



**INSTITUTO
FEDERAL**
Brasília

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília
Campus Taguatinga

**UMA ANÁLISE SOBRE A OTIMIZAÇÃO DE TEMPO E EFICIÊNCIA
OPERACIONAL NA GESTÃO DE PROCESSOS DE INSTITUTOS
PREVIDENCIÁRIOS**

Por

VINÍCIUS MATHEUS LEMOS DE PAULA

Trabalho de Graduação

BRASÍLIA/12 de outubro de 2025

Vinícius Matheus Lemos De Paula

**UMA ANÁLISE SOBRE A OTIMIZAÇÃO DE TEMPO E EFICIÊNCIA
OPERACIONAL NA GESTÃO DE PROCESSOS DE INSTITUTOS
PREVIDENCIÁRIOS**

Trabalho apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Bacharelado em Ciência da Computação.

Orientador: Raimundo Cláudio da Silva Vasconcelos

BRASÍLIA

12 de outubro de 2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo bibliotecário
Marcelo José Rodrigues da Conceição (CRB1-2323)

Paula, Vinícius Matheus Lemos de

P324a Uma análise sobre a otimização de tempo e eficiência operacional na gestão de processos de Institutos Previdenciários / Vinícius Matheus Lemos de Paula. Brasília-DF, 2025.

58 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Campus Taguatinga, 2025.

Orientador: Raimundo Cláudio da Silva Vasconcelos.

Inclui referências.

1. Engenharia de software. 2. Ciência da computação. 3. Software – Desenvolvimento. 4. Python (Linguagem de programação de computador). 5. SQL Server (Programa de computador). I. Título. II. Vasconcelos, Raimundo Cláudio da Silva. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CDU 004.41

Trabalho de Graduação apresentado por **Vinícius Matheus Lemos De Paula** ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília sob o título **Uma análise sobre a otimização de tempo e eficiência operacional na gestão de processos de Institutos Previdenciários**, orientado pelo **Prof. Raimundo Cláudio da Silva Vasconcelos** e aprovado pela banca examinadora formada pelos professores:

Prof. Me. João Victor de Araújo Oliveira
Computação/IFB

prof. Me. Thiago Batista Amorim
Computação/IFB

Prof. Dr. Raimundo Cláudio da Silva Vasconcelos
Computação/IFB

BRASÍLIA
12 de outubro de 2025

Agradecimentos

Primeiramente, meu agradecimento à rainha da persistência, que me ensinou que um 'não' às vezes pode valer mais que um 'sim', que um abraço pode resolver todos os problemas e que desistir é um caminho cujo final nunca conheceremos. A quem devo meus sorrisos, minhas esperanças e principalmente meu esforço. À minha mãe. Essa é para você, Regina Lúcia.

Ao meu maior incentivador, cujos olhos orgulhosos sobre mim jamais esquecerei, nós sonhamos juntos, e realizaremos juntos, obrigado senhor Marcos Vinícius, mais conhecido como papai. Devo todo o meu carinho e admiração às mãos caprichosas de minha vó, Maria, e de minha tia, Cristina, que me receberam como filho durante esta trajetória no curso e que me aqueceram quando dias chuvosos caíram sobre mim.

Meu eterno reconhecimento e gratidão aos professores do IFB que me permitiram alcançar e atravessar portas que nunca pensei em atravessar. Preciso agradecer, em especial, o meu orientador Raimundo Cláudio, cuja paciência, dedicação e preocupação foram essenciais para que eu pudesse executar a difícil missão de concluir minha jornada no curso de computação com este Trabalho de Conclusão de Curso. Seu auxílio e experiência foram extremamente fundamentais para a finalização deste trabalho. Meu mais sincero obrigado professor!

Por fim, expresso minha sincera gratidão a todos os pesquisadores e pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Sem a colaboração e o apoio de cada um, esta pesquisa não seria possível.

Resumo

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) investiga o impacto da automação de processos na gestão de Institutos de Previdência Complementar, com foco na otimização de tempo e eficiência operacional. O estudo parte da problemática da crescente demanda por estes serviços, em paralelo à necessidade de garantir agilidade e precisão no atendimento aos participantes, conforme preconizado pela legislação vigente. A pesquisa, estruturada por meio de mapeamento sistemático da literatura, utiliza a linguagem de programação *Python* e suas bibliotecas para desenvolver uma solução semi-automatizada em duas etapas principais: Atendimento e Análise, sendo que a etapa de Atendimento, agora, automatiza de forma parcial, compreende as atividades de coleta de dados do Participante, organização de documentos e comunicação inicial, integrando a *Application Programming Interface* (API) da plataforma de atendimento LigeroSmath (LIGEROSMART (2022)). A interface desenvolvida em *Python* oferece ao usuário uma gestão simplificada de informações, respostas padronizadas ao participante e facilidade nas operações de edição e validação do processo possibilitando maior agilidade e confiabilidade no atendimento. A etapa de Análise concentra-se na validação de documentos, registro de informações no banco de dados *SQL Server* e na geração do extrato de Institutos, eliminando o uso de planilhas e otimizando o tempo de processamento. A comunicação com o participante é realizada de forma automatizada via API, garantindo o cumprimento dos prazos legais e a atualização sobre o início do processo referente a sua solicitação. Além disso, a automação também aborda os processos passivos, anteriores à automação, tratando-os e registrando-os no fluxo automático para maior controle. Esta pesquisa demonstra o potencial da automação de processos para melhorar a qualidade do atendimento e a eficiência operacional nos Institutos de Previdência Complementar, alinhando soluções tecnológicas às demandas institucionais e regulatórias.

Palavras-chave: Automação de Processos, Previdência Complementar, Institutos, Otimização de Tempo, Eficiência Operacional.

Abstract

This Final Year Project (TCC) investigates the impact of process automation on the management of Complementary Pension Institutes, focusing on time optimization and operational efficiency. The study addresses the increasing demand for these services alongside the necessity to ensure agility and accuracy in participant assistance, as required by current legislation. Structured through a systematic literature review, the research employs the Python programming language and its libraries to develop a semi-automated solution in two main stages: Assistance and Analysis. The Assistance stage, now partially automated, involves participant data collection, document organization, and initial communication, integrating the LigerSmart platform API. The Python-developed interface simplifies information management, provides standardized responses to participants, and streamlines process editing and validation operations, enhancing service speed and reliability. The Analysis stage focuses on document validation, information recording in an SQL Server database, and generating Pension Institute reports, replacing spreadsheets and optimizing processing time. Participant communication is automated via API, ensuring compliance with legal deadlines and updates on the process initiation. Additionally, the automation addresses passive processes predating automation, organizing and integrating them into the automated workflow for enhanced control. This research demonstrates the potential of process automation to improve service quality and operational efficiency in Complementary Pension Institutes, aligning technological solutions with institutional and regulatory demands.

Keywords: Process Automation, Supplemental Pension, Institutes, Python, Time Optimization, Operational Efficiency.

Lista de Figuras

3.1	Divisão de etapas do mapeamento sistemático. Fonte: JR. (2024)	20
5.1	Fluxo Metodológico. Fonte: autor.	32
5.2	Fluxo Operacional modelo BPMN. Fonte: autor.	33
5.3	Diagrama de semi-automatização: Atendimentos. Fonte: autor.	37
5.4	Tela de login. Fonte: autor.	39
5.5	Tela de Atendimentos. Fonte: autor.	40
5.6	Diagrama de semi-automatização: Análise. Fonte: autor.	41
5.7	Diagrama De Fluxo de Dados (Adaptado). Fonte: Eduardo Medeiros e autor.	43
5.8	Gráfico de tempo no Atendimento: Fluxo Tradicional x Fluxo semi-automatizado. Fonte: autor.	49
5.9	Gráfico de tempo no Análise: Fluxo Tradicional x Fluxo semi-automatizado. Fonte: autor.	51

Lista de Tabelas

3.1	Busca pela palavra chave no escopo previdenciário assumindo o período de 2016-2024. Fonte: autor.	24
3.2	Busca pela palavra chave nos moldes e automação de processos assumindo o período de 2016-2024. Fonte: autor.	25
3.3	Resumo dos estudos relevantes encontrados no mapeamento sistemático. Fonte: autor.	27

Lista de Acrônimos

FUNPRES	Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público da União . . .	16
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	10
PREVIC	Superintendência Nacional de Previdência Complementa	17
EFPC	Entidades Fechadas de Previdência Complementar	11
ABRAPP	Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar	26
RPA	<i>Robotic Process Automation</i>	22
API	<i>Application Programming Interface</i>	34
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>	34
SQL	<i>Structured Query Language</i>	13
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>	13
BPD	Benefício Proporcional Diferido	13
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso	15
RPC	Regime de Previdência Complementar	17
RGPS	Regime Geral de Previdência Social	17
DFD	Diagrama De Fluxo de Dados	43
MVC	<i>Model-View-Controller</i>	45
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais	47

Sumário

1	Introdução	10
1.1	Contextualização	10
1.2	Análise do Problema	11
1.3	Justificativa	12
1.4	Proposta	13
1.5	Objetivos	14
1.5.1	Objetivo Geral	14
1.5.2	Objetivos Específicos	14
1.6	Escopo	15
1.7	Organização do Trabalho	15
2	Fundamentação Teórica	16
2.1	Institutos	16
2.2	Participantes e Patrocinadores	17
2.3	RPA (<i>Robotic Process Automation</i>) e Automação de Processos	18
2.4	BPMN (<i>Business Process Model and Notation</i>)	18
3	Revisão da Literatura	20
3.1	Definição de Pesquisa	20
3.1.1	Protocolo	20
3.1.2	Escopo da Pesquisa	21
3.2	Coleta de Estudos	22
3.2.1	Trabalhos Recuperados	22
3.2.2	Trabalhos Relevantes	22
3.3	Síntese dos resultados	23
3.3.1	Esquema de Classificação	24
3.4	Condução do Mapeamento Sistemático	24
3.5	Análise dos Resultados	25
4	Tecnologias	28
5	Desenvolvimento	31
5.1	Metodologia	31
5.2	Levantamento de processos passíveis para automação e Fluxo Operacional tradicional	34
5.3	Atendimento	36
5.4	Análise	40

5.5	Migração de dados	42
5.6	Engenharia de <i>Software</i> na prototipagem	44
5.6.1	Engenharia de Requisitos	44
5.6.2	Arquitetura de <i>Software</i>	44
5.6.3	Projeto de <i>Software</i>	45
5.6.4	Desenvolvimento de <i>Software</i>	45
5.6.5	Implementação e Manutenção	46
5.6.6	Segurança e Escalabilidade	47
5.6.7	Vantagens da Engenharia de <i>Software</i>	47
5.7	Teste e Implementação	48
5.8	Impactos da Semi-Automação	48
6	Conclusão	52
	Referências	54

1

Introdução

1.1 Contextualização

A previdência complementar tornou-se aporte de extrema importância para a segurança financeira dos indivíduos aposentados, mas o aumento da expectativa de vida, associado a um sistema de previdência social pressionado, ocasiona um desafio significativo a esse regime. Conforme demonstrado no Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o contingente populacional com mais de 65 anos no Brasil cresceu 57,4% em relação a 2010, como pode ser observado na pesquisa de GOMES; BRITTO (2023). O aumento na longevidade afeta diretamente o sistema previdenciário, tanto no acompanhamento dos assistidos quanto na eficácia do atendimento em processos setoriais, exigindo assim formas cada vez mais efetivas e inovadoras para atender às demandas criadas. Neste sentido, as tecnologias de processo se apresentam como uma técnica que possibilita auxiliar estes desafios emergentes na busca pelo aperfeiçoamento da gestão previdenciária.

Tendo em vista a evolução das tecnologias empregadas no meio previdenciário, atender às necessidades da crescente projeção de participantes, dentro dos prazos legais, tornou-se vital para a eficiência operacional das fundações, isso é especialmente crucial para a área de Institutos e Benefícios, responsável por gerir reservas financeiras e atender os participantes em relação aos seus planos. Aliado a esta preocupação, a taxa de erros decorrentes do tratamento de dados e andamento de processos de Institutos de forma manual evidencia lacunas dentro do sistema operacional destas fundações que podem ser solucionadas com a implementação de ferramentas tecnológicas que auxiliem o gestor do processo.

Deste modo, a automatização, devido à sua versatilidade em tratar processos de gestão, como os de previdência que necessitam de dinamicidade, é um campo da computação que se apresenta eficaz em tratar da problemática em questão, tendo em vista seu objetivo principal de diminuir a interferência humana no andamento dos processos, ocasionando a redução de erros e gerando um aproveitamento de tempo nos fluxos de trabalho. Assim, a automação não apenas promove a agilidade e precisão na execução de procedimentos como também um espaço para inovação contínua, sempre se adequando aos novos cenários da realidade brasileira em relação aos fundos de pensão.

Ao observar a flexibilidade deste mecanismo nas operações diárias do sistema de segurança financeira dos aposentados, é importante realizar um estudo prático que analise a eficácia da implementação de um modelo semi-automatizado no setor que opera as opções do Participante adepto ao Plano que tenha o vínculo funcional com sua Patrocinadora desfeito. Este estudo busca avançar as pesquisas sobre a otimização do tempo e a eficiência das operações gerenciais, com o suporte da tecnologia.

1.2 Análise do Problema

Levando em consideração um sistema previdenciário brasileiro abarrotado com a progressiva adesão de participantes ao plano, consequência de uma população cada vez mais idosa, as entidades procuram formas de se manterem coerentes ao artigo 6º da Resolução MPS/CGPC nº 23, de 6 de dezembro de 2006, que declara que Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC), que estão em posse do plano de benefícios do Participante, possuem o prazo máximo de trinta (30) dias para respondê-lo. Caso esta delimitação seja ultrapassada, haverá penalidades à fundação.

Deste modo, suprir as necessidades em relação à eficiência operacional é cada vez mais importante dentro do sistema previdenciário. No entanto, na realidade apresentada, o suporte ao atendimento do participante se apresenta limitado devido à falta de mão de obra e ao tempo necessário para a capacitação de novos colaboradores nos processos complexos do fluxo de trabalho que o sistema previdenciário exige. Para atender às demandas em um curto prazo de tempo na análise dos dados para a continuidade do processo, as ferramentas tecnológicas são parceiras dos gestores que procuram maior produtividade em menos tempo.

