de Genética Forense, o Ministério da Justiça e Segurança Pública criou a Resolução nº 12, de 01 de Agosto de 2019, a qual dispõe sobre os requisitos técnicos para a realização de auditorias nos

laboratórios e bancos que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA, 2019).

Os requisitos são subdivididos em áreas que abrangem categorias como estrutura, pessoal, equipamentos, reagentes, métodos, amostragem, registros, controle de resultados e de documentos. Uma das ferramentas que podem ser auditadas como forma de garantir que os requisitos supracitados estejam em anuência com o que foi regulamentado pela Resolução são os POPs (COSTA *et. al.*, 2024).

Os Procedimentos Operacionais Padrão podem conter tanto diretrizes para controle de acesso de pessoal, como descrever metodologias de processos, além de padronizar possíveis formas de registros dessas ações adotadas pelo profissional do laboratório (SILVA, 2022).

## **2.2 Gestão da Qualidade**

Diversas são as descrições viáveis para "qualidade". Todavia, todas revelam uma conexão entre o produto e o consumidor. Conforme OLIVARES (2009), pode-se resumir "qualidade" como a habilidade de satisfazer as exigências e aspirações do consumidor. No ambiente laboratorial, essa excelência é demonstrada pela precisão, confiabilidade e prontidão ao apresentar seus desfechos. Logo, na área da identificação genética, almeja-se primor nos testes de ácido desoxirribonucleico descritos no documento pericial e têm como destinatário final o sistema judiciário (GARRIDO; ARAUJO, 2014).

A gestão da qualidade enquadra-se como um conjunto de princípios e práticas que visam assegurar que uma organização atenda e supere consistentemente as expectativas dos clientes em termos de produtos e serviços oferecidos. Ela abrange um espectro amplo de atividades e estratégias que promovem a melhoria contínua, a eficiência operacional e a satisfação do cliente (LOBO, 2020).

Para implementar a gestão da qualidade, as organizações adotam sistemas e metodologias específicas. A norma ISO 9001 é um exemplo amplamente reconhecido, oferecendo diretrizes para estabelecer e manter sistemas de gestão da qualidade eficazes (VITIELLO *et. al.*, 2016). A gestão da qualidade é uma abordagem dinâmica e contínua, não apenas um processo estático. Ela busca

aperfeiçoar constantemente os métodos, processos e cultura organizacional para garantir a entrega consistente de qualidade, promovendo a competitividade, a confiança do cliente e a sustentabilidade a longo prazo da organização (BECKER *et al.*, 2016).

Nos laboratórios de genética forense, a gestão da qualidade desempenha um papel crucial. Sua importância está profundamente ligada à garantia da precisão, confiabilidade e integridade dos resultados das análises de DNA. Isso é essencial para respaldar investigações criminais e processos legais com informações confiáveis e precisas (PAES; RIBEIRO, 2016).

A gestão da qualidade assegura a implementação de procedimentos altamente precisos e padronizados, validação metódica de métodos e um controle rigoroso para evitar erros, garantindo assim resultados confiáveis. Além disso, garante a conformidade com padrões e regulamentações específicas, como a ISO 17025, que estabelece diretrizes para garantir a competência técnica dos laboratórios (VITIELLO *et al.*, 2016; GARRIDO; ARAUJO, 2018).

Outro aspecto crucial é o controle de qualidade contínuo, que inclui a calibração adequada de equipamentos, verificação constante dos procedimentos e monitoramento para manter a consistência e precisão dos resultados ao longo do tempo. A identificação e gerenciamento de riscos potenciais também são aspectos enfatizados na gestão da qualidade para minimizar falhas nos processos (GARRIDO; ARAUJO, 2014).

A documentação e padronização dos procedimentos são fundamentais para garantir a consistência na realização das análises, fornecendo rastreabilidade e assegurando a integridade dos resultados. Além disso, promove uma cultura de melhoria contínua, incentivando a revisão e atualização dos processos para incorporar inovações e melhores práticas (SOUZA *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2017).

### 2.2.1 Histórico da Gestão de Qualidade

Os processos de gestão da qualidade têm uma história rica e evolutiva, que remonta ao início do século XX, onde o foco estava na inspeção de produtos para garantir sua qualidade. Esse foi o estágio inicial da gestão da qualidade, onde o objetivo era identificar e eliminar produtos defeituosos (LONGO, 1996).

Durante a Segunda Guerra Mundial, o estatístico W. Edwards Deming introduziu técnicas de controle estatístico de qualidade nas indústrias de guerra dos Estados Unidos da América. Ele enfatizou a necessidade de métodos estatísticos para monitorar e melhorar a qualidade dos produtos. Após a guerra, o Japão adotou os ensinamentos de Deming e de outros especialistas, o que resultou na rápida melhoria da qualidade e na ascensão da indústria japonesa no mercado global. O Japão se tornou sinônimo de qualidade (RAMOS, 2019).

Em 1947, a *International Organization for Standardization* (ISO) foi fundada, introduzindo padrões internacionais de gestão da qualidade. A ISO 9000, lançada em 1987, tornou-se um marco para os sistemas de gestão da qualidade. Várias filosofias e metodologias de gestão da qualidade surgiram ao longo dos anos, incluindo a filosofia de Gestão da Qualidade Total (TQM), o Lean Manufacturing, o Seis Sigma e a abordagem Kaizen, entre outras (GARRIDO; ARAÚJO, 2014).

Com o avanço da tecnologia, surgiram *softwares* e sistemas de gestão da qualidade, permitindo a automação, rastreabilidade e análise de dados, o que revolucionou a maneira como as organizações gerenciam a qualidade. A gestão da qualidade se tornou uma preocupação global, com organizações de todo o mundo adotando padrões e práticas para garantir a qualidade de produtos e serviços. Esses marcos representam uma evolução significativa na história dos processos de gestão da qualidade, destacando a importância contínua de garantir a qualidade em todas as áreas da produção e serviço (LOBO, 2020).

### **2.3 Tecnologia em Gestão de Qualidade**

A tecnologia desempenha um papel fundamental no processo de gestão de qualidade, proporcionando ferramentas e sistemas que otimizam e aprimoram a eficiência, precisão e eficácia das práticas de gestão de qualidade. Ela é essencial em várias etapas desse processo (BEZERRA *et al.*, 2020).

Em primeiro lugar, a tecnologia facilita a coleta, análise e interpretação de dados. Sistemas automatizados de coleta de informações permitem a captura rápida e precisa de dados relevantes em tempo real, fornecendo *insights* valiosos sobre o desempenho dos processos e produtos. Isso inclui *softwares* de gestão da qualidade, sistemas de monitoramento de desempenho, ferramentas de análise

estatística e sistemas de informação que facilitam a tomada de decisões baseadas em dados (TIBES *et al.*, 2014).

Além disso, a tecnologia é crucial na padronização e documentação de processos. *Softwares* e aplicativos especializados permitem a criação, revisão e atualização ágil de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) e outros documentos relacionados à qualidade. Eles garantem a consistência, facilitam a comunicação entre equipes e promovem a conformidade com regulamentações e padrões internacionais (PEREIRA *et al.*, 2017).

Outra contribuição importante da tecnologia na gestão de qualidade é a automação de processos. Sistemas automatizados de controle de qualidade e monitoramento permitem a identificação precoce de desvios, correção rápida de problemas e redução de erros humanos, aumentando a eficiência e a confiabilidade dos processos (CHAVES *et al.*, 2018).

Além disso, a tecnologia desempenha um papel significativo na melhoria contínua. Sistemas de gestão de qualidade baseados em tecnologia permitem o acompanhamento do desempenho ao longo do tempo, identificando áreas de melhoria e oportunidades de inovação. Isso inclui a implementação de metodologias como Seis Sigma, Lean e outras estratégias de melhoria de processos (SANTOS *et al.*, 2017).

Armazenar documentos físicos em papel apresenta desafios significativos quando comparado ao armazenamento em nuvem. A principal dificuldade está na limitação física do espaço e na vulnerabilidade dos documentos em papel. Os arquivos em papel ocupam espaço físico considerável e exigem estruturas específicas para armazenamento, o que pode resultar em custos elevados com infraestrutura e manutenção (ABREU, 2023).

Além disso, os documentos em papel são suscetíveis a danos, deterioração e perda por várias razões, como incêndios, inundações, mofo, desgaste pelo tempo e erros humanos. A segurança desses documentos também é uma preocupação, pois podem ser facilmente acessados, copiados ou extraviados sem um controle adequado (MELLO, 2018).

Por outro lado, o armazenamento em nuvem oferece inúmeras vantagens. A principal delas é a capacidade de armazenar grandes quantidades de dados de forma virtual e acessível de qualquer lugar com conexão à internet. A nuvem elimina a necessidade de espaço físico para armazenamento e oferece flexibilidade para

dimensionar a capacidade de armazenamento conforme necessário (FRANCO *et al.*, 2021).

Além disso, a segurança dos dados na nuvem é robusta, com opções avançadas de criptografia, autenticação e backups automáticos, protegendo os documentos contra perdas e acessos não autorizados. A recuperação de dados em caso de falhas é mais rápida e eficiente na nuvem do que com documentos físicos (JÚNIOR, 2020).