A automação das tarefas atribuídas aos institutos de previdência enfrenta desafios, principalmente no que diz respeito à escolha da ferramenta de automação mais adequada para cada tarefa. Para superar esses obstáculos, é necessário entender, de forma resumida, as etapas do fluxo de trabalho anterior que se iniciava com o resgate das informações dentro da plataforma de atendimento, trazendo os dados e a documentação do caso um a um. Em seguida, realizava-se o registro em planilhas e uma análise minuciosa para determinar a escolha do Instituto do Participante, além de atualizar o status do processo. Todas essas atividades eram realizadas manualmente.

Assim, embora as etapas ocorram rotineiramente, as variações presentes em cada caso demonstram a necessidade de uma configuração mais específica e da intervenção humana para lidar com as tratativas adequadas a cada atividade do fluxo de trabalho. Além disso, o processo não pode ser totalmente automatizado devido a diversos problemas relacionados ao fluxo, como pode ser observado a seguir:

- Necessidade de intervenções humanas para identificar e lidar com processos extraordinários que fogem à rotina ou que exigem análise. Exemplos incluem:

- **Análise e edição de dados:** Ocorre quando há falta de informações no processo ou erros de transcrição, o que exige validação e correção por parte de um operador humano.
- **Falta de documentação específica:** Durante a comunicação inicial com o participante e a escolha da opção do instituto, cada processo requer um conjunto específico de documentos para prosseguir. Pode acontecer de faltar algum documento necessário, o que demanda contato imediato com o requerente para informá-lo sobre a pendência. Esse processo exige uma mensagem personalizada, que só pode ser gerada com intervenção humana.
- Coleta de dados que ainda não possui suporte para automação.
 - Durante todo o processo, os dados são resgatados de fontes distintas que podem conter erros ou não estarem atualizados, o que torna necessária a validação humana.
- Restrições institucionais que limitam a automação de alguns processos.
 - Por ser um ambiente institucional, algumas opções não são viáveis dentro das normas da empresa, como a utilização da ferramenta *WordPress* para a criação de um formulário on-line.
 - A instituição ainda apresenta algumas limitações quanto a ferramentas e tecnologias ainda não institucionalizadas que se apresentam fora do escopo de trabalho, como o *Azure*, disponível apenas em alguns pacotes do *Microsoft Office* e Inteligência Artificial que demanda um controle maior nas operações sensíveis.

1.3 Justificativa

Ao permitir manipulação humana, o projeto funcionaria de forma semi-automatizada, lidando com as dependências manuais de modo a facilitar ao máximo ao indivíduo seu manuseio integrando-as ao fluxo automático. Assim, cabe uma análise acerca do desenvolvimento do protótipo que possui como intuito inicial otimizar o tempo da equipe, implementando sistemas semi-automatizados para administrar os fluxos de entrada e saída de processos relacionados aos planos de benefícios. Algumas vantagens ao implementar a semi-automatização de processos no fluxo de atendimento ao participante no plano de institutos a ser observado incluem:

- **Produtividade:** O processo de automação colabora para que tarefas feitas, anteriormente de forma manual, sejam processadas de forma automática pelo computador, gerando um aumento de produtividade e ocasionando mais tempo ao colaborador para que se concentre em novas atividades.

- **Otimização:** Um dos grandes fatores de incentivo para a utilização da automação de processos no meio institucional é o ganho de tempo produzido por ela. Ao se automatizar um processo, mesmo que de forma parcial, o tempo de execução é consideravelmente reduzido, já que o computador processa informação mais rapidamente, tornando o processo mais eficiente.
- **Redução de erros:** A automação de processos minimiza a ocorrência de erros humanos, que mesmo com experiência, se torna comum em processos feitos de forma manual especialmente quando envolvem grande volume de dados e tarefas repetitivas como é majoritariamente os casos dos processos de institutos. Isso garante maior precisão e confiabilidade na operações.
- **Organização:** A automação facilita a organização e o gerenciamento dos processos, permitindo um acompanhamento mais preciso e sistemático dos fluxos de trabalho já que pode ser integrada a ferramentas de controle e visualização iterativa destes dados. Isso resulta em melhor coordenação e transparência das atividades realizadas pelos colaboradores e até mesmo da automação em execução.

1.4 Proposta

Este projeto visa elaborar uma análise acerca da otimização de tempo com o emprego da semi-automatização de processos, diretamente relacionada às etapas de acompanhamento dos participantes no setor de Institutos e Benefícios. Para dar seguimento ao processo analítico, o projeto pretende implementar a automação em fluxos de trabalho de cada processo de forma parcial, a partir da escolha do Participante, abordando assim as etapas de Atendimento e Análise no que se referem a quebra de vínculo, autoprocínio, resgate, portabilidade e Benefício Proporcional Diferido (BPD), serviços estes cujo o setor de Institutos é responsável, e que serão melhor apresentados no Capítulo 2, além de tratativas funcionais do processo.

Cada fundação de previdência complementar faz uso de organogramas de trabalho e sistemas de gerenciamento distintos e bem definidos. Neste trabalho, para representação gráfica do fluxo operacional será usado o modelo de notação gráfica para negócios (*Business Process Model and Notation* (BPMN)). Em conjunto com a linguagem de programação *Python*, manipulações de dados com *SQL*, bibliotecas, e ferramentas de arquivos foram utilizados para andamento da solução. Foram criadas interfaces gráficas, para serem utilizadas pelos colaboradores que exerçam funções vinculadas às operações de trabalho, além de conexões ao sistema de gerenciamento utilizado e tratamento de dados precisos em cada processo. A implementação deste projeto visa abordar conhecimentos acerca da ciência de dados e desenvolvimento de *software* compreendidos no curso de ciências da computação, utilizando ferramentas como linguagem de programação *Python* e consulta de dados no *Structured Query Language* (*SQL*).

Almeja-se implementar este projeto de sistematização em uma fundação de previdência

complementar nos setores citados, considerando as limitações e liberações do órgão, bem como seus planos de benefícios e sua legislação. Após incorporar este sistema ao fluxo de trabalho, os dados de eficiência serão coletados e analisados para compor e guiar novos estudos sobre o tema.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo Geral

Implementar a semi-automatização nos processos dos institutos de previdência complementar de uma fundação fechada e avaliar os impactos dessa medida na coordenação.

1.5.2 Objetivos Específicos

Tendo em vista a raiz principal do projeto, as ramificações que se sugerem na implementação imposta são:

- Analisar e implementar as ferramentas de automação mais adequadas ao processo;
- Identificar os possíveis gargalos a serem encontrados na implementação;
- Definir etapas de automação que determinará o fluxo de atividades;
- Avaliar a necessidade de intervenção humana em pontos críticos do processo automatizado;
- Tratar de dados já registrados anteriormente para que se adeque ao fluxo atual;
- Garantir a segurança e conformidade dos dados processados automaticamente;
- Propor um plano de integração entre as etapas manuais e automáticas do processo;
- Implementar a semi-automatização no fluxo de trabalho de forma efetiva;
- Realizar testes e avaliação do modelo proposto;
- Analisar o tempo e o impacto da automação no fluxo de trabalho, seguindo as métricas de análise:
 - Comparação entre o tempo de conclusão das atividades antes e após automação;
 - Mudanças ocorridas no fluxo de trabalho e atividades dos colaboradores.

1.6 Escopo

O desenvolvimento do projeto refere-se a automatizar, mesmo que parcialmente, o sistema empregado ao processo de atendimento de institutos de previdência complementar fechada. Abordando uma aplicação que abranja os procedimentos referentes as atividades executadas em cada processo de forma a possibilitar que a maioria das atividades manuais sejam automatizadas e as que possuírem algum empecilho para esta mudança se tornem mais intuitivas ao usuário que as manipula e integrada ao fluxo.

1.7 Organização do Trabalho

O Capítulo 1 apresenta a introdução ao trabalho, delineando seu contexto, objetivos e justificativas. O Capítulo 2 fornece uma definição sucinta dos conceitos fundamentais necessários para a execução do estudo. No Capítulo 3, é realizado um mapeamento sistemático para identificar o estado atual das pesquisas acadêmicas relacionadas ao tema. O Capítulo 4 detalha as tecnologias empregadas na pesquisa, explicando seu funcionamento e destacando suas limitações. O Capítulo 5 descreve a metodologia adotada na pesquisa, incluindo os fluxos operacionais automatizados. Finalmente, o Capítulo 6 apresenta as considerações e conclusões parciais, bem como as atividades concluídas até a entrega do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

2

Fundamentação Teórica

O presente trabalho utiliza conceitos definidos pelo Ministério da Previdência Social, PREVIDÊNCIA SOCIAL (2020), e pelo regulamento do plano de Benefícios Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público da União (FUNPRESP). Nas seções seguintes são apresentadas as fundamentações teóricas necessárias para o trabalho. Os tópicos estão direcionados ao escopo da previdência e a conceitos preliminares no planejamento e concepção de projetos científicos.

2.1 Institutos

Em termos gerais, Instituto, segundo LANGUAGES (2024), é uma instituição, estabelecimento, organização pública ou privada, assim como um regulamento, regra ou regime. No contexto previdenciário, o termo "instituto" assume um conceito mais específico referindo-se aos mecanismos legais que garantem opções aos Participantes em caso de desligamento da Patrocinadora. No regulamento de Benefícios da Previdência Complementar do Poder Executivo Federal (PODER EXECUTIVO (FUNPRESP)) e de acordo com sua definição no escopo da Previdência Complementar do Banco do Brasil (PREVIDÊNCIA (2022)), os Institutos referem-se às quatro escolhas possíveis do participante no plano de benefícios após a quebra de vínculo com sua Patrocinadora:

- **Autopatrocínio:** Este Instituto permite ao Participante que mantenha o Plano de Previdência ativo, assumindo as contribuições necessárias a ele e a seu ex-Patrocinador. A quantia segue as regras prevista no Plano, respeitando seu piso salarial e sua base de cálculos, variando assim, de acordo com o órgão e Plano contratado.
- **Benefício Proporcional Diferido – BPD:** Este Instituto lida com a realização de aportes esporádicos incrementando assim, sua reserva previdenciária. Para isto, é preciso que o Participante possua conhecimento acerca das regras de carências previstas no regulamento do Plano contratado para que se mantenha seu saldo aplicado, para receber um benefício futuro, proporcional a reserva constituída.

- **Portabilidade:** Este instituto permite a transferência do saldo acumulado pelo participante para outro plano de previdência complementar, conforme as regras de carência.
- **Resgate:** Neste Instituto, será realizado o pagamento das contribuições pessoais aplicadas no Plano ao Participante, sendo descontadas taxas administrativas, acrescido de um percentual das contribuições realizadas pela Patrocinadora, atendendo à definição prevista no regulamento.

Em resumo, os Institutos oferecem opções aos Participantes do Regime de Previdência Complementar (RPC) em caso de desligamento da patrocinadora, de acordo com as regras do plano contratado.

2.2 Participantes e Patrocinadores

Segundo a Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC) (PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR, PREVIC), é chamado Participante a pessoa que adere ao Plano de Benefícios administrado por uma entidade. Complementar a isto, o regulamento da FUNPRESP PODER EXECUTIVO (FUNPRESP) define as seguintes classificações para os Participantes:

- **Participante Ativo Normal:** Este termo se aplica aos servidores públicos efetivos dos órgãos da administração direta, autarquias ou fundações do Poder Executivo Federal que aderiram ao Plano e cuja base de contribuição é superior ao teto do Regime Geral de Previdência Social (RGPS). Essa condição define os direitos e responsabilidades aplicáveis ao regime público de previdência, bem como estabelece as normas para o Plano de benefícios da FUNPRESP.
- **Participante Ativo Alternativo:** Refere-se ao servidor público de cargo efetivo dos órgãos de administração direta, autarquias ou fundações do Poder Executivo Federal que aderiram ao Plano mas, não está submetido ao RGPS ou possui uma base de contribuição igual ou inferior ao seu teto.
- **Participante Autopatrocinado:** Este termo se aplica ao Participante Ativo Normal e ao Participante Ativo Alternativo que escolherem aderir ao Instituto de Autoprocínio devido à perda total ou parcial de sua remuneração em caso de perda do vínculo funcional.
- **Participante Vinculado:** Refere-se ao Participante Ativo Normal e Participante Ativo Alternativo que optar pelo Instituto de Benefício Proporcional Diferido devido à perda do Vínculo Funcional.

- **Participante Assistido:** Participante em gozo de benefício de prestação continuada.

Dessa forma, ao citar o termo Participante, a pesquisa estará se referindo a todas as classes de Participantes que se adequam às regras do regulamento impostas ao processo.

Por fim, para finalizar os conceitos previdenciários, é considerada Patrocinadora a empresa ou grupo de empresas, a União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios, suas autarquias, fundações, sociedades de economia mista e outras entidades públicas que instituem, para seus empregados ou servidores, Plano de Benefícios de caráter previdenciário, administrado por uma Entidade Fechada de Previdência Complementar (EFPC). No âmbito dos planos de previdência complementar fechada, a Patrocinadora é responsável por parte da contribuição do Participante Ativo Normal.

2.3 RPA (*Robotic Process Automation*) e Automação de Processos

Embora a automação tradicional de processos e o RPA possuam como objetivo a automatização de tarefas repetitivas e baseadas em regras dentro de processos empresariais, de forma independente da interação humana, as duas diferem em suas abordagens. Enquanto a automação tradicional requer integração direta nos sistemas por meio de programação, o RPA utiliza *bots* para interagir com interfaces de usuário da mesma forma que um humano faria, realizando tarefas como inserção de dados, processamento de transações e respostas automáticas a consultas. Como explica MATSUSHITA (2019), "[...] a automação do processo por meio do uso de robôs que imitam as ações que são atualmente realizadas por humanos interagindo com os sistemas; tais robôs mimetizam o comportamento dos usuários típicos e utilizam a interface destinada ao usuário."

Neste trabalho, embora o conceito de RPA seja abordado, optou-se pela implementação da automação tradicional devido a utilização de plataformas que utilizam APIs e o foco primário na otimização de tempo e eficiência operacional, trabalhando assim com *scripts* através da linguagem de programação *Python*.

2.4 BPMN (*Business Process Model and Notation*)

O BPMN (*Business Process Model and Notation*) é uma notação gráfica padrão utilizada para representar processos de negócios, com o objetivo de torná-los compreensíveis para todas as partes interessadas. O modelo elimina ambiguidades nas especificações de um processo, tornando-o mais claro e fluído, graças a uma solução universal que emprega técnicas de modelagem consolidadas e símbolos padronizados. Essa padronização facilita o compartilhamento e a comunicação entre diferentes áreas e profissionais (Microsoft Corporation (2024)).

Entre os principais benefícios do BPMN, destacam-se a uniformização dos processos, a facilidade de compreensão, a melhoria na comunicação entre equipes e a possibilidade de reutilização e integração dos modelos em diferentes contextos organizacionais. Neste contexto, o

modelo foi utilizado para a concepção do processo a ser implementado e alinhamento de equipe no que se refere ao fluxo operacional da automação.

No diagrama criado para este estudo, foram utilizados diversos elementos gráficos característicos do BPMN:

- **Pools e Lanes:** a piscina (*pool*) representa o processo como um todo, enquanto as raias (*lanes*) dividem as responsabilidades entre os setores envolvidos, neste caso, Atendimento, Automação e Análise.
- **Eventos (*Events*):** representados por círculos, indicam o início, a progressão e o término do processo, como o evento de início “Verificar Chamado” e o evento de término que marca a finalização do fluxo.
- **Atividades (*Tasks*):** representadas por retângulos arredondados, descrevem as ações executadas, como “Analisar os dados e validá-los” ou “Gerar Extrato”.
- **Gateways:** representados por losangos, indicam pontos de decisão ou ramificações do fluxo, como a verificação de documentação completa ou a escolha do tipo de solicitação (Resgate, BPD, Portabilidade, Autopatrocínio).
- **Fluxos de sequência (*Sequence Flows*):** setas que conectam os elementos e definem a ordem das atividades.
- **Artefatos:** utilizados para fornecer informações complementares ou anotações, auxiliando na clareza do processo.

O diagrama BPMN, apresentado na Figura 5.2, descreve de forma visual e detalhada o fluxo de trabalho, permitindo que todos os envolvidos compreendam claramente as etapas, responsabilidades e decisões envolvidas no processo.

3

Revisão da Literatura

O presente trabalho foi estruturado a partir da técnica de mapeamento sistemático descrita por KEELE et al. (2007) e adaptada para a concepção da presente pesquisa seguindo a estrutura de JR. (2024), como pode ser observada na Figura 3.1, nas quais são definidas três etapas para realizar a revisão de literatura: definição de pesquisa, coleta de estudos e síntese dos resultados. Cada etapa do mapeamento sistemático é subdividida em níveis hierárquicos para melhor definição, controle e acompanhamento da pesquisa, conforme ilustra na Figura 3.1 que ilustra a divisão de etapas do mapeamento sistemático adaptado de Petersen et al. (2008):

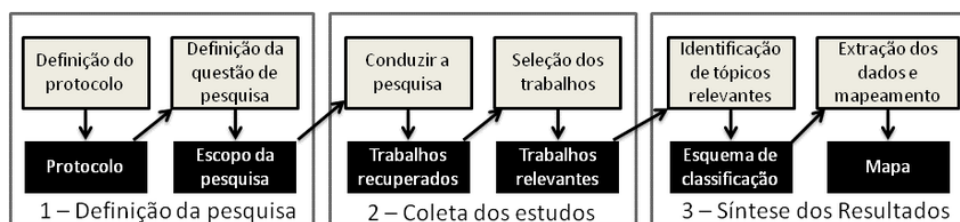


Figura 3.1: Divisão de etapas do mapeamento sistemático. Fonte: JR. (2024)

3.1 Definição de Pesquisa

3.1.1 Protocolo

O protocolo se apresenta como uma peça fundamental para o suporte e orientação da pesquisa, pois define os objetivos e métodos a serem utilizados na busca de artigos acadêmicos que contribuam com o tema, bem como declara os critérios que norteiam toda a pesquisa. Seguindo o contexto do trabalho, o protocolo incluiu os seguintes elementos como base para seu embasamento:

1. Objetivos da Pesquisa

- Identificar melhores tecnologias e ferramentas de automação para uso no processo institucional de Institutos na previdência complementar visando à otimização do tempo em cada processo.

- Analisar procedimentos adotados para automatização dos processos dentro de uma instituição de previdência complementar em relação ao ganho de tempo no andamento do processo.
- Investigar desafios e benefícios associados à automatização de processos na previdência complementar.

2. Metodologia:

- Foi realizado um mapeamento sistemático da literatura para identificar estudos relevantes acerca de previdência complementar e automação de processos.
- Foram utilizadas bases de dados acadêmicas, periódicos especializados e conferências da área para a busca de artigos.
- Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos para selecionar os estudos que foram analisados e divididos em dois processos de busca, um para estudos acerca da previdência e outros relacionados a tecnologias de automação de processos.

3. Procedimentos:

- Os estudos selecionados foram analisados quanto às tecnologias e ferramentas de automação utilizadas, procedimentos adotados, desafios enfrentados, tempo de otimização adquirido e resultados obtidos.
- Foi realizada uma síntese dos resultados para identificar as mudanças que a tecnologia de processos pode trazer para evoluir o quadro de atendimento no processo de Institutos.

3.1.2 Escopo da Pesquisa

Baseado nos parâmetros definidos no protocolo, o escopo da pesquisa é responsável pela elaboração de questionamentos acerca de pontos relevantes que estruturam o presente estudo e que conduzirão seus moldes. Essas questões delimitam pesquisas e trabalhos históricos relacionados ao processo na área de institutos da previdência e as ferramentas tecnológicas como *Python* e suas bibliotecas que foram utilizadas para implementação da semi-automatização. Deste modo, foram elaborados os seguintes questionamentos:

- Qual o fluxo do processo de Institutos e suas características?
- Quais ferramentas de automação podem colaborar na automatização dos processos de institutos na previdência?

- Qual é a melhor linguagem a ser utilizada para implementação de um processo de automatização?
- Quais são os procedimentos e tecnologias existentes para melhor implementação de uma automatização institucional?
- Quais as dificuldades e desafios a serem reconhecidos na implementação de automação dentro de uma empresa?

3.2 Coleta de Estudos

Tendo em vista a escassez de estudos relacionados a automação de processos dentro do escopo previdenciário, a abordagem de busca utilizada para se encontrar as respostas das questões de pesquisa elaboradas foi organizada de modo a priorizar dois campos de estudo distintos: o de previdência e seus fluxos de atividade e o de tecnologias de automação especialmente na área de atendimentos, tendo como ênfase de pesquisa o último.

3.2.1 Trabalhos Recuperados

A estrutura de pesquisa iniciou-se a partir da reorganização de palavras-chave e seus sinônimos, na moldura da pesquisa previdenciária foram utilizadas as *strings* ("Institutos"OR "Previdência") AND "Tecnologia"OR "Automação") como módulo de busca para artigos institucionais da base de dados do blog da *Abrapp* – Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar disponíveis no site ResearchGate¹, bem como *Google Acadêmico* para pesquisa de monografias relacionadas ao tema. Para a pesquisa de estudos relacionados a tecnologias de automação as *strings* utilizadas para busca foram ("Automação de processos"OR "Tecnologias de automação") AND ("Robotic Process Automation (RPA)"(Automação Robótica de Processos) OR "Python")), escritas em inglês quando necessário, nas bases de dados do Google Acadêmico e *IEEE Xplore*. É preciso ressaltar que durante as etapas de buscas foram considerados apenas estudos relevantes dos últimos oito anos (2016 a 2024), a exceção do regulamento de previdência PODER EXECUTIVO (FUNPRESP) utilizado como delimitador das regras previdenciárias.

3.2.2 Trabalhos Relevantes

Tendo em vista as questões de pesquisa elaboradas, os trabalhos relevantes ao estudo foram definidos a partir de critérios de seleção, garantindo a inclusão ou exclusão do item buscado com o objetivo de encontrar a solução para os questionamentos impostos na presente monografia. Deste modo, os parâmetros de inclusão foram definidos para selecionar estudos sobre a implementação de tecnologias de automatização em ambientes administrativos, como

¹Fonte: <https://blog.abrapp.org.br/page/5/?s=Tecnologia+processo>

foco áreas do sistema previdenciário e de atendimentos, e assim foram definidos os critérios para inclusão do trabalho no mapeamento sistemático:

- Estudos que apresentam soluções de automação de processos voltadas para a melhoria da eficiência operacional e/ou otimização de tempo.
- Estudos que discutem desafios e barreiras na automação de processos em setores administrativos e financeiros.
- Estudos que apresentam implementações e protótipos de sistemas de automação de processos.
- Estudos que analisam os impactos da automação de processos na qualidade do serviço, na satisfação dos usuários e otimização de tempo.
- Estudos que apresentam *frameworks* e metodologias para a análise e automação de processos empresariais.
- Estudos acerca da implementação de tecnologias na previdência complementar.
- Estudos que mapeiam a área de institutos da previdência.

O parâmetros de exclusão foram definidos para remover os estudos que não se adequavam ao contexto do presente trabalho. Os parâmetros utilizados para exclusão foram:

- Estudos com análises incompletas ou implementações não concluídas.
- Estudos que não abordam a automação de processos relacionados à área de atendimentos e administrativa ou processos previdenciários.
- Estudos que não abordam a análise de otimização de tempo em processos administrativos e financeiros.
- Estudos que não apresentam implementação, casos de uso ou análise prática de automação de processos.
- Estudos que não estão disponíveis em inglês ou português.
- Estudos publicados antes de 2016 (exceto o regulamento PODER EXECUTIVO (FUNPRESP)).

3.3 Síntese dos resultados

A síntese de resultados busca avaliar os resultados obtidos na pesquisa através dos filtros e critérios de busca anteriormente definidos. Por esta razão, além do esquema de classificação, o mapeamento foi classificado em duas etapas: a de condução da investigação nos moldes sistemáticos, que buscam apresentar o quantitativo de itens obtidos, e a análise de resultados sintetizando o conteúdo de cada trabalho utilizado na presente monografia.

3.3.1 Esquema de Classificação

Além dos critérios de inclusão e exclusão, para mapear os resultados necessários na pesquisa, foi gerada uma extração de dados seguindo alguns passos com o objetivo de filtrar cada artigo científico e estudos relacionados, bem como aplicar os critérios já definidos nos passos anteriores. A fim de encontrar os trabalhos que mais se enquadram na presente pesquisa foram seguidas as seguintes etapas:

1. Análise do título do artigo;
2. Revisão dos resumos dos trabalhos;
3. Exame da introdução e da conclusão de cada estudo;
4. Avaliação do conteúdo completo do texto;
5. Identificação de objetivos e hipóteses de cada estudo;
6. Coleta dos resultados e suas principais implicações.

3.4 Condução do Mapeamento Sistemático

O levantamento de artigos científicos e estudos relevantes foi dividido em dois campos de pesquisa. A busca realizada nas bases de dados supracitadas, utilizando as *strings* definidas previamente, contemplou dois eixos principais: a implementação de tecnologias de automação de processos e o impacto de tais tecnologias no âmbito previdenciário. A pesquisa resultou em um total de 1.250 estudos, conforme apresentado na Tabela 3.1, enquanto a busca relacionada à automação de processos retornou um quantitativo aproximado de 16.500 estudos, como demonstrado na Tabela 3.2. A alta quantidade de resultados no Google Acadêmico se justifica pela abrangência da plataforma, que agrega registros de outras bases de dados. Ademais, a crescente utilização da automação de processos em diversos contextos também contribui para o aumento expressivo no volume de pesquisas nessa área.

Após isso, foi feita a seleção de estudos utilizando os critérios de inclusão e exclusão com base nos passos da extração de dados definida anteriormente.

Tabela 3.1: Busca pela palavra chave no escopo previdenciário assumindo o período de 2016-2024. Fonte: autor.

Ferramentas de Pesquisa	Quantidade de Trabalhos Encontrados
Google Acadêmico	1200
Blog Abrapp	50

Tabela 3.2: Busca pela palavra chave nos moldes e automação de processos assumindo o período de 2016-2024. Fonte: autor.

Ferramentas de Pesquisa	Quantidade de Trabalhos Encontrados
Google Acadêmico	16450
<i>IEEE Xplore</i>	50

3.5 Análise dos Resultados

Após a seleção de estudos, que contemplou 10 pesquisas implementadas de forma direta no presente trabalho, foi elaborada uma síntese das informações relevantes ao tema de cada estudo científico.

No PODER EXECUTIVO (FUNPRESP) é descrito o Plano de Benefícios da FUNPRESP na qual orientou o fluxo de automação na área de institutos deste projeto. O Plano detalha as implicações e os critérios de cada processo a ser deferido ao participante dentro da instituição previdenciária especialmente os relacionados aos institutos: Autopatrocínio, BPD, Portabilidade e Resgate.

Em OLIVEIRA; BARRA (2019), é abordada a importância da automação de processos administrativos em microempresas, com foco na aplicação prática. O artigo destaca a necessidade de implementar sistemas de informação para otimizar tarefas como cadastros de clientes, vendas e fluxo de caixa, que ainda são realizadas manualmente em muitas organizações. Ao analisar a pesquisa, é possível identificar como a automação de processos pode contribuir significativamente para a eficiência operacional e competitividade nos processos administrativos, fornecendo *insights* valiosos para o desenvolvimento e implementação do projeto de automação especificado.

No artigo TOGNOZZI (2023), são discutidos diversos aspectos relacionados à utilização da tecnologia no setor de previdência complementar. A autora destaca a importância de ferramentas tecnológicas, como inteligência artificial, simuladores e aplicativos, para atrair, converter, reter e fidelizar participantes nos planos de previdência complementar. Além disso, a digitalização traz benefícios tanto para os participantes quanto para as entidades de previdência complementar, permitindo a redução de custos operacionais e a melhoria na gestão de ativos. A autora ressalta que a tecnologia tem o potencial de transformar a previdência complementar no Brasil, tornando-a mais acessível e eficaz, o que pode contribuir significativamente para o tema de automação de processos na previdência complementar assim como reafirma sua importância tratando do futuro de instituições previdenciárias.