A facilidade de acesso e compartilhamento dos documentos armazenados na nuvem também é uma vantagem significativa. Equipes podem colaborar em tempo real em documentos compartilhados, facilitando a colaboração e aumentando a eficiência operacional. O armazenamento em nuvem supera esses desafios oferecendo uma solução mais eficiente, segura e flexível para armazenar e gerenciar documentos (PAZ; LOOS, 2020).

#### **2.4 Procedimentos Operacionais Padrão**

Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) são documentos essenciais em laboratórios, delineando passo a passo as práticas e processos necessários para a realização de atividades específicas. Nos laboratórios em geral, esses POPs são fundamentais para garantir a consistência, segurança e qualidade dos resultados obtidos (SILVA, 2022).

Tais procedimentos operacionais geralmente incluem informações padronizadas sobre equipamentos a serem utilizados, protocolos de segurança, gerenciamento de riscos, requisitos de treinamento e qualquer outra informação relevante para garantir a execução adequada da tarefa. Esses procedimentos detalham desde as etapas de preparação de amostras até a execução de análises e o registro de dados. Eles abrangem instruções precisas sobre o manuseio de equipamentos, reagentes, técnicas de análise, condições de segurança e descarte adequado de resíduos (PEREIRA, 2017).

A importância dos POPs reside na padronização das práticas laboratoriais. Eles garantem que todos os membros da equipe sigam os mesmos procedimentos, resultando em consistência nos resultados. Além disso, ajudam a assegurar a conformidade com regulamentações e normas de qualidade, como a

ISO 17025, que requer a documentação clara e a adesão a procedimentos padronizados (DIAS *et al.*, 2017).

Os POPs também desempenham um papel crucial na formação e treinamento de novos funcionários, fornecendo um guia claro e detalhado para a execução de tarefas específicas. Permitem ainda a identificação de possíveis falhas nos processos, possibilitando a revisão e melhoria contínua dos procedimentos, configurando-se como elementos essenciais nos laboratórios, garantindo consistência, segurança e conformidade com padrões de qualidade, além de contribuírem para a eficiência e aprimoramento das análises realizadas (CORREA *et al.*, 2020).

Outro desafio é a adaptação dos POPs a mudanças. À medida que novas tecnologias, equipamentos ou métodos são introduzidos, os POPs precisam ser revisados e atualizados para refletir essas mudanças. Isso demanda tempo e recursos adicionais para garantir que os procedimentos estejam sempre alinhados com as práticas atuais e inovações na área (SOUZA *et al.*, 2015).

A garantia da consistência e precisão na execução dos procedimentos também é fundamental. Pequenas variações na interpretação ou aplicação dos POPs podem afetar significativamente os resultados dos testes e análises realizados pelo laboratório, o que destaca a importância da supervisão e do controle de qualidade constantes. Gerenciar POPs em um laboratório requer um esforço contínuo para garantir a conformidade, atualização constante, treinamento adequado e supervisão rigorosa, tudo isso para manter a qualidade e a eficiência das operações laboratoriais (JUNIOR *et al.*, 2021).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Geral

Desenvolver um aplicativo web para arquivamento e gerenciamento de Procedimentos Operacionais Padrão para Laboratórios de Genética Forense.

#### 3.2 Específicos

- a) Definir os requisitos funcionais e não funcionais do software;
- b) Elaborar mapa conceitual do *software*;
- c) Desenvolver alternativas de prototipagem;
- d) Implementar a programação do *software*;
- e) Registrar o software proposto no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI.

## 4 MÉTODO

### 4.1 Tipo de estudo

Tratou-se de um estudo de desenvolvimento tecnológico, voltado à elaboração de um *software* para dispositivos móveis de caráter informativo destinado a Laboratórios de Genética Forense.

### 4.2 Local da pesquisa

O *software* foi desenvolvido mediante contratação dos serviços terceirizados de *start up* e o registro do produto foi realizado junto Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI.

### 4.3 Procedimentos

O procedimento metodológico utilizado foi adaptado de Vêscovi et al (2017), e sua realização consiste em 5 etapas: busca ativa de *software*, definição dos requisitos, elaboração do mapa conceitual do *software*, desenvolvimento das alternativas de prototipagem e implementação da programação do aplicativo.

#### 4.3.1 Busca ativa de software

A revisão de software teve como objetivo realizar a busca de similaridade na área de programas de computador no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil através dos descritores: POPs/ Labgen/ Procedimento Operacional Padrão/ *Standard Operating Procedure*; Laboratório de Genética Forense/ *Forensic Genetics Laboratory*. A busca foi realizada em 25 de janeiro de 2024 considerando a busca avançada em título e resumo.

Também foram realizadas buscas em serviços de distribuição digital de aplicativos, utilizando-se dos mesmos descritores acima descritos, nos sistemas operacionais iOS (*Apple Store*) e Android (*Play Store*).

#### 4.3.2 Definição dos requisitos

Nesta etapa foram elencados requisitos funcionais (registros negócio, requisitos de usuário e requisitos técnicos) e não funcionais do *software* (requisitos de produto, requisitos organizacionais e requisitos externos).

#### 4.3.3 Elaboração do mapa conceitual do *software*

A elaboração do mapa conceitual teve origem nos dados resultantes da pesquisa ativa por *softwares* disponíveis no mercado, aliada à intenção de introduzir inovações tecnológicas.

#### 4.3.4 Desenvolvimento das alternativas de prototipagem

Para o desenvolvimento da prototipagem foi utilizado o *software* da plataforma *Figma* para a criação das telas estáticas do protótipo, de forma que as funcionalidades do *software* sejam organizadas em ciclos de design interativos.

#### 4.3.5 Implementação da programação do *software*

Esta etapa foi realizada atendendo às necessidades da programação do *software* e respeitando as capacidades tecnológicas do desenvolvimento do aplicativo. A definição do recurso de implementação da programação somente ocorreu após definição dos requisitos funcionais e não funcionais, priorizando a obtenção de um bom desempenho alinhado com favorecimento da operacionalidade. A linguagem de programação utilizada foi PHP (*Framework Laravel* v.11).

## 5 RESULTADOS

A busca ativa de softwares realizada do banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) com os descritores POPs/ Labgen/ *Standard Operating Procedure*; Laboratório de Genética Forense/ *Forensic Genetics Laboratory* não apresentou nenhum registro, já na busca com os descritores Procedimento Operacional Padrão, identificou-se apenas o total de 1 registro, porém este registro apresentou relação com planejamento governamental, diferente da temática do presente trabalho, conforme ilustrado na tabela 1 e Anexo A.

**Tabela 1 – Resultado da busca de registro de programação no INPI para os descritores POPs Labgen/ Procedimento Operacional Padrão/ *Standard Operating Procedure*; Laboratório de Genética Forense/ *Forensic Genetics Laboratory*, realizada em 25 de janeiro de 2024.**

DESCRITOR	RESULTADO DA BUSCA	TÍTULO IDENTIFICADO
POPs Labgen	0	-
Standard Operating Procedure	0	-
Laboratório de Genética Forense	0	-
Forensic Genetics Laboratory	0	-
Procedimento Operacional Padrão	1	WEB POP - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Fonte: elaborado pela autora.

A busca de *software* realizada em serviço de distribuição digital de aplicativos como iOS (*Apple Store*) e Android (*Play Store*) foi realizada em 25 janeiro de 2024 para os descritos supracitados, conforme tabela 2, sendo possível constatar nulidade de registros tanto no sistema Android quanto no sistema iOS. Além disso, verificou-se ainda a inexistência de aplicativo móvel denominado “POPs LabGen”.

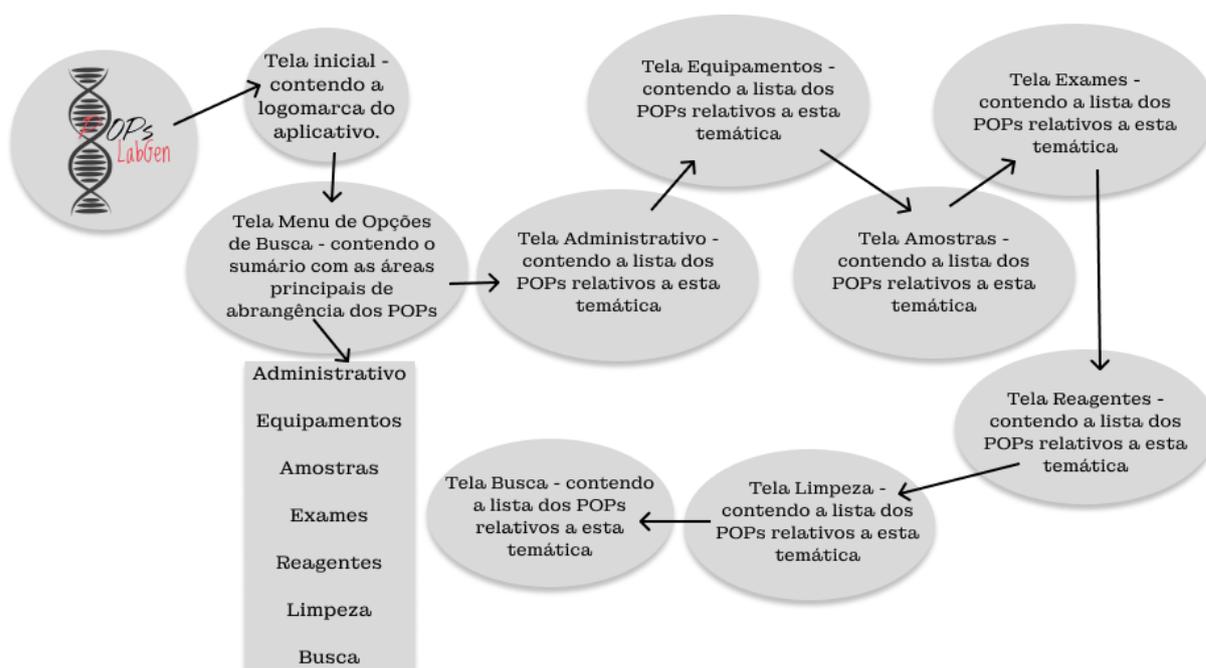
**Tabela 2 – Resultado da busca de software realizada em serviço de distribuição digital de aplicativos como iOS (*Apple Store*) e Android (*Play Store*) para os descritores POPs Labgen/ Procedimento Operacional Padrão/ *Standard Operating Procedure*; Laboratório de Genética Forense/ *Forensic Genetics Laboratory*, realizada em 25 de janeiro de 2024.**