A obra de SWEIGART (2016), exemplifica noções básicas de funções do *Python* utilizadas comumente na implementação de automações empresariais além de demonstrar, de forma

explicativa, *scripts* que visam colaborar com projetos de Automação Robótica de Processos (RPAs). O livro também explora edição, tratamento e transferência de dados em diferentes tipos de alocação, assim como aborda a organização e manipulação de imagens. Esta publicação colaborou para a sustentação inicial do código de automação parcial além de ser responsável pelas tratativas de imagens recebidas pela API LIGEROSMART (2022) e por alguns fatores de edição de dados tabulados.

No livro de BUELTA (2018), o autor aborda a manipulação de ferramentas empresariais com o auxílio da linguagem de programação *Python* e suas bibliotecas. O estudo utiliza funções da própria linguagem e pacotes auxiliares para realizar tratativas em dados tabulados, como Excel e CSV, e documentos, como word e PDF, utilizando-se bibliotecas com *Pandas*, além de trabalhar com conexão a APIs com *Requests*. O volume foi utilizado como base para utilização da API do Ligerero LIGEROSMART (2022), bem como para manipulação e resgate de arquivos e estruturação de código do projeto de RPA desenvolvido do presente artigo.

A monografia de MONTEIRO (2023) retrata a implementação de uma RPA tradicional com a utilização do pacote *PyAutogui* do *Python* para automação de tarefas. A estrutura utilizada no desenvolvimento do artigo apresenta uma explicação detalhada acerca da rotina de trabalho no tratamento de chamados técnicos, demonstrando assim, as atividades a serem automatizadas pela linguagem de programação através de um fluxo operacional para a execução das rotinas. Esta abordagem foi utilizada no presente artigo para detalhar a organização de trabalho, além de tratar das rotinas de automação a serem implementadas no projeto.

Os artigos de BARRO (2024) e DESMOND (2022) estruturam a importância do *Python* e justificam a utilização da linguagem para projetos deste porte. O primeiro aborda as características da linguagem, destacando sua facilidade de empregá-la em projetos de desenvolvimento de automação devido aos seus paradigmas de programação. O segundo aponta a usabilidade da linguagem em diversas áreas de pesquisa, inclusive na implementação de automações. Devido às necessidades específicas do projeto, os artigos colaboraram para a definição do *Python* como linguagem principal do projeto devido às suas extensivas opções de *frameworks* para Interface Gráfica de Usuário (GUI), seu suporte de bibliotecas pela comunidade e ser uma linguagem de alto nível.

O webinar, de tema, "Inovação e tecnologia na previdência impulsionam a competitividade e encantam participantes" promovido pela Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (ABRAPP) em 14 de novembro de 2023, apresentada de forma documentada no artigo SAMMOGINI (2023), configurou-se como um importante espaço de debate acerca dos desafios e perspectivas para as Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC). O encontro evidenciou a importância estratégica da inovação tecnológica como elemento impulsionador da competitividade no setor previdenciário, além de destacar seu potencial para o aprimoramento da experiência e satisfação dos participantes. Diante das conclusões extraídas do debate, reforça-se a necessidade de se promoverem ações concretas que impulsionem a modernização dos processos e serviços das EFPCs, tendo em vista um futuro

permeado pelas possibilidades ofertadas pela tecnologia.

Na dissertação de RIBEIRO (2023), a autora aborda de que forma governança da *RPA* pode ser introduzida em processos empresariais. O artigo destaca o motivo da automação de processos serem cruciais na otimização de tempo e simplificação de tarefas internas referentes ao processo, além de afirma que as organizações podem utilizá-las para melhorar a gestão de processo e qualidade de trabalho. Este artigo sustenta a proposta do presente trabalho de demonstrar, com a aplicação prática, de que forma as *RPA*s podem impactar na estrutura operacional e na otimização de tempo de um processo empresarial, além de auxiliar a base teórica da monografia.

A tabela 3.3 apresenta uma síntese de resultados das pesquisas encontradas pelo mapeamento sistemático, com tecnologias principais utilizadas e seus bancos de dados.

Tabela 3.3: Resumo dos estudos relevantes encontrados no mapeamento sistemático. Fonte: autor.

Referência	Autor(es)	Foco Principal	Método	Resultados
PODER EXECUTIVO (FUNPRESP)	FUNPRESP	Plano de Benefícios	Análise de Documentos	Fluxo de Automação para Institutos
OLIVEIRA; BARRA (2019)	Oliveira e Barra	Automação em Microempresas	Estudo de Caso	Eficiência Operacional e Competitividade
TOGNOZZI (2023)	Renata Tognozzi	Tecnologia na Previdência	Análise de Impacto	Redução de Custos e Melhoria na Gestão
SWEIGART (2016)	Al Sweigart	Funções de Python para Automação	Demonstração de <i>Scripts</i>	Tratamento e Transferência de Dados
BUELTA (2018)	Jaime Buelta	Ferramentas Empresariais em Python	Uso de Bibliotecas e API	Manipulação de Dados Tabulados
MONTEIRO (2023)	André Luiz	Implementação de <i>RPA</i>	Uso de PyAutogui	Automação de Tarefas Administrativas
BARRO (2024)	Bruna B. Barro	Características do Python	Revisão de Literatura	Justificação do Uso do Python
DESMOND (2022)	Kim Desmond	Usabilidade do Python	Revisão de Literatura	Aplicações em Diversas Áreas
SAMMOGINI (2023)	Alexandre Sammogini	Inovação na Previdência	Webinar Documentado	Modernização dos Processos
RIBEIRO (2023)	Tânia De Souza	Uso da <i>RPA</i>	Análise de Impacto	Crucialidade das <i>RPA</i> s

4

Tecnologias

Para o desenvolvimento do projeto e integração das tecnologias de automação a linguagem de programação utilizada foi o *Python*. Criada em 1989 pelo matemático holandês Guido van Rossum com propósitos gerais, a linguagem é de alto nível, o que proporciona uma sintaxe mais direta e intuitiva para ser aplicada para o presente projeto (KRIGER (2022)).

A linguagem *Python* utilizada é versátil, apresentando como um instrumento adequado para lidar com as variações que o fluxo automático necessita como desenvolvimento de *software* tratamento de dados e integração com *Application Programming Interface (APIs)*. Além destes fatores, a linguagem é conhecida por sua utilização no desenvolvimento de *scripts*, que são frequentemente utilizados em automação de tarefas e processos. Devido à sua consolidação no mercado de desenvolvimento, a linguagem possui diversas bibliotecas que auxiliam no desenvolvimento de *scripts* com diversos objetivos. Além disso, por consequência da grande popularidade do *Python*, bibliotecas, denominadas de pacotes, foram adicionadas ao escopo de desenvolvimento pela comunidade de desenvolvedores o que facilita sua utilização pela praticidade, simplicidade e flexibilidade. Estes fatores foram cruciais para a utilização da linguagem no projeto.

Os pacotes escolhidos para serem utilizados no processo de semi-automatização dos processos de institutos foram:

- *Tkinter* (Python Software Foundation (2024a)): biblioteca padrão do *Python* para criar interfaces gráficas de usuário (GUIs). Ela foi utilizada neste projeto para criação de telas intuitivas de manipulação de processos que permite ao usuário editar e controlar a tarefa.
- *Pandas e Openpyxl* (BSD (2024)) (ERIC GAZONI (2024)): Bibliotecas utilizadas para tratamento dos dados importados da API do Liger LIGEROSMART (2022), base de dados institucional, planilhas e demais dados para o andamento do processo.
 - *Pandas* (BSD (2024)): Biblioteca para manipulação e análise de dados. Ela permitiu a leitura, manuseio e análise da grande conjuntura de dados de forma automática, facilitando operações como filtragem, agregação e transformação de dados.

-
- *Openpyxl* (ERIC GAZONI (2024)): biblioteca que permite a leitura e escrita de arquivos Excel (XLSX). Foi utilizada para manipular planilhas de Excel, permitindo a automação de tarefas relacionadas a dados tabulares como às planilhas de controle de processo e trasposição de dados mantendo sua formatação.
 - *Requests* (REITZ (2024)): Biblioteca para realizar requisições HTTP de maneira simples e eficiente. Foi utilizada para fazer requisição a API do LigerosMART (2022), permitindo a comunicação e a troca de dados com o servidor de chamados.
 - *Sqlite3* (Python Software Foundation (2024b)): Um módulo padrão do *Python* que fornece uma interface para bancos de dados SQLite. Foi utilizado como teste para armazenar e gerenciar dados de forma local, permitindo a persistência de informações de maneira simples e eficaz para guardar informações da tela de controle do usuário.
 - *Pyodbc* (Python Software Foundation (2024c)): Biblioteca que permite a conexão com bancos de dados usando a interface ODBC. Foi utilizada para acessar e manipular o banco de dados relaciona SQL Server, facilitando a integração com sistema de gerenciamento de banco de dados institucional para sua utilização na tela de controle do usuário.
 - *Base64, PIL e imghdr*: Estas bibliotecas foram utilizadas principalmente para gerenciamento de arquivos PDFs, JPGs e PNGs recebidos pela API de gerenciamento de chamados LigerosMATH (LIGEROSMART (2022)) para arquivamento dos dados e para criação da interface de usuário.
 - *Base64* (Python Software Foundation (2023)): Um módulo que permite a codificação e decodificação de dados em *base64*. Foi utilizado para manipular dados binários, como imagens, permitindo sua transferência segura e eficiente para os arquivos institucionais.
 - *PIL* (CLARK (2024)): Biblioteca para abertura, manipulação e salvamento de diversos formatos de imagem. Foi utilizada para processar e configurar o formato das imagens da API.
 - *Imghdr* (Python Software Foundation (2024d)): Um módulo para identificar o tipo de uma imagem. Foi utilizado para validar e verificar o tipo de arquivos de imagem vindas da API.
 - *Datetime* (Python Software Foundation (2024e)): Um módulo padrão do *Python* para manipulação de datas e horas. Foi utilizado para gerenciar e realizar operações com datas e horários, como cálculo de tempo de resposta considerando feriados e outras variantes.

O fluxo de trabalho inicia-se na plataforma de atendimentos LigerSmart, a qual oferece integração com diversos canais de comunicação com o cliente, como *e-mail*, *chat*, formulários e sistemas internos. A ferramenta dispõe de um sistema de gestão de tickets e de processos de atendimento estruturados, favorecendo a agilidade, a rastreabilidade e a conformidade com normas e procedimentos internos. Além disso, disponibiliza uma API robusta que possibilita a integração com outras aplicações corporativas, permitindo automações, troca de informações em tempo real e customização de fluxos de trabalho conforme as necessidades da organização.

O projeto principiou-se no *jupyter notebook* utilizando a *Integrated Development Environment (IDE)* Anaconda e, posteriormente, devido as necessidades de criação de executáveis o *script* e seus pacotes foram transferidos para a IDE *PyCharm Community Edition*.

Outra ferramenta tecnológica utilizada para a realização do projeto foi a linguagem de consulta estruturada *Structured Query Language (SQL)*, implementada no sistema de gerenciamento de banco de dados relacional desenvolvido em 1989 pela Sybase em parceria com a Microsoft. O banco de dados foi utilizado para guardar informações acerca dos processos do fluxo de institutos, bem como dados estruturais de segurança, login de funcionários e dados sensíveis.

Algumas ferramentas foram analisadas e descartadas do projeto como o *Knime*, ferramenta *Low-code* para automação de processos de forma intuitiva. O *Google Forms* foi considerado para a criação de um formulário para o termo de opção presente no processo de Institutos, mas descartado devido a falta de suporte as necessidades apresentadas por este. Outras bibliotecas do *Python* para manipulação de dados foram avaliadas, mas não se mostraram adequadas para o escopo final do projeto.

5

Desenvolvimento

5.1 Metodologia

A automação de processos previdenciários em institutos apresenta-se como uma solução tecnológica com potencial para otimizar rotinas, reduzir custos e aprimorar a experiência dos participantes. Nesse contexto, a busca por inovações no setor se torna crucial, como destacado por Ribeiro SAMMOGINI (2023): "A tecnologia e a inovação trazem um mundo de possibilidades e, para o mercado de previdência, não é diferente". Sob a ótica da engenharia de *software*, essa automação representa um projeto de desenvolvimento complexo que exige rigor e planejamento.

Para materializar as possibilidades oferecidas pela tecnologia e, corroborando a perspectiva de Ribeiro, o desenvolvimento deste projeto, que visa a automação de processos previdenciários em institutos, segue a metodologia apresentada no diagrama da Figura 5.1. Este diagrama ilustra as etapas percorridas para a concretização deste estudo. As fases do processo assinaladas em laranja referem-se à pesquisa teórica, enquanto as sinalizadas em azul representam as etapas de desenvolvimento prático do projeto.

Inicialmente, a etapa de definição do problema apresenta de forma direta e objetiva as problemáticas focais que nortearam a pesquisa e sinalizaram o contexto institucional no qual se encontram os desafios abordados e tratados no projeto, bem como define seu escopo.

Em decorrência da primeira etapa, a análise do problema e o levantamento bibliográfico foram realizados em paralelo. A análise do problema sinalizou possíveis tratativas das questões levantadas na primeira etapa, abordando, assim, métricas para análise e resolução do problema por meio da coleta de dados e análise do contexto. O levantamento bibliográfico possibilitou pesquisar, arquivar e organizar os estudos científicos que formalizaram as ideias da presente pesquisa. Além disso, nesta etapa, foi utilizada a abordagem do mapeamento científico KEELE et al. (2007) para a execução de procedimentos de busca com base em perspectivas semelhantes às dos trabalhos coletados, possibilitando uma melhor tomada de decisão no fluxo da automação.