DESCRITOR	RESULTADO DA BUSCA	TÍTULO IDENTIFICADO
POPs Labgen	0	-
Standard Operating Procedure	0	-
Laboratório de Genética Forense	0	-
Forensic Genetics Laboratory	0	-
Procedimento Operacional Padrão	0	-

Fonte: elaborado pela autora.

Depois de realizar a pesquisa de semelhança na área de programas de computador, foi desenvolvido um mapa conceitual (Figura 1), considerando as informações obtidas na revisão de literatura e o objetivo proposto em cada requisito escolhido.

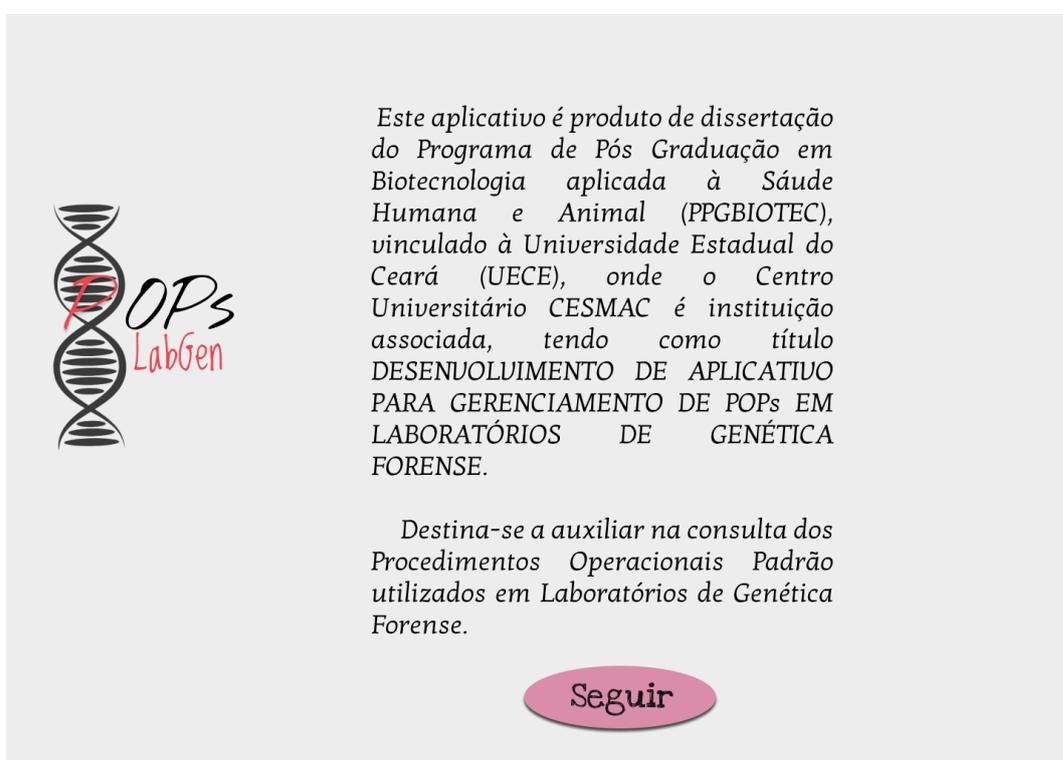
**Figura 1 – Mapa conceitual elaborado para definição dos requisitos elegíveis ao software proposto.**



Fonte: elaborado pela autora.

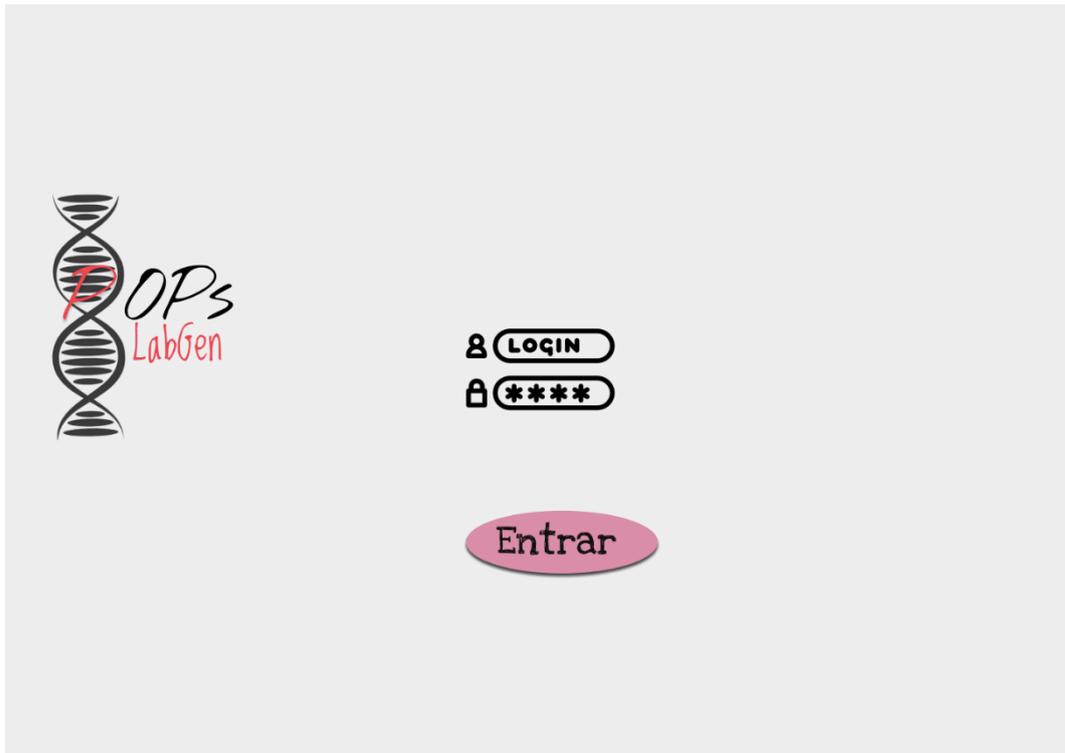
O *design* do *software* foi elaborado levando em consideração os requisitos apresentados no mapa conceitual e adaptado a realidade tecnológica através da plataforma *Figma*, sendo as telas estáticas do protótipo organizadas em ciclos interativos, conforme apresentado nas figuras 2 a 12. Após a construção das telas estáticas inerentes ao protótipo, realizou-se a implementação da programação e registro do software no INPI (Anexo B).

**Figura 2 –Tela referente à tela de abertura com logotipo e referência a produto PPGBiotec.**



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 3 - Tela referente a restrição de acesso mediante login e senha.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 4 - Tela referente ao menu de opções de categorias.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 5 - Tela referente à categoria Administrativo.

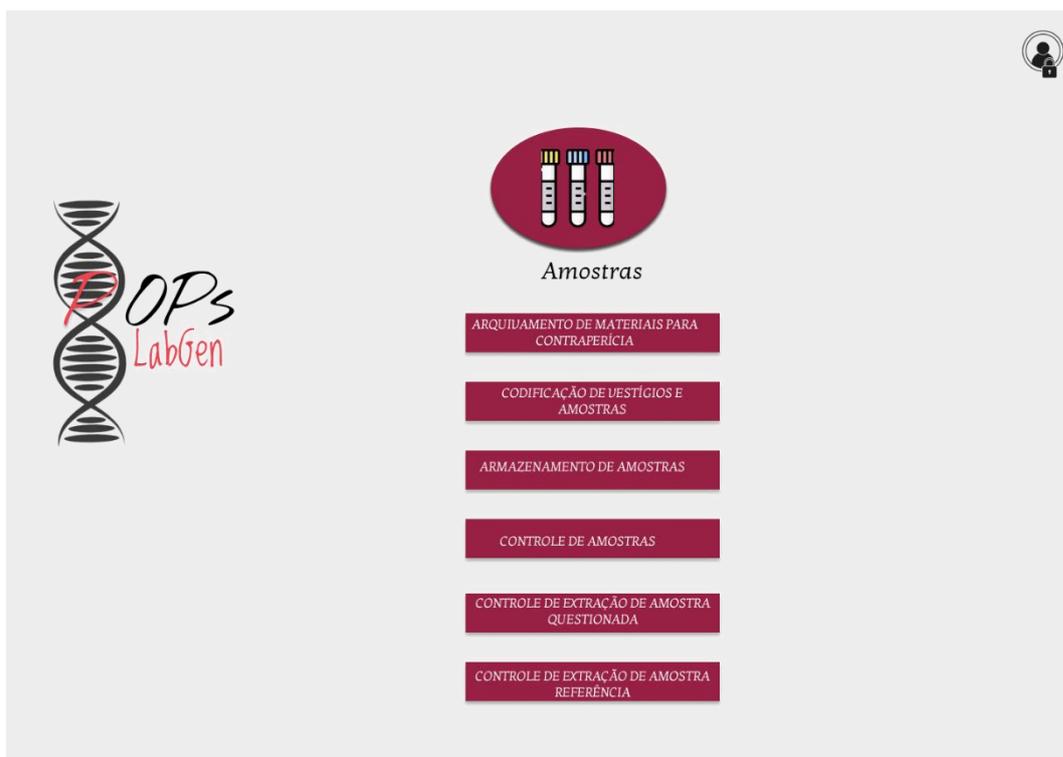


Fonte: Elaborada pela autora.