Para a transição da pesquisa de uma análise teórica para o campo prático, foi concebida, no diagrama metodológico, a etapa de desenvolvimento do fluxo operacional. Esta etapa, fundamental dentro da engenharia de software, envolveu um estudo detalhado do ambiente, o que colaborou para o planejamento e elaboração da semi-automatização projetada. Por meio desse

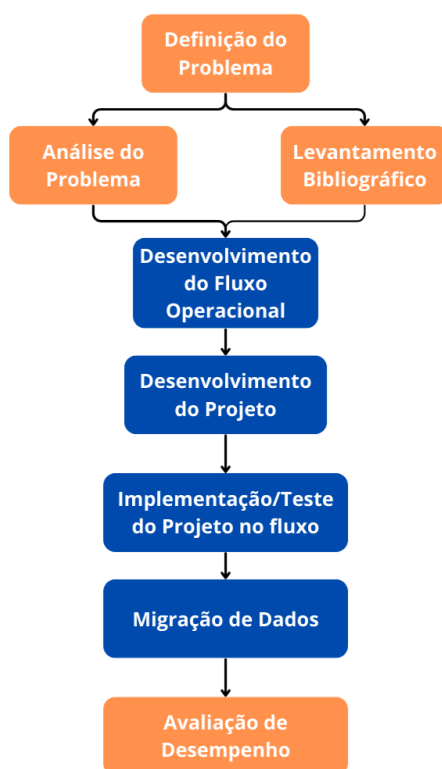


Figura 5.1: Fluxo Metodológico. Fonte: autor.

estudo, foram avaliados os caminhos e soluções para cada tratativa a ser adotada no fluxo, com o propósito de suprir os desafios impostos. A modelagem deste fluxo foi realizada utilizando a notação BPMN, o que permitiu uma representação clara e executável do processo. O resultado deste trabalho, o fluxo operacional, pode ser visualizado na Figura 5.2, que detalha o processo de semi-automação concebido.

Na abordagem prática, produzida na etapa de desenvolvimento do projeto e baseada no modelo BPMN criado anteriormente, o fluxo operacional foi dividido em duas fases: a de Atendimento e a de Análise do processo. O primeiro aborda a recepção do chamado, verificando a que se deve o contato do Participante e a coleta de dados necessários. O segundo busca efetivar o pedido por meio do registro do processo, avaliar a completude dos dados que o compõem, conceber a documentação necessária e sua conclusão, a partir do envio completo da documentação. Os passos mais detalhados acerca de cada atividade que compõe o fluxo, anterior e pós semi-automação, serão abordados nos capítulos seguintes.

Desenvolvido o protótipo semi-automático, a fase de implementação iniciou-se a partir de testes, primeiramente, na fase de atendimentos em que se utilizou a interface para geração de pastas e pré-visualização de dados, e, posteriormente na fase de análise, com a validação do processo, arquivamento da documentação validada, avaliação da completude dos dados, resposta ao Participante e envio para pagamento. Esta fase ocorreu de forma gradativa, o que colaborou para a calibragem das atividades incumbidas à tela e ambientação do novo fluxo de atividades.

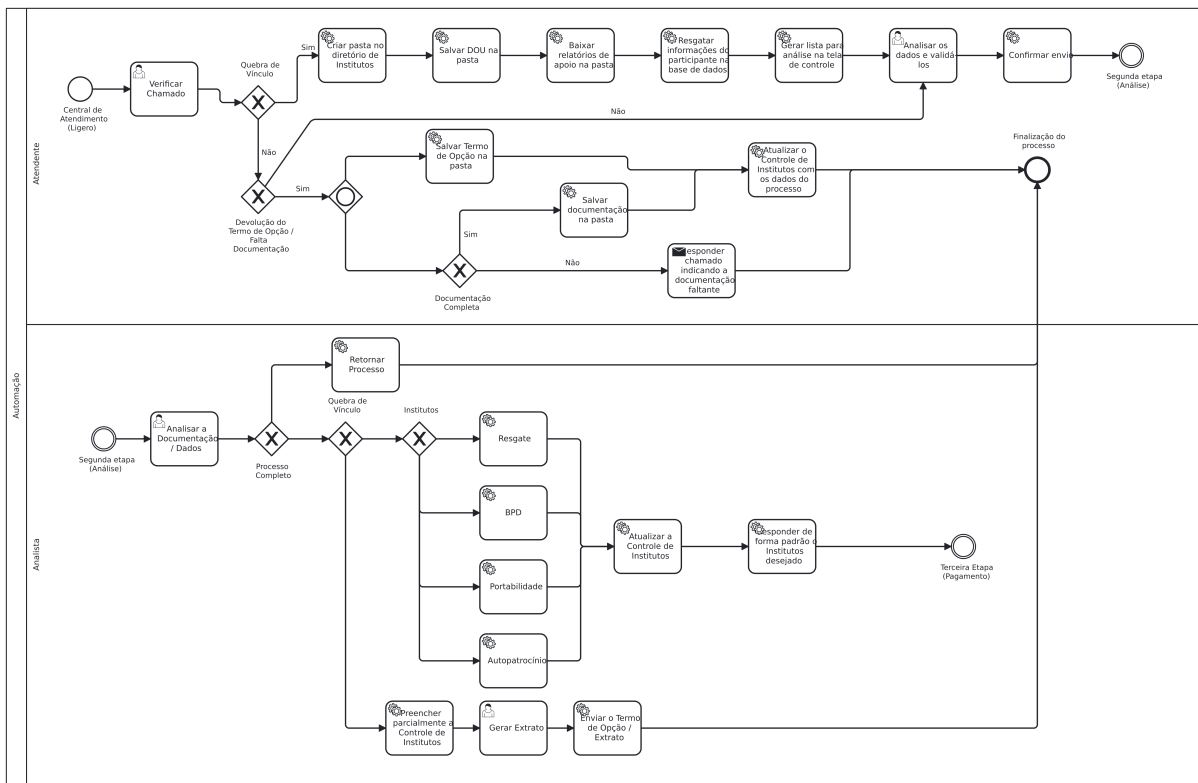


Figura 5.2: Fluxo Operacional modelo BPMN. Fonte: autor.

Após os testes e a implementação completa do projeto no fluxo de trabalho, foi realizado o processo de Migração de Dados, que teve como objetivo, através de um *script* em *Python*, realizar a transição de dados já registrados em planilhas Excel para a base de dados institucional no *SQL Server*, permitindo o preenchimento automático de futuros dados pela tela de análise.

É preciso ressaltar que o projeto de semi-automação foi implementado em uma fundação de previdência complementar específica e, dessa forma, os processos de atendimento e o fluxo de trabalho podem ser alterados para cada instituição que necessite de uma automação especializada. Para tanto, foi realizada uma análise métrica comparativa, mensurando o tempo de execução de cada fase do processo antes e após a implementação do sistema. Essa análise permitiu quantificar o tempo otimizado em cada etapa e identificar os ganhos de eficiência proporcionados pela automação. Ademais, a avaliação também contemplou as mudanças organizacionais decorrentes da inserção da solução no fluxo operacional, buscando descrever os impactos da automação na estrutura e dinâmica do trabalho.

É preciso ressaltar, que o projeto de semi-automação foi implementado em uma fundação de previdência complementar específica e, dessa forma, os processos de atendimento e o fluxo de trabalho podem ser alterados para cada instituição que necessite de uma automação especializada. O estudo visa, principalmente, demonstrar o impacto que a semi-automação pode gerar no tempo de gerenciamento de processos dos Institutos e seu fluxo de trabalho. Portanto, para fins didáticos, foi realizada uma síntese explicando o processo que anteriormente era realizado de forma manual e posteriormente veio a se tornar otimizado analisando o problema e observando a

forma mais eficaz de resolvê-lo dentro do tema e respeitando os parâmetros institucionais.

5.2 Levantamento de processos passíveis para automação e Fluxo Operacional tradicional

Analisando o fluxo tradicional das tarefas impostas aos Institutos, pode-se observar uma divisão de etapas cujas atividades se distinguem entre si e, neste caso, facilitam a identificação das operações passíveis de automação. A primeira etapa, responsável pelo atendimento, fase inicial de todo processo incumbido aos Institutos, se inicia com a recepção do chamado pela plataforma de atendimento *LigeroSmart*. Nela está disposta toda a documentação relacionada ao processo, além dos dados de atendimento que devem ser armazenados para controle do Instituto.

No fluxo anterior, que era realizado majoritariamente de forma mecânica, os dados eram coletados pelo colaborador e registrados em planilhas, o que demandava tempo e tornava o processo suscetível a erros. Já o resgate da documentação na plataforma era realizado de forma não automática, necessitando do ingresso no sistema e o *download* unitário de cada documento e, após isso, seu arquivamento no diretório institucional com a criação de uma pasta específica.

Estas atividades podem ser encontradas no fluxo tradicional em dois momentos. No primeiro, em que ocorre a sinalização da Quebra de Vínculo do Participante com sua Patrocinadora pelo Órgão, ele é notificado das opções de Institutos possíveis para o Plano e a solicitação dos documentos de identificação, em retorno, o Participante, geralmente retorna documentação necessária e, neste momento, seu contato é respondido com o envio do formulário do Termo de Opção e Extrato do Participante. Em decorrência deste retorno, temos a segunda etapa com o recebimento do formulário preenchido somado às documentações necessárias para dar início ao processo do Instituto escolhido. É necessário ressaltar também que os casos que não seguem o fluxo normal do processo, como dúvidas relacionadas aos Institutos e falta de documentação, são retornados de forma manual ao requerente, ou seja, entra-se novamente na plataforma de atendimento e responde-se ao chamado relacionado ao caso. Tendo em vista o grande volume de Participantes e o aumento progressivo de adesões ao Plano de Benefícios diariamente, esta solução, embora efetiva, apresentou-se insustentável, quando analisada de maneira contínua.

Diante do processo tradicional, analisaram-se primeiramente as possibilidades que a plataforma de atendimento traz para facilitar o processo de automação e, deste modo, observou-se que a ferramenta possui uma *Application Programming Interface* (API) que possibilita a mecanização de tarefas do atendimento como o resgate de dados e documentação, além de uma conexão para responder chamados automaticamente. Tendo em vista o objetivo final do projeto de se implementar uma semi-automação, lidando com um grande volume de dados foi realizada uma análise tendo como conclusão a utilização, de forma majoritária, a linguagem de programação *Python* devido a sua desenvoltura no tratamento de dados e sua ampla variedade de pacotes que colaboram na implementação de projetos que visam implementar uma RPA.

Partindo deste princípio, averiguou-se a possibilidade de conexão com esta API a partir de um protocolo *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), realizado no *Python* com o pacote *requests*.

A utilização desta ferramenta permitiu solucionar o problema de resgate e tratamento de dados de forma automática, além de salvar a documentação no diretório especificado. Ainda assim, tornou-se necessário averiguar a completude das informações, para passar o processo adiante, sinalizando a falta de documentação caso necessário e, deste modo foi pensada, com o auxílio das bibliotecas do *Python*, uma interface que possibilitasse ao usuário a análise, edição e validação dos dados, além de retornar o processo com uma resposta automática caso ele seja invalidado.

A etapa de Análise propõe organizar o processo, verificar sua veracidade, comunicar seu andamento ao Participante e, por fim, encaminhá-lo à etapa de pagamento. Nela é preciso se preocupar em facilitar a análise dos dados e sua edição, além de propor mudanças que impactam diretamente na otimização de tempo e resposta ao usuário após a confirmação da análise. Deste modo, temos que o fluxo de análise se inicia com o recebimento do caso pela etapa de atendimento dentro da plataforma de atendimento, onde o chamado se encontra desbloqueado para a área. Logo após sua denominação, verifica-se novamente todo o processo e o classifica no Instituto desejado, salvando todas as informações de forma manual em um controle de dados e retornando ao participante, dentro da plataforma, uma resposta padrão ao instituto escolhido, além de seguir a rotina documentada do Instituto desejado. Logo após estas atividades, o processo é liberado para a etapa de pagamento.

Para a comunicação entre as interfaces das etapas iniciais, verificou-se a necessidade de uma banco de dados que armazenasse as informações do atendimento e as liberassem para a análise. Com isto, foram dispostas tabelas no *SQL Server* com intuito de alimentá-las através do resgate das informações, realizado na interface do usuário, onde seriam coletados da plataforma de atendimentos, tratados e armazenados no banco e, logo após, disponibilizados de forma amigável ao usuário via interface. Posterior a verificação do atendimento, os dados seriam encaminhados para a tabela de análise e retirados do controle de atendimento e, por consequência, apresentados na interface do Analista.

Após o recebimento do processo, os dados, que antes eram registrados manualmente no Controle de Institutos, passaram a ser inseridos automaticamente nas tabelas correspondentes, após a validação do analista. Essa validação também serve para informar ao participante sobre o andamento do processo, de maneira específica para o Instituto selecionado.

Após a análise do fluxo antigo e descrição do planejamento dos processos, agora, com os processos automatizados, pôde-se concluir que os processos passíveis de automação poderiam ser listados da seguinte forma:

- Recepção e registro automático de chamados na plataforma *LigeroSmart*.
- Coleta e armazenamento automatizado de documentação relacionada ao processo.
- Tratamento e registro automatico das informações do processo no banco de dados.
- Comunicação automática com os participantes sobre o andamento do processo e faltas de documentação.

5.3 Atendimento

Para a semi-automação do fluxo operacional de atendimento, foi considerado o modelo BPMN, que pode ser observado na figura 5.2, que busca sintetizar suas atividades organizacionais. Para melhor visualização das etapas, neste texto foi desenvolvido o diagrama 5.3, baseado no modelo de desenvolvimento utilizado no projeto. Deve-se observar, no diagrama, que as atividades de caráter computacional estão vinculadas às engrenagens, e as atividades manuais são representadas pelo ícone de uma pessoa, como pode ser visto nas Figuras 5.2 e 5.3.

Pode-se observar no diagrama que o processo se inicia pelo recebimento da comunicação do participante com a fundação que, neste caso, se dá pela plataforma de atendimentos e processos do *LigeroSmart*, no qual, o emissor sinaliza o intuito da sua comunicação. A central de atendimentos notifica a área de Institutos que, por sua vez, dá início ao processo de análise do contato inicial do Participante. Este processo, em razão do motivo de contato, possui quatro fluxos diferentes a serem considerados:

- **Dúvidas referentes a Institutos:** Como em todo processo, podem surgir dúvidas referentes a prazos e regulamentação. Sendo um processo que necessita de uma análise individualizada, ele é direcionado ao analista para sanar as dúvidas do Participante.
- **Quebra de Vínculo:** Primeiro contato do indivíduo com a instituição previdenciária no qual a perda de vínculo entre o Participante/Assistido e o Patrocinador é identificada e sinalizada à ele, no qual o retorno é o Termo de Opção de Institutos e Extrato do contribuinte, para que ele possa escolher o futuro de sua contribuição, além o pedido de envio das documentações necessárias.
- **Escolha de Institutos:** Enviado o Termo de Opção, o Participante retorna o formulário preenchido, com as devidas documentações e, assim, se dá início ao processo do Instituto escolhido.
- **Falta de Documentação:** Devido a necessidade da documentação completa do Participante o processo não poderá dar continuidade se algum documento para sua efetivação estiver faltando. Isto faz com que seja necessária a volta do processo, sinalizando ao requerente a documentação faltante.