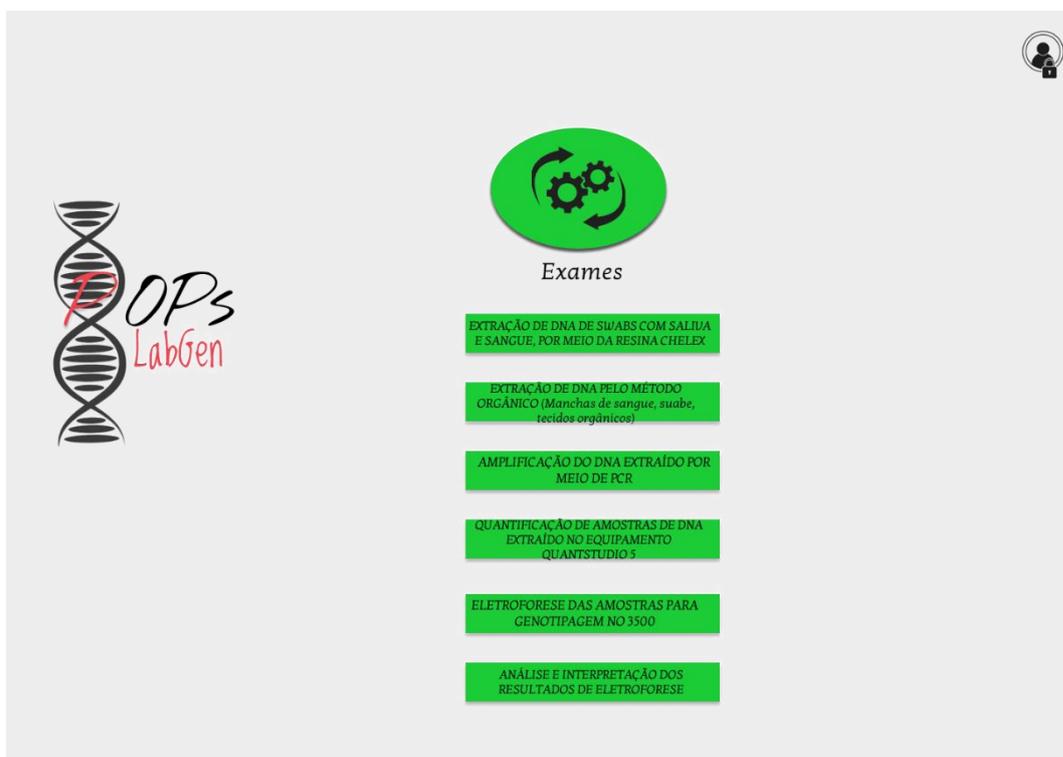
Figura 6 - Tela referente à categoria Equipamentos.



Fonte: Elaborada pela autora.

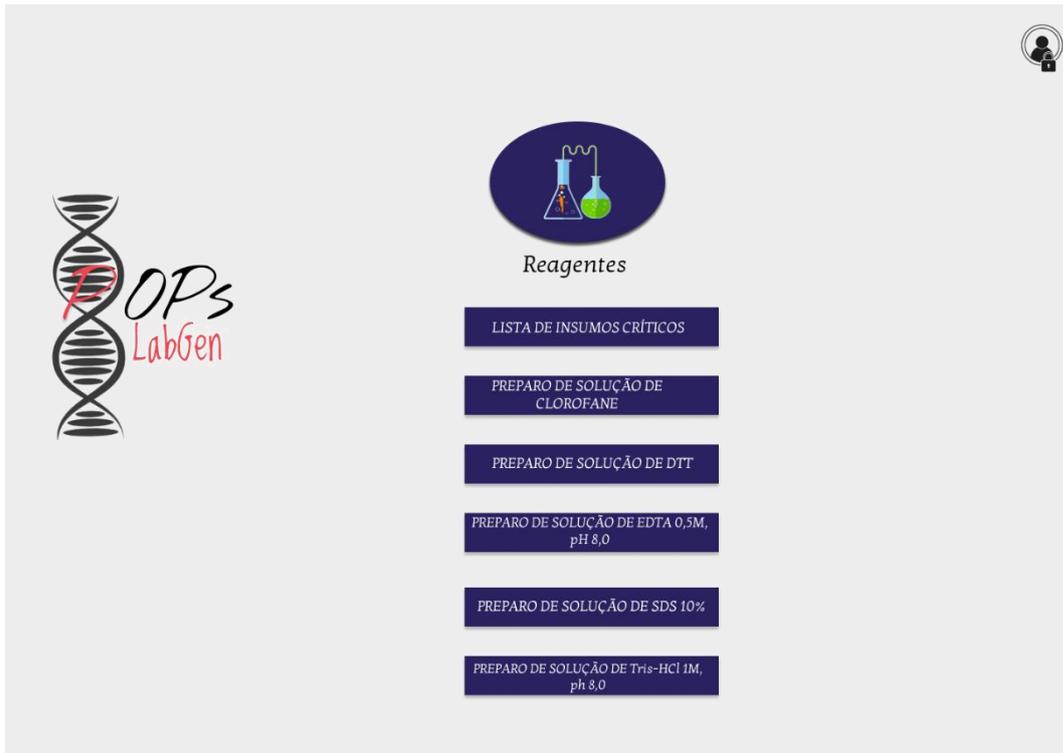
**Figura 7 - Tela referente à categoria Amostras.**

Fonte: Elaborada pela autora.

**Figura 8 - Tela referente à categoria Exames.**

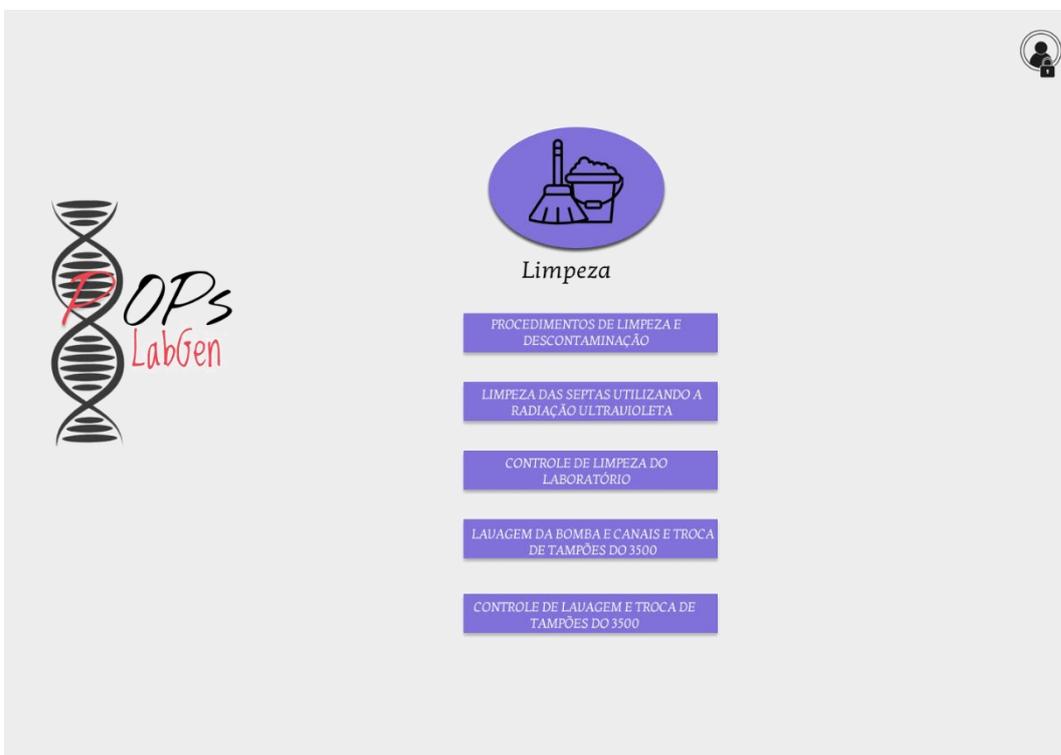
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 9 - Tela referente à categoria Reagentes.