Devido à particularidade do tratamento de dúvidas, esta atividade ainda possuirá o fluxo normal. Como o objetivo principal é a otimização de tempo, observou-se a possibilidade de envio de uma cartilha em conjunto ao Termo de Opção, de forma automatizada, para amenizar a quantidades de chamados referentes às dúvidas frequentes. Deste modo, a semi-automação visará tratar dos focos principais do processo de Institutos: a Quebra de Vínculo e a escolha de Institutos.

Após considerar ambos os procedimentos, verificou-se que a busca de documentos da plataforma de comunicação ocorre da mesma forma, podendo-se considerar a interface de

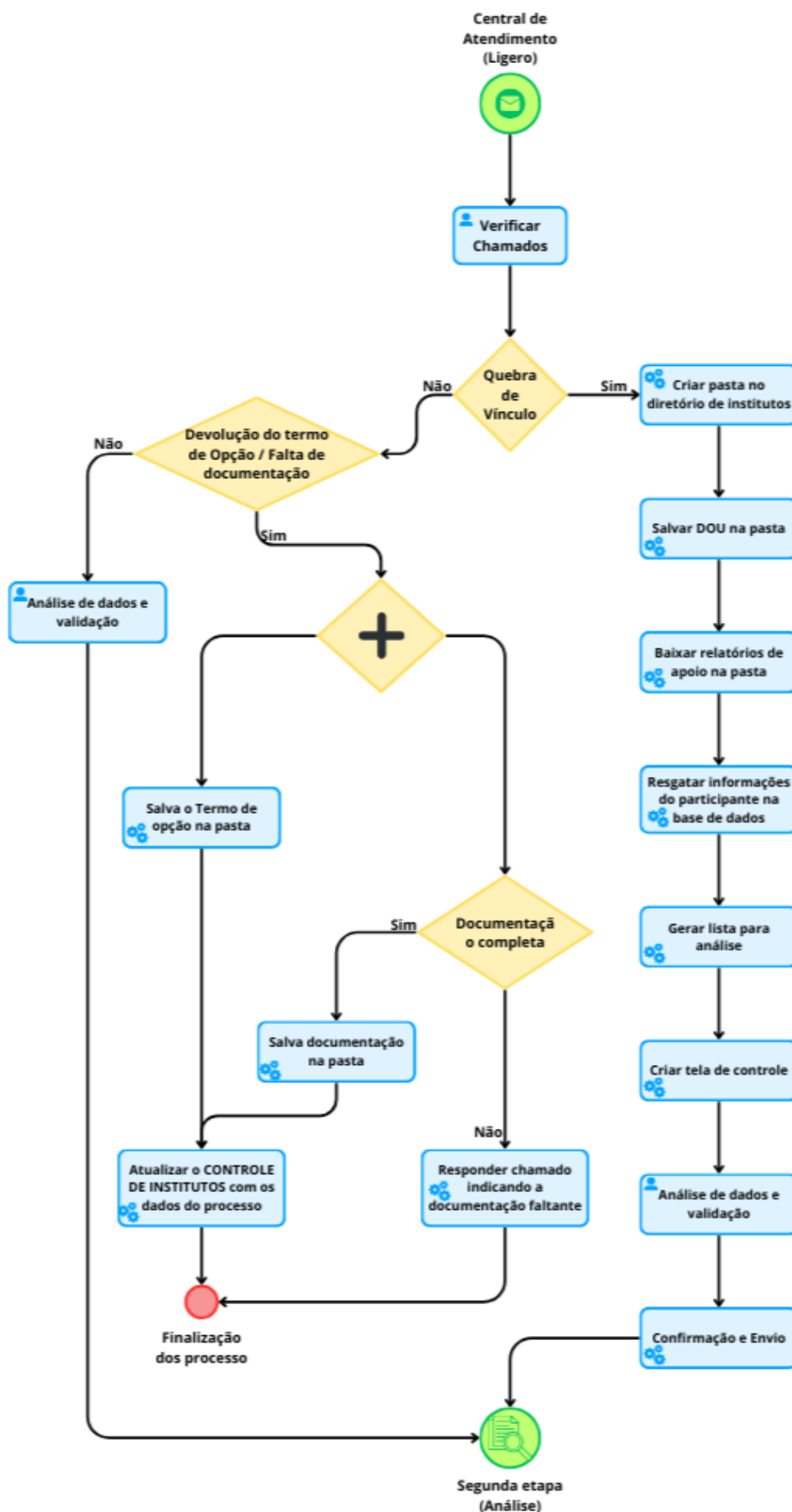


Figura 5.3: Diagrama de semi-automatização: Atendimentos. Fonte: autor.

atendimento, tanto para o resgate de arquivos de Quebra de Vínculo, quanto para o retorno do Termo de Opção com a documentação necessária. Em relação aos dados de atendimento, os casos de Quebra de Vínculo dentro da plataforma de atendimento possuem dados parciais, mas apenas no retorno da documentação referente a escolha do Instituto, os dados completos são dispostos dentro da plataforma. Deste modo, optou-se por se armazenar estes dados parciais de atendimento e, logo após a completude dos dados, preencher por completo o Controle de Institutos com os dados do processo.

Com isto, o procedimento para análise do processo primitivo consistia em resgatar manualmente os documentos na plataforma de atendimentos, fazendo o *download* deles. Em seguida, esses arquivos eram abertos para se visualizar os dados do participante, permitindo a criação de uma pasta no diretório especificado com o nome do requerente. Finalmente, os arquivos eram salvos nessa pasta, para posteriormente serem analisados. Este procedimento, mesmo que simples, torna-se demorado, quando se leva em consideração a escala ascendente de demandas.

Neste caso, observou-se que a plataforma de comunicação *LigeroSmart* possui uma *API* para colaborar com o atendimento automatizado, no qual pode-se resgatar os dados necessários para o andamento do processo, bem como as documentações enviadas pelo Participante, apenas utilizando o código de atendimento disponibilizado pela plataforma. Este código será chamado de *ticket* para o andamento do estudo. Deste modo, foi elaborada uma interface gráfica criada no *Python* utilizando a biblioteca *Tkinter*, que possui um campo para preenchimento de *ticket* que o acrescenta a uma lista de busca em lote destes processos, permitindo o acesso a *API* do LIGEROSMART (2022) através da biblioteca *request*, fazendo uma busca das informações necessárias para a criação da pasta no diretório especificado e, posteriormente, salvar os documentos nela. Este processo, por gerar uma lista de busca, faz com que uma atividade repetitiva e custosa seja implementada de forma simples e direta, criando todas as pastas e salvando o Termo de Opção e os relatórios de apoio ao processo em questão, apenas em uma única execução.

Após a criação das pastas, ocorre a coleta dos dados para o registro e andamento do processo. Cada informação era coletada manualmente, seja abrindo-se cada arquivo enviado ou coletando-o dentro da própria plataforma de comunicação. Após isso, os dados eram encaminhados a uma planilha de controle para registro e análise posterior. Com a semi-automação, a maioria dos dados serão resgatados com a *API* do LIGEROSMART (2022) ou coletados do próprio banco institucional com a conferência dos dados do Participante com a base, sendo assim, incluídos diretamente ao banco de dados de atendimentos e apresentados na tela de controle após o processo de criação das pastas, mostrando ao usuário que o processo de busca de *tickets* foi encerrado e os dados e documentos foram devidamente registrados e arquivados.

A pré-análise das informações coletadas, para o envio ao analista, era realizada de forma sutil, já que os dados eram preenchidos manualmente pela mesma pessoa que os armazenava. Com a semi-automação os dados, de forma majoritária, são coletados, gravados, tratados e apresentados automaticamente, dando margem para um cuidado maior com os dados que ainda

são preenchidos de forma manual para depois passá-los adiante, realocando-os para o banco de análise e o base de dados do Controle de Institutos. A tela permite alteração dos campos, caso necessário, e, apenas com a validação confirmada, o processo é encaminhado para a etapa de análise e retirado da fila de atendimentos.

Para tratativas de retorno do processo ao Participante, caso alguma documentação esteja faltando para dar continuidade as atividades, utilizou-se novamente a API do *LigeroSmarth* para sinalizar que o processo não pode ser iniciado ou concluído devido a falta de documentação. Neste caso, a interface possibilita ao colaborador que descreva os documentos que estão faltando no campo "Documentação Faltante", sendo respondido ao Participante, pelo *Ligero*, após a validação e envio do processo.

Entendida a sequência de passos que norteia a semi-automação no fluxo de atendimentos, deve-se observar que um dos fatores a ser considerado para a implementação efetiva do sistema é a segurança dos dados, já que a tela de atendimentos possui acesso a base de dados sensíveis do processo. Desta forma, ponderou-se pela utilização de um login de acesso no qual a inclusão do usuário se dá apenas por meio do administrador, que possui um login específico que registra um novo usuário, liberando assim o cadastro ao colaborador. A tela de login foi vinculada às interfaces de processo, sendo possível acessá-las apenas com usuários autorizados além da criação de de *logs* de acesso registrando o horário e o colaborador que acessou e editou cada informação através das interfaces. A tela de login pode ser observada na figura 5.4.



A imagem mostra uma interface de usuário para login. No topo, há uma barra de título com o texto "Login" em azul. Abaixo, há dois campos de entrada: "CPF *" com o valor "123.456.789-39" e "Senha *" com caracteres ocultos por pontos. Um botão azul com o texto "Entrar" está posicionado abaixo dos campos. Abaixo do botão, há um link azul com o texto "Primeiro Acesso".

Figura 5.4: Tela de login. Fonte: autor.

Outro fator a ser considerado é o desenvolvimento da interface, pois como um processo semi-automatizado ainda se utiliza de intervenção humana, que é mais suscetível a ocorrência de erros, busca-se uma maneira de cada vez mais suavizar esta curva. Deste modo, o estudo de

interface de usuário tornou-se necessário para deixar o sistema simples e intuitivo ao colaborador que utiliza o sistema. Como pode-se observar na tela de atendimentos, Figura 5.5, os botões e o formato da tabela de dados foram projetados para se tornar o mais próximo possível de sistemas como o *Excel*, tendo em vista o uso consolidado na manipulação e registro de dados nestes modelos. Os campos de preenchimento foram pensados de forma a tornar mais fácil a colagem e coleta de informações, assim como a cores para tornar o sistema institucionalizado.

CPF	Nome	Ticket	Data de Desligam	Data Comunicaçã	Motivo Desligamento	Retorno	Check	Patrocinador
-----	------	--------	------------------	-----------------	---------------------	---------	-------	--------------

Figura 5.5: Tela de Atendimentos. Fonte: autor.

5.4 Análise

A análise corresponde ao procedimento de validação da documentação e dados necessários, bem como a notificação do andamento do processo ao Participante. Deste modo, o fluxo operacional de análise compreende estas atividades para auxiliar na otimização, como pode-se observar na etapa das atividades do Analista no modelo BPMN da figura 5.2 e em todo o fluxo do diagrama da Figura 5.6.

Após o recebimento do processo, inicia-se sua verificação parcial para conferir se, de fato, há completude das informações necessárias para seu andamento. Caso a documentação necessária ou os dados apresentados não passem pela validação do analista, o processo deve voltar a tela de atendimento para as devidas tratativas, com observações sobre o que é requerido. Caso contrário, o processo seguirá o fluxo operacional.

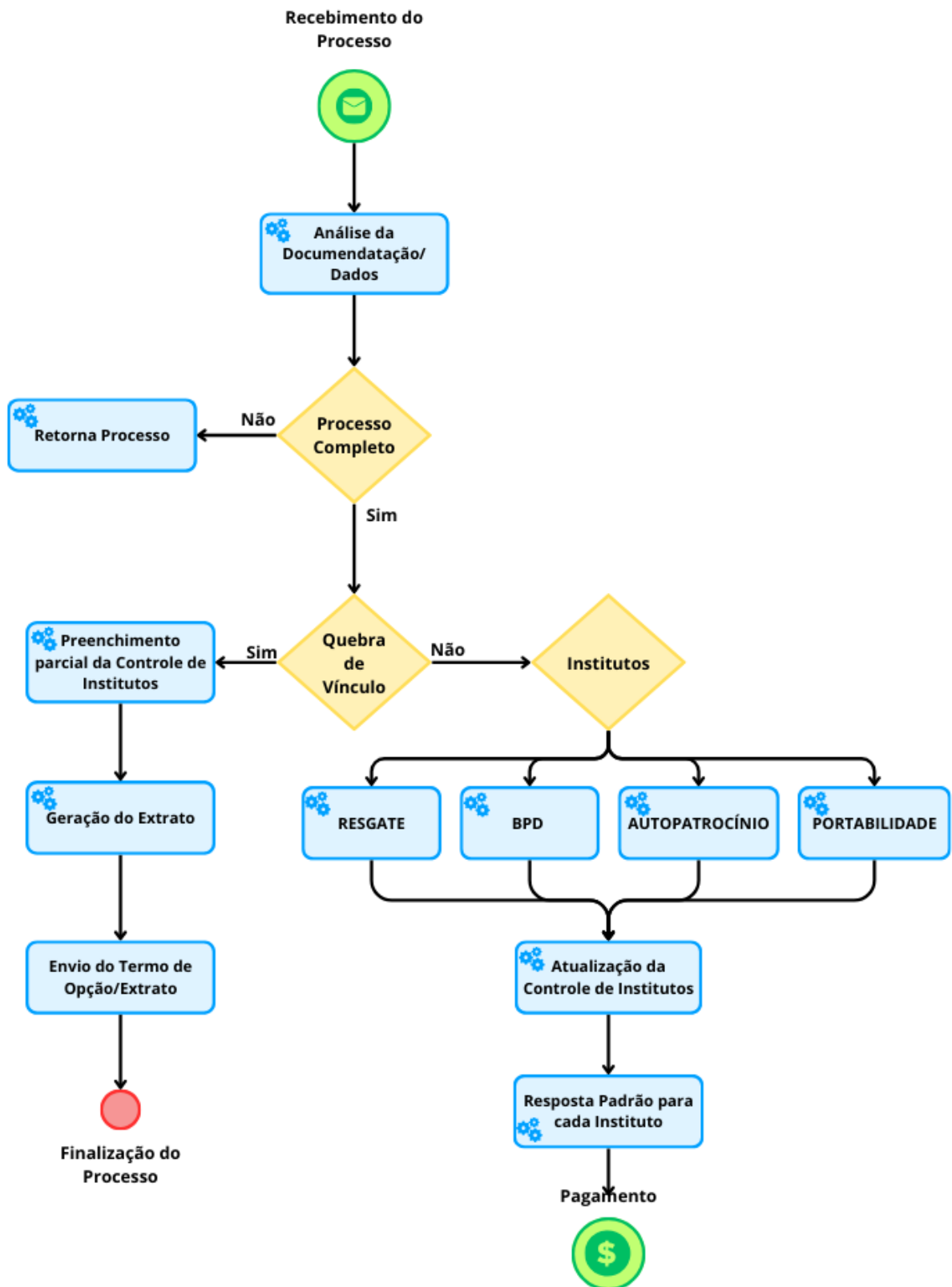


Figura 5.6: Diagrama de semi-automação: Análise. Fonte: autor.

A gestão de casos de Quebra de Vínculo, anteriormente realizada por meio de planilhas, deve ser automatizada e fortalecida em termos de segurança. Neste caso, os dados devem ser registrados em tabelas dedicadas no servidor *SQL Server*. Essas tabelas serão alimentadas a partir da validação das informações na interface de análise, garantindo a integridade dos dados. A centralização e automatização deste processo asseguram o cumprimento do prazo de 30 dias para resposta ao Participante, conforme previsto no Regulamento da FUNPRESP (PODER EXECUTIVO, FUNPRESP) e aprimora o controle sobre os pagamentos relacionados a este tipo de solicitação.

A etapa de envio da resposta ao Participante à Quebra de Vínculo é realizado em conformidade com o prazo legal. Por meio da integração com a *API LIGEROSMART* (2022), o processo de envio é automatizado, garantindo agilidade e eficiência. A interface, após a validação e registro dos dados, aciona a *API* para o envio da resposta padrão, que inclui o Termo de Opção e o Extrato previamente gerado pela plataforma Institucional. Essa automação, além de otimizar o fluxo de trabalho, assegura a conclusão eficaz da atividade.

A solução semi-automatizada inclui o processamento de solicitações relacionadas a institutos que não se enquadram como Quebra de Vínculo. Nesses casos, o fluxo de trabalho exige a coleta e o armazenamento de um conjunto distinto de informações no banco de dados de Extrato, que inclui dados bancários, tabela que será descrita posteriormente neste estudo. A resposta padrão enviada ao Participante é diferente, fornecendo uma confirmação da opção selecionada e informações atualizadas sobre o andamento da solicitação. Esse processo culmina com o envio para pagamento, a partir das restrições impostas pelos reguladores previdenciários.

A automatização da geração dos documentos impostos a cada Instituto, para auxiliar o fluxo de pagamento, envolve a integração entre o banco de dados *SQL*, responsável pelo armazenamento dos dados necessários, e a ferramenta *Microsoft Access*, onde o modelo dos documentos está localizado. Esse modelo, desenvolvido pela Coordenação de Benefícios e Institutos, considera tanto os dados previamente processados e disponibilizados pela solução semi-automatizada quanto aqueles já registrados no banco de dados institucional, buscando eliminar a necessidade de entrada manual de informações para o cálculo de elementos como reserva acumulada e descontos na reserva para o Instituto de Resgate. Uma vez gerado, o documento pode ser armazenado em uma pasta específica com o nome do Participante, criada nas etapas anteriores, garantindo seu registro e possibilitando o envio para as áreas demandantes. Como a automação visa abordar as etapas apenas de Atendimento e Análise o processo citado não será detalhado no presente estudo.

5.5 Migração de dados

Tendo em vista o grande fluxo de processos, o registro de dados referentes ao Controle de Institutos em planilhas Excel tornou-se insustentável, devido à carga de informações presentes nessas tabelas e às formatações necessárias para cada registro. Deste modo, tornou-se necessário

fluxo operacional e, a partir de então, as tabelas serão alimentadas pela tela de análise.

5.6 Engenharia de *Software* na prototipagem

O presente trabalho teve como objetivo principal a implementação de uma solução de semi-automação para otimizar os processos de atendimento e análise de Institutos em uma instituição de previdência complementar. A construção e implementação da solução foram guiadas por princípios e práticas da Engenharia de *Software*, garantindo a qualidade, robustez e eficiência do sistema desenvolvido. Neste sentido, entendido o fluxo operacional da implementação, é necessário pontuar os conceitos da engenharia de *software* que estruturaram o projeto prático.

5.6.1 Engenharia de Requisitos

A fase inicial do projeto se dedicou à elicitação de requisitos, através de um estudo detalhado do fluxo de trabalho tradicional, das funcionalidades da plataforma *LigeroSmart* e do PODER EXECUTIVO (FUNPRESP). Foram identificados os principais pontos de gargalo, as necessidades dos usuários finais (Participantes e Colaboradores) e as restrições institucionais. Nesse contexto, a engenharia de requisitos desempenhou um papel crucial na definição das necessidades do sistema, garantindo que a solução desenvolvida fosse aderente aos processos institucionais e eficiente para os usuários finais. Durante essa fase, foram adotadas abordagens sistemáticas para análise e documentação, conforme descrito a seguir.

- **Análise Detalhada:** A análise de requisitos foi criteriosa, garantindo clareza, consistência e viabilidade. Os requisitos foram priorizados e classificados em funcionais e não-funcionais, assegurando que a solução atenda às necessidades específicas do projeto. Por exemplo, requisitos funcionais como a coleta automatizada de dados do participante e a validação da documentação foram cuidadosamente definidos.
- **Documentação Completa:** A documentação de requisitos, composta por documentos detalhados, cenários de uso e fluxos de trabalho, foi elaborada como um guia fundamental para o desenvolvimento do sistema. Essa documentação serviu como referência para o desenvolvedor e para a comunicação com os *stakeholders* (partes interessadas). Como exemplo, destacam-se o fluxo operacional do sistema, modelado a partir do BPMN, e o diagrama de DFD.

5.6.2 Arquitetura de *Software*

A solução foi projetada utilizando uma arquitetura de camadas, separando a interface gráfica (camada de apresentação), a lógica de regras e processos (camada de negócio), onde são realizadas validações, cálculos e operações que garantem a integridade e coerência dos dados antes de serem armazenados ou exibidos, e o acesso aos dados (camada de persistência). Essa estrutura facilita a manutenção, o teste e a evolução do sistema.

- **Integração com APIs:** A integração com APIs da plataforma *LigeroSmart* possibilitou a aplicação de conceitos de arquitetura de microsserviços, permitindo que funcionalidades específicas sejam desenvolvidas como serviços independentes, promovendo a modularidade e a flexibilidade. A API do *LigeroSmart* permitiu, por exemplo, a integração com o sistema de atendimento para o recebimento automático de solicitações e a comunicação com o usuário.
- **Banco de Dados:** A modelagem de dados no *SQL Server*, com tabelas, relacionamentos e tipos de dados bem definidos, garantiu a integridade e consistência da informação armazenada.

5.6.3 Projeto de *Software*

- **Interface do Usuário:** A interface gráfica do usuário, desenvolvida com a biblioteca *Tkinter*, priorizou a usabilidade e a intuitividade. A interface foi projetada para oferecer uma experiência amigável e eficiente aos colaboradores. A atenção especial foi dada à navegação, à organização da informação e aos elementos visuais para garantir uma interface simples e fácil de usar.
- **Estratégias de Teste:** A estratégia de testes foi aplicada durante todo o desenvolvimento, com testes unitários, de integração e de sistema, assegurando a qualidade e a correção do código. Os testes unitários foram realizados para verificar a funcionalidade individual de cada módulo do sistema, enquanto os testes de integração garantiram a interoperabilidade entre os diferentes módulos. Os testes de sistema validaram o sistema como um todo.

5.6.4 Desenvolvimento de *Software*

- **Linguagem de Programação:** A escolha da linguagem de programação *Python*, com suas bibliotecas *Tkinter*, *Pandas*, *Requests* e outras, foi crucial para a criação da solução de semi-automação. A flexibilidade e a ampla variedade de bibliotecas de *Python* facilitaram o desenvolvimento e a integração das diferentes funcionalidades. O *Python* foi escolhido por sua sintaxe simples, legibilidade e a vasta gama de bibliotecas disponíveis para o desenvolvimento de aplicações *web*, manipulação de dados e interação com APIs.
- **Boas Práticas de Programação:** As boas práticas de programação foram rigorosamente aplicadas durante todo o desenvolvimento do código, incluindo a organização em módulos (para melhor separação de responsabilidades), a utilização de comentários explicativos (para facilitar a compreensão e manutenção do código) e a adoção de padrões de projeto. O uso do padrão de projeto *Model-View-Controller* (MVC) foi

fundamental para a organização e a manutenção do código, que é estruturado da seguinte forma:

- *Model*: A camada responsável pela manipulação dos dados (informações do participante, regras de negócio, integração com a API *LigeroSmart* e acesso ao banco de dados *SQL Server*). É onde reside a lógica do sistema, implementada principalmente em classes e funções *Python*.
 - *View*: A camada de apresentação, responsável pela interface gráfica com o usuário, construída com a biblioteca *Tkinter* (telas de Atendimento e Análise), onde as informações são exibidas e a interação do usuário é recebida.
 - *Controller*: A camada que faz a mediação entre o *Model* e a *View*, recebendo as ações do usuário na interface (*View*), instruindo o *Model* a processá-las e, em seguida, selecionando qual *View* exibir com os dados atualizados. É implementada principalmente em funções e classes *Python*.
- Controle de Versões: O controle de versões através do gerenciador de arquivos permitiu que as alterações no código fossem gerenciadas de forma eficiente, garantindo a rastreabilidade. O Gerenciador de arquivos possibilitou o controle das versões do código, a realização de *backups*.

5.6.5 Implementação e Manutenção

- Implementação Gradual: A implementação da solução foi realizada de forma gradual, com foco em etapas e testes, garantindo a validação de cada funcionalidade antes da integração final. A implementação incremental permitiu identificar e corrigir erros em cada fase do desenvolvimento, minimizando os riscos de falhas durante a integração final do sistema.
- Documentação do Código: A documentação do código, incluindo comentários e descrições das funções, facilita a compreensão e a manutenção do sistema, além de auxiliar em futuras alterações.
- Monitoramento e Análise: O monitoramento e a análise do desempenho do sistema foram realizados durante e após a implementação. A coleta de dados de desempenho e a análise de métricas permitiram identificar áreas de aprimoramento e garantir a otimização contínua da solução. O monitoramento do desempenho do sistema, incluindo o tempo de resposta, a utilização de recursos e a taxa de erros, permitiu identificar gargalos e realizar as otimizações necessárias.

5.6.6 Segurança e Escalabilidade

- **Segurança de Dados:** A segurança dos dados foi uma prioridade máxima durante todo o desenvolvimento do sistema, com a implementação de medidas robustas para proteger as informações sensíveis, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Para garantir a proteção dos dados, foram implementadas as seguintes medidas:
 - **Autenticação de Usuários:** O sistema exige autenticação de usuários, com logins e senhas individuais, para o acesso às funcionalidades e informações do sistema.
 - **Controle de Acesso:** O acesso às diferentes funcionalidades do sistema é controlado, garantindo que cada usuário tenha permissões adequadas às suas responsabilidades.
 - **Logs de Acesso ao Banco de Dados:** Foram implementados *logs* detalhados no banco de dados, registrando cada acesso às telas, incluindo informações como o horário, o usuário que acessou e as alterações realizadas. Esses *logs* fornecem uma trilha de auditoria essencial para rastrear e monitorar qualquer atividade realizada no sistema e garantir a responsabilização em caso de ações indevidas.

O sistema de autenticação de usuários, o controle de acesso às diferentes funcionalidades e os *logs* de acesso ao banco de dados foram implementados para garantir a segurança dos dados, a integridade do sistema e a conformidade com as regulamentações de proteção de dados.

- **Escalabilidade:** A solução foi projetada para garantir a escalabilidade, permitindo que o sistema se adapte ao crescimento da demanda do sistema previdenciário e a mudanças que possam vir a acontecer no serviço dessas rotinas como mudança nos protocolos da API ou reorganização operacional.

5.6.7 Vantagens da Engenharia de *Software*

A aplicação de conceitos de Engenharia de *Software* na construção da solução de semi-automatização para os processos de Institutos Previdenciários demonstrou sua importância para a criação de sistemas eficientes e de qualidade. A solução desenvolvida, com suas funcionalidades de atendimento, análise e gerenciamento de dados, garante a otimização do tempo e dos recursos da instituição, proporcionando uma experiência mais ágil e satisfatória aos participantes e colaboradores.

5.7 Teste e Implementação

A implementação do sistema seguiu uma abordagem gradual, priorizando, em um primeiro momento, a familiarização dos usuários com a interface e a adaptação da solução ao ambiente institucional. Durante esse processo, a interface passou por ajustes para melhor atender às necessidades dos usuários, o que incluiu a incorporação de funcionalidades de edição e manipulação de dados. Além disso, foram implementadas funcionalidades que tiveram como objetivo otimizar o tempo de atendimento, como, por exemplo, respostas padrão para casos de documentos faltantes, disponibilizadas diretamente na tela de atendimento. Essa funcionalidade elimina a necessidade de acessar a tela de análise para essa finalidade, agilizando o atendimento ao participante e tornando o processo mais eficiente.

Este processo estendeu-se até que o sistema fosse, de fato, implementado, o que possibilitou a adequação das equipes de atendimento e a migração dos dados registrados em planilhas. Durante o desenvolvimento do projeto e implementação de teste parciais, observou-se que, devido ao registro automático de informações do atendimento e à busca de dados diretamente na base institucional realizada pela semi-automação, algumas documentações deixaram de ser necessárias, sendo retiradas do escopo de exigências do processo, o que otimizou ainda mais o tempo para sua conclusão e avaliação de testes.

5.8 Impactos da Semi-Automação

Os resultados obtidos na primeira parte do processo destacaram a eficiência das atividades automatizadas na etapa de Atendimento, com uma redução considerável no tempo necessário para a finalização de cada processo. Para a análise dos resultados, foram considerados os casos que percorrem todo o fluxo até a conclusão, incluindo situações como Quebra de Vínculo, Opção pelo Instituto e Falta de Documentação. O cálculo do tempo foi segmentado entre as etapas de Atendimento e Análise, sendo avaliados sete processos em cada fluxo.