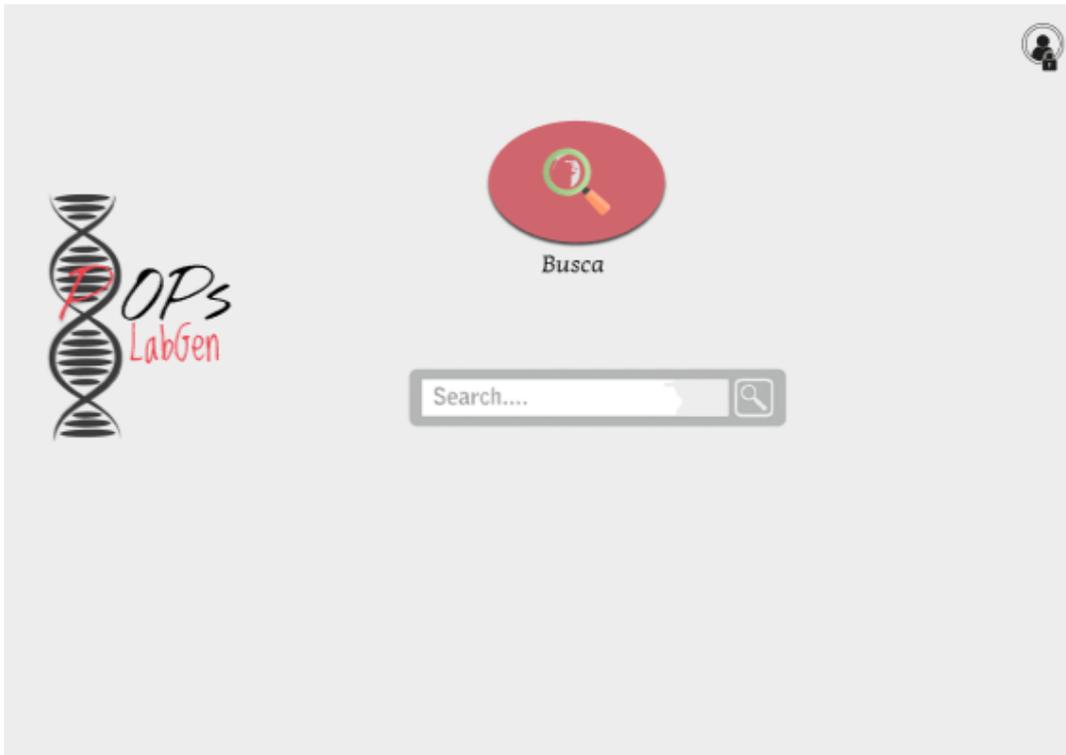
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 10 - Tela referente à categoria Limpeza.



Fonte: Elaborada pela autora.

**Figura 11 - Tela referente à opção de Busca.**



Fonte: Elaborada pela autora.

**Figura 12 - Tela referente às opções de campos a serem preenchidos ou apenas visualizados.**

Fonte: Elaborada pela autora.

Nesta situação, a proposta do aplicativo é disponibilizar os arquivos destes documentos de maneira intuitiva, direta e prática, conforme mostrado na figura 4, utilizando-se de uma abordagem de *layout* simples, visando facilitar o acesso e incentivar a consulta, por parte dos profissionais atuantes no âmbito laboratorial. O aplicativo foi projetado para oferecer o arquivamento e contínua atualização dos POPs ativos, com o objetivo de minimizar falhas de execução nos procedimentos, seja por ausência de consulta aos documentos, seja por eventuais desatualizações. Isso visa aumentar a adesão e envolvimento da equipe laboratorial, resultando em uma melhor qualidade de resultado.

O desenvolvimento deste produto tecnológico incorporou ilustrações de fácil interpretação, acompanhada de organização em tópicos objetivos, pois configuram abordagens eficazes em aprimorar a compreensão e clareza dentro da gama de opções que podem ser consultadas. Tais ferramentas desempenham um importante papel em atrair e manter o usuário interessado na constante consulta pelos POPs que irão guiar sua atividade laboratorial, além de contribuir para a disseminação e concretização das informações.

No que diz respeito ao *layout* e *design*, ambos possuem a responsabilidade de proporcionar uma leitura mais fácil e tornar o material mais atrativo para os profissionais-alvo. Dessa maneira, optou-se por cores atrativas de destaque, evidenciando de forma leve, divertida e prática, todas as possíveis áreas interlaboratoriais de alcance dos Procedimentos Operacionais Padrão a serem arquivados no aplicativo.

Para que o usuário possa dar início ao uso do aplicativo, a tela inicial de apresentação será seguida da tela de restrição de acesso, em que o profissional ficará restrito a ação a qual ele possui autorização de acesso, seja ela de edição ou apenas de visualização (Figura 3). Login e senha serão exigidos independente da opção de funcionalidade (Figura 3) para que então siga-se para a tela de índice, ou menu principal.

O índice do aplicativo “POPs LabGen” (Figura 4) orienta os usuários com relação aos principais campos de aplicações gerais que cada documento terá como finalidade, relacionados através de 6 (seis) ícones que contam com descrição textual de um só termo para cada campo e elementos ilustrativos de caráter intuitivo. A partir deste guia, o profissional é direcionado para a tela correspondente à temática do ícone selecionado. Vale ressaltar, que ainda na tela de índice, o aplicativo

apresenta um sétimo ícone, o qual, diferentemente dos demais, não possui o objetivo de agrupar documentos que narrem procedimentos sobre uma área específica, mas sim, de permitir que o usuário realize a ação de buscar, por meio de palavras-chave, o POP o qual se procura.

O primeiro ícone do menu da tela principal do aplicativo configura-se pelo tema “Administrativo”, em que objetiva-se agrupar os POPs relacionados a todo o setor de pessoal do laboratório, incluindo por exemplo requisitos para controle de acesso, registro de ocorrência e diretrizes para qualificação pessoal (Figura 5). O ícone seguinte, intitulado “Equipamentos”, visa abrigar todos os POPs que tratam sobre o funcionamento de um dado equipamento em si, como por exemplo o método utilizado para ligá-lo e desligá-lo (Figura 6).

A terceira opção do menu da tela principal do aplicativo proposto apresenta como foco principal os POPs relacionados a “Amostras”, englobando informações sobre seu armazenamento, codificação e contraperícias (Figura 7). O quarto ícone foi denominado “Exames”, e, possivelmente abrigando grande parte dos POPs do laboratório, visa agrupar todos os procedimentos de análise utilizados na rotina laboral (Figura 8).

O ícone “Reagentes”, aparece como a quinta opção do menu, contendo os POPs relacionados a preparo dos reagentes feitos e utilizados no laboratório (Figura 9). Em seguida, tem-se o ícone relativo a “Limpeza”, no qual estão contidos os POPs relacionados com procedimentos de limpeza do laboratório e de equipamentos (Figura 10).

O ícone “Buscas” permite que o usuário tenha uma experiência ainda mais facilitada no seu processo de consulta por informações, mediante a digitação de palavras-chave e consequente listagem dos documentos em que o termo pesquisado foi identificado (Figura 11).

Por via de qualquer um dos caminhos descritos acima, uma vez que seja selecionada a opção de POP desejada, segue-se então para a tela em que conterà o conteúdo de cada documento em forma de campos, passíveis de edição ou apenas de visualização, conforme a ação de restrição de acesso previamente configurada. O usuário poderá consultar ainda arquivos que venham a ser por ventura anexados ao POP consultado (Figura 12).

## 6 DISCUSSÃO

O acesso a Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) em um laboratório pode apresentar desafios significativos, afetando a segurança e a eficiência das operações. Diversos obstáculos podem surgir ao se tentar acessar e aplicar esses procedimentos. Uma das principais dificuldades reside na desatualização da documentação, pois os POPs podem se tornar obsoletos diante das mudanças nas práticas laboratoriais, equipamentos ou regulamentações, comprometendo a precisão e a segurança dos processos (CORREA *et. al.*, 2020).

A falta de acesso fácil à documentação é outra barreira relevante. Caso os POPs não estejam centralizados em um sistema acessível, como um banco de dados online, a equipe pode enfrentar dificuldades para encontrar e utilizar as informações necessárias, resultando em atrasos operacionais e riscos aumentados (PEREIRA *et al.*, 2017).

Para superar essas dificuldades, é essencial implementar práticas eficientes de gerenciamento de documentos, oferecer treinamentos regulares, promover a padronização e incentivar a participação ativa da equipe na elaboração e revisão dos procedimentos operacionais padrão. A adoção de tecnologias modernas para a criação, armazenamento e acesso aos POPs pode simplificar significativamente o processo (JUNIOR *et. al.*, 2021).

O uso da tecnologia na gestão de documentos traz uma série de benefícios substanciais para instituições em todos os setores. Primeiramente, ela impulsiona a eficiência operacional ao simplificar processos de arquivamento, recuperação e compartilhamento de documentos, eliminando a necessidade de lidar com volume físico de papel. Além da economia de recursos, têm-se também economia de tempo, permitindo que os profissionais foquem nos procedimentos a serem executados (BENINI, CARVALHO, 2019).

A colaboração entre membros da equipe é aprimorada por meio de plataformas de gerenciamento de documentos, que facilitam o compartilhamento e a sua possível edição em tempo real. Recursos de controle de versões garantem que todos tenham acesso às versões mais recentes dos documentos, promovendo uma colaboração mais eficiente nas tarefas executadas. Além disso, a tecnologia oferece recursos avançados para proteger documentos sensíveis contra acesso não autorizado e perda (VIANA, *et. al.*, 2014).

A gestão eletrônica de documentos ajuda as empresas a cumprir requisitos específicos de conformidade regulatória de qualidade, facilitando a manutenção de registros precisos e a auditoria de documentos, conforme necessário (DIAS *et al.*, 2017). Podendo assim também, viabilizar o cumprimento dos requisitos técnicos determinados para a realização de auditorias nos laboratórios e bancos que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA, 2019).

Considerando os benefícios decorrentes dos avanços nas tecnologias móveis na esfera da saúde e levando em consideração a natureza ubíqua dessa ferramenta, é razoável supor que as informações transmitidas por meio dos documentos contidos no aplicativo sugerido estarão prontamente acessíveis e continuamente atualizadas (PINOCHET, *et. al.*, 2014).

Assim como na área da saúde, tecnologias móveis tendem a criar um ambiente inovador que promove hábitos, facilita o gerenciamento pessoal e oferece diversas outras oportunidades, permitindo a monitorização contínua de indicadores. Contudo, para que os usuários se engajem e utilizem efetivamente essas ferramentas, é essencial que, além de ser acessível, a tecnologia também apresente informações de forma clara e compreensível (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Além disso, é de suma importância enfatizar o caráter inovador do aplicativo proposto, pois a pesquisa por programas similares revelou extrema escassez de produções na área de Procedimentos Operacionais Padrão de aplicação em ambiente laboratorial. Portanto, destaca-se a necessidade de ampliar esse domínio do conhecimento, visando facilitar a adequada consulta e execução das atividades desenvolvidas por profissionais de uma área tão específica.

Os resultados obtidos na pesquisa realizada no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) (Tabela 1) evidenciam uma carência de iniciativas direcionadas ao estímulo pela qualidade do serviço laboratorial, no tocante a Procedimentos Operacionais Padrão. Além disso, não há correspondência identificada para aplicativos móveis específicos destinados a laboratórios de genética forense. Esses dados são intrigantes, especialmente quando consideramos um campo de atuação tão especializado e de grande repercussão judicial.

Vale ressaltar que a Genética Forense ainda se enquadra como um ramo recente no Brasil, uma vez que apenas em 1994, teve início o primeiro Laboratório de DNA forense do Brasil, localizado no Distrito Federal (ALVES, 2015). Podendo-se

então atribuir a este fator a atual escassez de pesquisas e ferramentas de trabalho voltados para gerenciar Procedimentos Operacionais Padrão específicos da área.

Além do perfil inovador do aplicativo móvel “POPs LabGen”, evidencia-se sua importância principalmente com relação ao favorecimento do potencial de edição de seu conteúdo, por parte dos profissionais usuários, mantendo os documentos não só devidamente atualizados, como também viabilizando sua adequação e readequação para as mais variadas categorias e temáticas. Contribuindo ainda mais com o incentivo às consultas dos POPs, de forma pouco burocrática e muito interativa.

## **7 CONCLUSÃO**

A funcionalidade do aplicativo "POPs LabGen" promove maior acessibilidade e interatividade ao profissional atuante do Laboratório de Genética Forense, fornecendo informações adequadas e atualizadas de forma atrativa sobre a correta execução dos Procedimentos Operacionais Padrão ativos, com o intuito de aprimorar o processo de análise e a geração de resultados. Além disso, o uso do aplicativo fortalece a operacionalidade e a autonomia do profissional usuário, incentivando e facilitando sua busca pelos documentos em questão. Dessa maneira, concretiza-se de modo favorável a qualidade dos resultados decorrentes de análises realizadas em âmbito de Laboratórios de Genética Forense.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Adolfo Gomes. **Vantagens e desvantagens do uso da computação em nuvem na experimentação de novas aplicações empresariais**. Fundação Getulio Vargas Escola De Administração De Empresas. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/0b2669ad-98f2-44fe-84fa-500a6e784889/content>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- AMARAL, T. M. *et. al.* **Importância do Banco Nacional de Perfis Genéticos para a resolução de crimes sem suspeitos**. Revista Brasileira de Criminalística. v. 12, n. 5, p. 123-128, 2023. Disponível em: <https://revista.rbc.org.br › rbc › article › download>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- AMORIM, Antonio. **Genética Forense**. Academia das Ciências de Lisboa, 2015. Disponível em: [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/45510/1/AMORIM\\_ANTONIO\\_GENETICA\\_FORENSE.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/45510/1/AMORIM_ANTONIO_GENETICA_FORENSE.pdf). Acesso em: 29 out. 2023.
- ASSIS, Sayonara Ivana Santos *et. al.* **Genética Forense: Uma Abordagem didática Na Sala De Aula**. Revista Extensão em Debate, Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Alagoas/UFAL. Edição Regular nº. 13. Vol.12, 2023. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/extensaoemdebate/article/view/14602/10432>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- ATAIDE, Mara Célia Ferreira; SOUSA, Marcos de Moraes. **Revisão sistemática dos indicadores de eficácia em bancos de DNA Forenses**. Research, Society and Development, v. 12, n. 11, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i11.43648>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- BASTOS, Vitória Vieira *et. al.* **Importância da adição de DNA no banco de dados para identificação de criminosos sexuais**. Revista Dom Acadêmico, Curitiba, v.1, n.1, p.183-268. 2016. Disponível em: [unidombosco.edu.br](http://unidombosco.edu.br). Acesso em: 13 nov. 2023.
- BECKER, Maria da Graça *et. al.* **A importância do controle de qualidade em laboratórios clínicos**. Revista Dom Acadêmico, Curitiba, v.1, n.1, p.183-268. 2016. Disponível em: [unidombosco.edu.br](http://unidombosco.edu.br). Acesso em: 13 nov. 2023.
- BENINI, L.; CARVALHO, L. M. **Aplicação De Ferramentas De Gerenciamento Nos Laboratórios Da Área De Fabricação Da UFV**. The Journal of Engineering and Exact Sciences – JCEC, Vol. 05 N. 04 (2019). Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/8772/3511>. Acesso em: 23 fev 2024.
- BERSANETTI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. **Qualidade Conceitos e Aplicações em Produtos, Projetos e Processos**. São Paulo: Editora Edgard Bucher Ltda., 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=yP-uDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA21&dq=uso+de+aplicativos+na+gest%C3%A3o+da+qu>

alidade&ots=wBTd5N\_3u\_&sig=NE77wb\_jw3ReqDNoknucetGEm-  
k#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 06 nov. 2023.

BEZERRA, Lara *et. al.* **Aplicativos móveis no cuidado em saúde: uma revisão integrative.** Revista Enfermagem Atual, v. 93, n. 31 – 2020. Disponível em: <https://revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/760/723>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.654, de 28 de maio de 2012. Lei de Execução Penal, para prever a coleta de perfil genético como forma de identificação criminal, e dá outras providências.** Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/589577/publicacao/15764513>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 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 - Seção 1 - 13/3/2013, Página 4. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2013/decreto-7950-12-marco-2013-775491-publicacaooriginal-139214-pe.html>. Acesso em: 20 abr. 2024.

CHAVES, Arlane Silva Carvalho, *et. al.* **Uso De Aplicativos Para Dispositivos Móveis No Processo De Educação Em Saúde.** Tocantins: UNITINS, Humanidade e Inovação, v.5, n.8, 2018. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/744>. Acesso em: 29 out. 2023.

CORREA, Geovane Testa *et. al.* **Uso de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) comportamentais na realização de atividades profissionais.** Brasília: Revista Psicologia Organizações e Trabalho, 2020. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1984-66572020000200007&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1984-66572020000200007&script=sci_arttext). Acesso em: 01 nov. 2023.

COSTA, G. S. M. B. *et. al.* **Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade em Laboratório de Genética Forense na Amazônia: experiências e desafios.** Revista Brasileira de Criminalística. 13(1), 195-206, 2024. Disponível em: <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/778/429>. Acesso em: 24 abr. 2024.

DECANINE, D. **O papel de marcadores moleculares na genética forense.** Revista Brasileira de Criminalística, v. 5, n. 2, p. 18-27, 2016. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6522989/mod\\_resource/content/1/Artigo\\_Decanine\\_2016.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6522989/mod_resource/content/1/Artigo_Decanine_2016.pdf). Acesso em: 07 nov. 2023.

DIAS, Valter Soares *et. al.* **Padronização da qualidade: alinhando melhorias contínuas nos laboratórios de análises clínicas.** Rio de Janeiro: Faculdade de Ciências Médicas - Disciplina de Parasitologia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Bello-2/publication/313829084\\_Quality\\_standardization\\_aligning\\_continuous\\_improvement](https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Bello-2/publication/313829084_Quality_standardization_aligning_continuous_improvement)

s\_in\_the\_clinical\_analysis\_laboratories/links/5af111baaca272bf42557873/Quality-standardization-aligning-continuous-improvements-in-the-clinical-analysis-laboratories.pdf. Acesso em: 03 nov. 2023.

DIAS FILHO, C. R.; FRANCEZ, P. A. C. **Introdução à biologia forense**. 2. ed. Campinas: Millennium Editora, 2018.

FRANCEZ, P. A. C. *et. al.* **Risco de contaminação por DNA de alto peso molecular e por amplicons em Laboratório de Genética Forense no Brasil**. Revista Brasileira de Criminalística. Macapá, 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/intersecoes/article/view/35933/25624>. Acesso em: 08 nov. 2023.

FRANCO, Carlos Leonardo Freitas Viveiros. *et. al.* **Vantagens da computação em nuvem para empresas de menor porte**. South American Development Society Journal, Vol.:07, | N°.: 20| Ano:2021. Disponível em: <https://sadsj.org/index.php/revista/article/view/439/385>. Acesso em: 23 nov. 2023.

FONSECA, Claudia; GARRIDO, Rodrigo Gazinoli. **Os limites do humano: Restos humanos em um laboratório de genética forense**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/intersecoes/article/view/35933/25624>. Acesso em: 08 nov. 2023.

GARRIDO, Rodrigo Grazinoli; ARAUJO, Katia. **Sistemas de Gestão da Qualidade em Laboratório de Genética Forense**. Revista Espacios. Vol. 35 (Nº 5) Ano 2014. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a14v35n05/14350403.html>. Acesso em: 09 nov. 2023

GONZALES, Tatiana Pereira; BENETTI, Mara Regina Netto. **Validação em genética forense: da necessidade à prática**. Revista Brasileira de Criminalística. Rio Grande do Sul, 2022. Disponível em: [revista.rbc.org.br](http://revista.rbc.org.br). Acesso em: 09 nov. 2023.

HEDLER, Helga Cristina, *et. al.* **Aplicação Do Modelo De Aceitação De Tecnologia À Computação Em Nuvem**. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 204-217, jul./dez. 2016. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc>. Acesso em: 21 fev 2024.

JUNIOR, Durval Ferreira Cordeiro. **Computação em nuvem: vantagens e desvantagens para pequenas e média empresas**. Faculdade De Tecnologia De Americana Ministro Ralph Biasi Curso Superior De Tecnologia Em Segurança Da Informação. São Paulo, 2020. Disponível em: [https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/10374/1/2S2020\\_DurvalFerreiraCordeiroJunior\\_OD01004.pdf](https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/10374/1/2S2020_DurvalFerreiraCordeiroJunior_OD01004.pdf). Acesso em: 25 nov. 2023.

JUNIOR, Isnard Marshall *et. al.* **Gestão da Qualidade e Processos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2017. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=rahYEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT124&dq=processos+de+gest%C3%A3o+qualidade&ots=ElwVz\\_n8P6&sig=CupJNUpoSPi7mql7dFgytUyFWo#v=onepage&](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=rahYEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT124&dq=processos+de+gest%C3%A3o+qualidade&ots=ElwVz_n8P6&sig=CupJNUpoSPi7mql7dFgytUyFWo#v=onepage&)

q=processos%20de%20gest%C3%A3o%20qualidade&f=false. Acesso em: 31 out. 2023.

LEITE, Viviane da Silva, *et. al.* **Uso das técnicas de biologia molecular na genética forense.** Pernambuco: Dialnet, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5475842>. Acesso em: 03 nov. 2023.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da Qualidade.** 2ª edição. Editora Saraiva. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=S8y8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT18&dq=gest%C3%A3o+da+qualidade+laboratorial&ots=BTeyrf3axj&sig=V9VzJXVVf90rmRf0yoC1CHXbsH4#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 10 nov. 2023.

LONGO, Rose Mary Juliano. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Brasília, 1996. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1722/1/td\\_0397.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1722/1/td_0397.pdf). Acesso em: 26 nov 2024.

MANFRÉ, Daniela Pereira de Souza; SANTOS, Cibele Araújo Camargo Marques, 2017. **Preservação digital de documentos arquivísticos. Revista Brasileira De Biblioteconomia E Documentação**, 13, 2791–2808. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/930>. Acesso em: 22 fev 2024.

MARQUEZ, Manuel C. Crespillo; CABALLERO, Pedro A. Barrio. **Genética Forense: Del laboratorio a los tribunales.** Buenos Aires: Editora Diaz de Santos, 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=rnXgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=laboratorio+de+genetica+forense+requisitos&ots=sne0Nw5bfF&sig=2iDvVUHDm3ELFx0uk40hG5C60tw#v=onepage&q=laboratorio%20de%20genetica%20forense%20requisitos&f=false>. Acesso em: 08 nov. 2023.

MEIRELES, Magali Rezende Gouvêa, *et. al.* **Avaliação Da Implantação De Uma Tecnologia Para Gerenciamento De Documentos Como Ferramenta Do Processo De Gestão Da Informação.** Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v.17, n.2, p.332-348, jul./dez., 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Beatriz-Cendon/publication/258362024\\_Avaliacao\\_da\\_implantacao\\_de\\_uma\\_tecnologia\\_para\\_o\\_gerenciamento\\_de\\_documentos\\_como\\_ferramenta\\_do\\_processo\\_de\\_gestao\\_da\\_informacao/links/0c9605280f95fe877b000000/Avaliacao-da-implantacao-de-uma-tecnologia-para-gerenciamento-de-documentos-como-ferramenta-do-processo-de-gestao-da-informacao.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Beatriz-Cendon/publication/258362024_Avaliacao_da_implantacao_de_uma_tecnologia_para_o_gerenciamento_de_documentos_como_ferramenta_do_processo_de_gestao_da_informacao/links/0c9605280f95fe877b000000/Avaliacao-da-implantacao-de-uma-tecnologia-para-gerenciamento-de-documentos-como-ferramenta-do-processo-de-gestao-da-informacao.pdf). Acesso em: 21 fev 2014.

MELLO, Josiane. **Conservação, Preservação e Restauro.** - Brasília, DF : CAPES : UAB ; Rio de Janeiro, RJ : Departamento de Biblioteconomia, FACC/UFRJ, 2018. Disponível em <http://www.repositorio.bibead.ufrj.br/repbibead-verpdf.php?num=15&arquivo=Conservacao-Preservacao-e-Restauro-LIVRO.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. **Resolução nº 12/2019, de 01 de agosto de 2019. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a realização de auditorias nos laboratórios e bancos que compõem a Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos.** Disponível em: [https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes/sei\\_mj-9337301-resolucao-1.pdf/view#:~:text=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20n%C2%BA%2012%20%2D%20Estabelece%20os,da%20Justi%C3%A7a%20e%20Seguran%C3%A7a%20P%C3%BAblica](https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/ribpg/resolucoes/sei_mj-9337301-resolucao-1.pdf/view#:~:text=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20n%C2%BA%2012%20%2D%20Estabelece%20os,da%20Justi%C3%A7a%20e%20Seguran%C3%A7a%20P%C3%BAblica). Acesso em: 20 abr. 2024.

MOURA, Emmanuela Dias; SILVA, Amanda Cecília de Oliveira. **A Importância da Genética Forense na Investigação e Resolução de Crimes Sexuais.** Pernambuco: Faculdade Pernambucana De Saúde, 2015. Disponível em: <https://repositorio.fps.edu.br/bitstream/4861/635/1/A%20Import%C3%A2ncia%20da%20Gen%C3%A9tica%20Forense%20na%20Investiga%C3%A7%C3%A3o%20e%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20Crimes%20Sexuais.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

OLIVARES, I.R.B. **Gestão de Qualidade em Laboratórios.** 2ª Ed., Editora Átomo. 2009.

OLIVEIRA, Ana Rachel Fonseca; ALENCAR, Maria Simone de Menezes. **O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde.** Campinas: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v.15, n.1, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8648137>. Acesso em: 03 nov. 2023.

OLIVEIRA, Leyla Márcia Ramos. **Tecnologia mHealth na prevenção e no controle de obesidade na perspectiva do letramento em saúde:** Rio de Janeiro , v. 42, n. 1 18, p. 714 723, Sept. 2018 . Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010311042018000300714&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010311042018000300714&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 10 jun. 2024.

PAES, Rosilda; RIBEIRO, Iraquitan. **Importância do DNA Forense para a Biologia Moderna: uma Revisão.** Ensaios e Ciências, Ciências Biológicas e Agrárias em Saúde, v.20, n.1, p.30-37, 2016. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsskroton.com.br/article/view/3849>. Acesso em: 08 nov. 2023.

PAZ, Antonio Carlos Menezes; LOOS, Mauricio Jhonny. **A importância da computação em nuvem para a indústria 4.0.** Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 16, n. 2, p. 166-185, Abr./Jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/9317/7937>. Acesso em: 25 nov. 2023.

PEREIRA, Lilian Rodrigues *et. al.* **Avaliação de procedimentos operacionais padrão implantados em um serviço de saúde.** Arq. Ciênc. Saúde. 2017 out-dez: 24(4) 47-51. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/12/1046771/a9.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2023.

PINOCHET, et. al. **Inovações e Tendências Aplicadas nas Tecnologias de Informação e Comunicação na Gestão da Saúde**. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, ISSN-e 2316-3712, Vol. 3, Nº. 2, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5037436>. Acesso em: 23 fev 2024.

RAMOS, Davidson. Gurus da Qualidade: William Edwards Deming. Blog da Qualidade. 2019. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/gurus-da-qualidade-william-edwards-deming/>. Acesso em: 05 nov 2023.

ROCHA, Fernanda *et al.* **Uso de APPS na Promoção dos Cuidados à Saúde**. III Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde. Bahia. 2017. Disponível em: 3832-Texto do artigo-10109-1-10-20170730 (6).pdf. Acesso em: 05 nov 2023.

ROVERSI, Fernanda Marconi; AGUIAR, Marina Abrantes. **Técnicas de biologia molecular na genética forense**. Revista Brasileira de Segurança Pública, v. 17, n. 1, 2017. Disponível em: <https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2772.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2023.

SANTOS, Alaneir. et al. **Incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação e qualidade na atenção básica em saúde no Brasil**. Cad. Saúde Pública. Belo Horizonte. v. 33, n. 5, 2017. Disponível em: CSP\_1728\_15\_SAGAS.indd (scielo.br). Acesso em: 05 nov 2023.

SEBASTIANY, Ana Paula *et. al.* **A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos**. Educ. quím vol.24 no.1 Ciudad de México ene. 2013. Disponível em: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2013000100009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2013000100009). Acesso em: 04 nov. 2023.

SILVA, Heloiza da. **POP: o que é e como fazer um procedimento operacional padrão**. Blog Produttivo, 2022. Disponível em: <https://www.produttivo.com.br/blog/pop-procedimento-operacional-padrao/>. Acesso em: 31 out. 2023.

SOUZA, Mariane C. de, *et. al.* **Normas para a gestão da qualidade em laboratórios de análises clínicas**. Rio Grande do Sul: Revista Espacios, 2015. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n06/16370609.html>. Acesso em: 03 nov. 2023.

TIBES, Chris Mayara dos Santos *et. al.* **Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no brasil: revisão integrativa da literatura**. Rev Min Enferm. 2014 abr/jun; 18(2): 471-478. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/remo.org.br/pdf/v18n2a16.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

VELHO, Jesus Antonio *et. al.* **Uma introdução às principais áreas da criminalística moderna**. Campinas: Editora Millenium, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/211940148.pdf>. Acesso em: 29 out. 2023.

VIANA, Inajara Amanda, *et. al.* **Gestão Documental: O Uso Da Prática E Da Estratégia Tecnológica**. Revista Expectativa, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 105–120, 2014. DOI: 10.48075/revex.v13i1.9221. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/expectativa/article/view/9221>. Acesso em: 23 fev. 2024.

VIEIRA, Duarte Nuno; CORTE-REAL, Francisco. **Princípios de Genética Forense**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2015. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=UNSICwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=gen%C3%A9tica+forense&ots=jq5L0w1BOh&sig=SWqkKS27lnZXDrrsZn8N9vS0-9Y#v=onepage&q=gen%C3%A9tica%20forense&f=false>. Acesso em: 07 nov. 2023.

VITIELLO, Nayte *et. al.* **Sistema De Gestão Da Qualidade No Instituto Biológico (Sp): Relato Da Transição Da Nbr Iso 9001 Para Nbr Iso/lec 17025**. Fortaleza: 2016. Disponível em: <https://periodicos.unichristus.edu.br/gestao/article/view/709/313>. Acesso em: 10 nov. 2023.

## ANEXO A – RESULTADO DA BUSCA DE REGISTRO DE PROGRAMAÇÃO NO INPI PARA OS DESCRITORES “STANDARD OPERATING PROCEDURE”, “LABORATÓRIO DE GENÉTICA FORENSE”, “POPS”, “LABGEN”, “FORENSIC GENETICS LABORATORY” E “PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO”

 BRASIL	Acesso à informação	Participe	Serviços	Legislação	Canais
--	---------------------	-----------	----------	------------	--------

Instituto Nacional da  
**Propriedade Industrial**  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI [ Início | Ajuda? ]

**RESULTADO DA PESQUISA** (25/01/2024 às 13:13:18)  
**Pesquisa por:**  
 Todas as palavras: 'STANDARD OPERATING PROCEDURE no TituloPrograma' \  
 - Nenhum resultado foi encontrado para a sua pesquisa. Para efetuar outra pesquisa, pressione o botão de VOLTAR.  
**AVISO:** Depois de fazer uma busca no banco de dados do INPI, ainda que os resultados possam parecer satisfatórios, não se deve concluir que o Programa poderá ser Concedido o Registro.

Dados atualizados até **23/01/2024** - Nº da Revista: **2768**

Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910



 BRASIL	Acesso à informação	Participe	Serviços	Legislação	Canais
--	---------------------	-----------	----------	------------	--------

Instituto Nacional da  
**Propriedade Industrial**  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI [ Início | Ajuda? ]

**RESULTADO DA PESQUISA** (25/01/2024 às 13:15:25)  
**Pesquisa por:**  
 Todas as palavras: 'LABORATÓRIO DE GENÉTICA FORENSE no TituloPrograma' \  
 - Nenhum resultado foi encontrado para a sua pesquisa. Para efetuar outra pesquisa, pressione o botão de VOLTAR.  
**AVISO:** Depois de fazer uma busca no banco de dados do INPI, ainda que os resultados possam parecer satisfatórios, não se deve concluir que o Programa poderá ser Concedido o Registro.

Dados atualizados até **23/01/2024** - Nº da Revista: **2768**

Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910



 BRASIL	Acesso à informação	Participe	Serviços	Legislação	Canais
--	---------------------	-----------	----------	------------	--------

Instituto Nacional da  
**Propriedade Industrial**  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI

[\[ Início | Ajuda? \]](#)**RESULTADO DA PESQUISA** (25/01/2024 às 13:18:26)**Pesquisa por:**

Todas as palavras: 'POPS no TituloPrograma' \

- Nenhum resultado foi encontrado para a sua pesquisa. Para efetuar outra pesquisa, pressione o botão de VOLTAR.

**AVISO:** Depois de fazer uma busca no banco de dados do INPI, ainda que os resultados possam parecer satisfatórios, não se deve concluir que o Programa poderá ser Concedido o Registro.

Dados atualizados até **23/01/2024** - Nº da Revista: **2768**

Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910



 BRASIL	Acesso à informação	Participe	Serviços	Legislação	Canais
--	---------------------	-----------	----------	------------	--------

Instituto Nacional da  
**Propriedade Industrial**  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI

[\[ Início | Ajuda? \]](#)**RESULTADO DA PESQUISA** (25/01/2024 às 13:20:28)**Pesquisa por:**

Todas as palavras: 'LABGEN no TituloPrograma' \

- Nenhum resultado foi encontrado para a sua pesquisa. Para efetuar outra pesquisa, pressione o botão de VOLTAR.

**AVISO:** Depois de fazer uma busca no banco de dados do INPI, ainda que os resultados possam parecer satisfatórios, não se deve concluir que o Programa poderá ser Concedido o Registro.

Dados atualizados até **23/01/2024** - Nº da Revista: **2768**

Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910



 BRASIL	Acesso à informação	Participe	Serviços	Legislação	Canais
--	---------------------	-----------	----------	------------	--------

Instituto Nacional da  
**Propriedade Industrial**  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI

[\[ Início | Ajuda? \]](#)**RESULTADO DA PESQUISA** (25/01/2024 às 13:16:15)**Pesquisa por:**

Todas as palavras: 'FORENSIC GENETICS LABORATORY no TituloPrograma' \

- Nenhum resultado foi encontrado para a sua pesquisa. Para efetuar outra pesquisa, pressione o botão de VOLTAR.

**AVISO:** Depois de fazer uma busca no banco de dados do INPI, ainda que os resultados possam parecer satisfatórios, não se deve concluir que o Programa poderá ser Concedido o Registro.

Dados atualizados até **23/01/2024** - Nº da Revista: **2768**

Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910



 BRASIL	Acesso à informação	Participe	Serviços	Legislação	Canais
--	---------------------	-----------	----------	------------	--------

Instituto Nacional da  
**Propriedade Industrial**  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI

[\[ Início | Ajuda? \]](#)» Consultar por: [Base Programas](#) | [Finalizar Sessão](#)**RESULTADO DA PESQUISA** (25/01/2024 às 12:24:35)**Pesquisa por:**Todas as palavras: 'PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO no TítuloPrograma' \ Foram encontrados **1** processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página **1** de **1**.

Pedido	Depósito	Título
09296-1	20/11/2008	WEB POP - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Páginas de Resultados:

**1**

Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910



## ANEXO B – REGISTRO DE SOFTWARE REALIZADO NO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

### Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: BR512024002610-0

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 12/07/2024, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: POPs LabGen

Data de publicação: 12/07/2024

Data de criação: 01/07/2024

Titular(es): FUNDAÇÃO EDUCACIONAL JAYME DE ALTAVILA - FEJAL

Autor(es): CAMILA CALADO DE VASCONCELOS; JOÃO GERALDO DE OLIVEIRA LIMA; VALESKA BARRETO LUZ; BARBARA LEÃO DA FONSECA MOREIRA

Linguagem: PHP

Campo de aplicação: SD-07; TB-01

Tipo de programa: AP-01; GI-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:

8fc948c0901bb56b8dc05402b2f2b30c570befdf3b3aaa5faa72eeef1ac6d1d70e5c4983a2b552798422bd11e0d4c#9190254daf479737007dc5592c9843f1

Expedido em: 30/07/2024

Aprovado por:  
Carlos Alexandre Fernandes Silva  
Chefe da DIPTO