Na etapa de Atendimento, a principal responsabilidade é a recepção dos chamados e a verificação do motivo do contato com a área. Com base nessa análise inicial, o processo pode seguir diferentes caminhos, dependendo da natureza da solicitação. Nos casos de Quebra de Vínculo e Opção pelo Instituto, o processo, antes, realizado de forma manual envolvia acessar a plataforma de atendimento, coletar os documentos e os dados referentes ao processo, registrar as informações em uma planilha de controle, criar um diretório na rede para cada participante e armazenar a documentação enviada pelo requerente. Após a validação, o caso era encaminhado para a etapa de Análise.

No fluxo tradicional de Quebra de Vínculo, os testes realizados indicaram um tempo total de 16 minutos e 37 segundos para a conclusão dos sete casos analisados. Já no fluxo semi-automático, que permite a busca em lote dos sete *tickets* e a criação automática das pastas, o tempo total para todos os casos foi reduzido para 7 minutos e 58 segundos. Essa otimização

resultou em uma economia de 8 minutos e 39 segundos no tempo final de execução.

No que se refere aos casos de Opção de Institutos o fluxo tradicional possuiu um tempo total registrado de 19 minutos e 53 segundos, enquanto no fluxo automatizado, que conta com uma interface gráfica para facilitar a análise de dados, o tempo foi reduzido para 9 minutos e 44 segundos.

Quanto à Falta de Documentação, no fluxo anterior, era necessário acessar a plataforma de atendimento, baixar cada arquivo individualmente e verificar a ausência de algum documento. No novo fluxo, a falta de documentação é identificada diretamente no diretório especificado, permitindo que a sinalização ocorra já na interface de atendimento. Com essa mudança, os tempos médios de execução foram reduzidos de 9 minutos e 5 segundos no fluxo tradicional para 4 minutos e 37 segundos no fluxo automatizado. A relação dos tempos pode ser observado na figura 5.8.

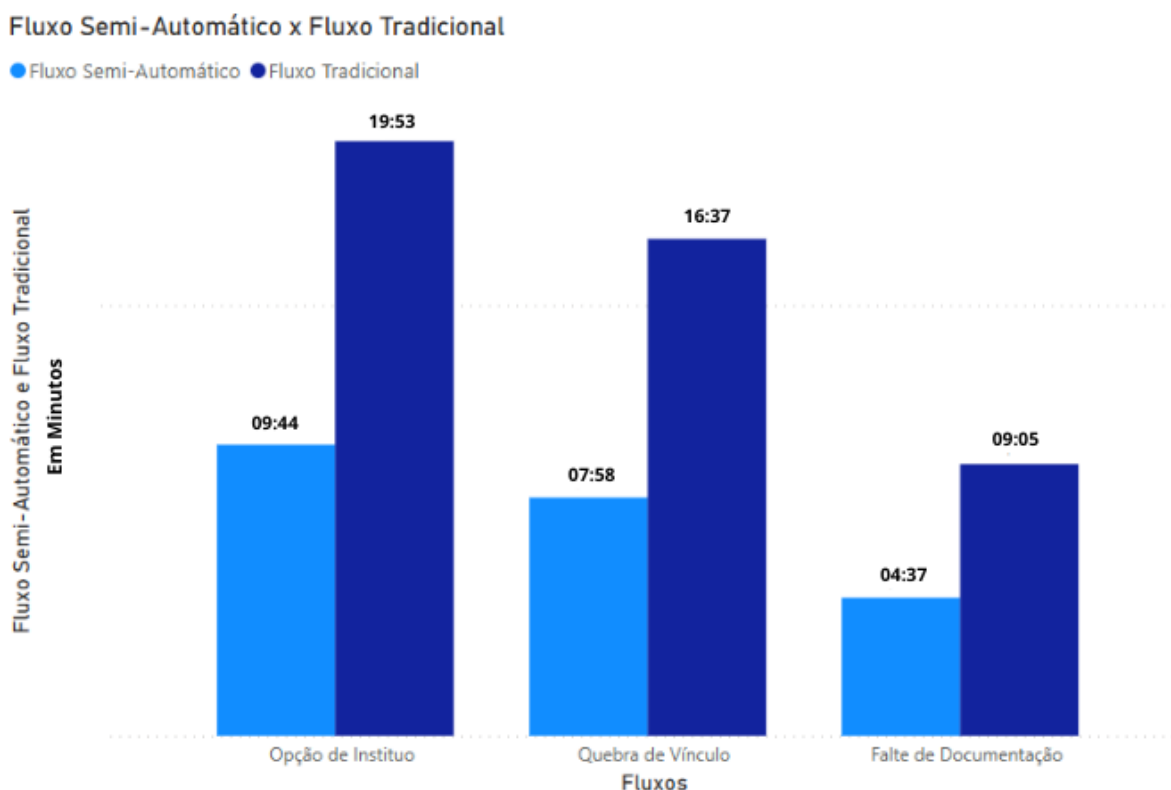


Figura 5.8: Gráfico de tempo no Atendimento: Fluxo Tradicional x Fluxo semi-automatizado.
Fonte: autor.

A etapa de Análise, como descrita anteriormente, é responsável pela revisão detalhada dos dados do processo acrescido do envio de respostas personalizadas após a conclusão da etapa de Atendimento. Durante essa fase, também são avaliados os casos de Quebra de Vínculo, Opção pelo Instituto e Falta de Documentação.

No fluxo tradicional, a análise de Quebra de Vínculo exige a verificação manual da documentação e dados no sistema, seguida do anexo dos arquivos e envio ao participante. No

fluxo automatizado, a documentação já está disponível na pasta do participante, e a interface, em conjunto com a API do *LigeroSmart*, anexa os arquivos e responde ao *ticket*. Nos testes, o fluxo tradicional levou 16 minutos e 53 segundos para sete casos, enquanto a automação reduziu esse tempo para 8 minutos e 07 segundos, graças à leitura e resposta em lote, mantendo a análise do processo inalterada.

O fluxo para a opção por um Instituto também apresentou ganhos significativos. Anteriormente, era necessário acessar a plataforma de atendimentos, verificar cada caso individualmente, conferir documentos, registrar o processo e encaminhá-lo conforme o Instituto escolhido. Com a implementação da interface de Análise, todos os dados já aparecem na tela após a validação do Atendimento, permitindo a resposta em lote conforme a rotina de cada Instituto. Após a validação, o caso é encaminhado para a etapa de pagamento e finalizado. Nos testes, o fluxo tradicional levou 24 minutos e 16 segundos, enquanto o semi-automatizado reduziu esse tempo para 11 minutos e 47 segundos, eliminando a necessidade de resgate manual dos dados e agilizando a resposta.

No fluxo de falta de documentação, quando identificado que algum documento está ausente, o *ticket* era respondido manualmente sinalizando a pendência. Com a automação, como a documentação já está disponível no diretório do Participante, a própria interface de Análise permite indicar os documentos faltantes e responder o ticket sem acessar o *LigeroSmart*. Nos testes, o fluxo tradicional levou 8 minutos e 44 segundos, enquanto a automação reduziu esse tempo para 5 minutos e 56 segundos. A relação completa dos tempos obtidos nos testes antes e pós automação pode ser percebida na figura 5.9.

Alguns resquícios dos impactos da automação foram observados na última etapa do processo, o pagamento. Com a migração de dados, a requisição de processos a serem pagos tornou-se mais prática e otimizada. Anteriormente, a busca por informações era realizada por meio de ferramentas de pesquisa no *Excel*, o que, devido ao grande volume de dados, tornava o procedimento lento, podendo levar até sete minutos para localizar um único processo. Em alguns casos, era necessário reabrir o arquivo para garantir a integridade das informações. Com a migração, os dados passaram a ser armazenados e organizados em tabelas no *SQL Server*, com integração a interfaces no *Access*, o que tornou a busca mais ágil e permitiu a realização da atividade de forma automatizada.

No âmbito organizacional, a automação minimizou as rotinas de coleta manual de dados, possibilitando que a equipe dedique mais tempo à análise de informações que ainda precisam ser resgatadas manualmente. Além disso, houve um impacto estrutural na requisição de documentos, pois o controle automático das informações de envio e recebimento eliminou a necessidade de processos burocráticos em papel. Essa mudança reduziu a quantidade de documentos e facilitou a tomada de decisão por parte dos Participantes, tornando o fluxo de trabalho mais eficiente e transparente.

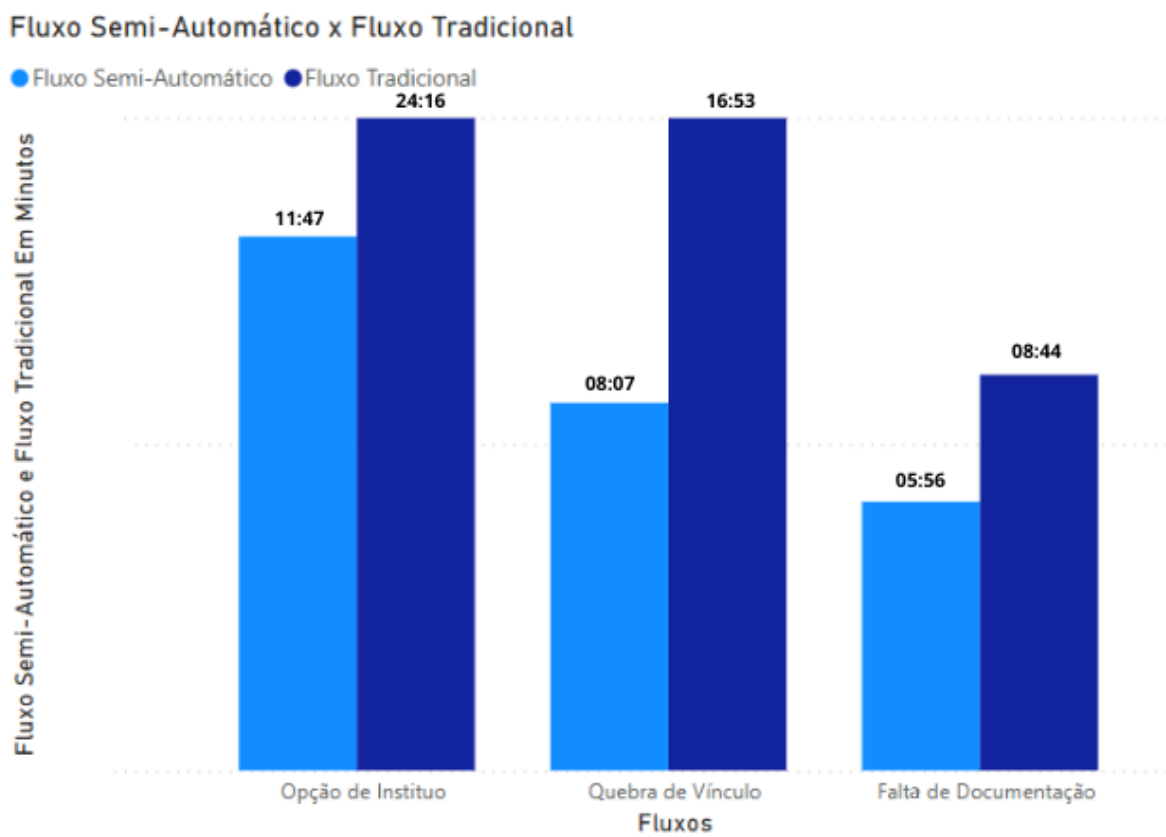


Figura 5.9: Gráfico de tempo no Análise: Fluxo Tradicional x Fluxo semi-automatizado. Fonte: autor.

6

Conclusão

A interface de Atendimento foi finalizada e submetida a testes operacionais, incluindo a conexão com a *API* do *LigeroSmart* LIGEROSMART (2022) e o Banco de Dados institucional, além da criação de pastas processuais e da construção de seu *design* gráfico com *Tkinter* (Python Software Foundation (2024a)) para controle das atividades. A resposta ao *LigeroSmart* foi implementada, superando desafios decorrentes da falta de documentação.

A interface de Análise foi concluída com sucesso, permitindo o recebimento dos processos após a finalização da etapa de Atendimento, além da edição dos dados recebidos e do envio dos processos com respostas específicas para cada Instituto e suas respectivas documentações, incluindo o fluxo de Quebra de Vínculo e a gestão de casos com falta de documentação. O preenchimento completo das tabelas *SQL* correspondentes ao Extrato de Institutos também foi incorporado à solução.

A migração dos dados passivos foi realizada logo após a conclusão da etapa de testes, integrando os processos antigos ao fluxo operacional atual. Durante esse processo, os dados foram tratados e organizados em suas respectivas tabelas no banco, o que gerou um impacto positivo na etapa de pagamento, facilitando a busca por cada caso e possibilitando a geração de relatórios personalizados com base no Instituto selecionado.

Além das melhorias no fluxo operacional, o projeto foi desenvolvido com foco na segurança, incorporando telas de login que restringem o acesso apenas a usuários autorizados. Também foram implementados *logs* de controle de acesso, permitindo o monitoramento das operações realizadas por cada usuário.

O desenvolvimento da automação demonstrou um impacto significativo na otimização do fluxo de trabalho, reduzindo a necessidade de intervenções manuais e aprimorando a organização dos dados. Durante a implementação, foram identificadas oportunidades de melhoria, algumas das quais não puderam ser aplicadas devido a limitações organizacionais. Entre elas, destacam-se a criação de um formulário online para o preenchimento virtual do Termo de Opção, inviabilizada por restrições jurídicas relacionadas à assinatura digital, e a adoção de ferramentas externas de automação, impedida por diretrizes institucionais.

Com a implementação concluída, a avaliação do modelo foi realizada, evidenciando ganhos de eficiência no processamento de cada etapa e uma redução expressiva no tempo de

execução dos processos. A automação consolidou-se como uma ferramenta essencial para a rotina dos Institutos, proporcionando maior controle e rastreabilidade das informações e contribuindo para a modernização dos procedimentos administrativos.

O desenvolvimento do protótipo e seus resultados podem, futuramente, ser aprimorados com novas avaliações do contexto previdenciário e com os avanços contínuos da tecnologia. Entre os aspectos a serem considerados, destaca-se a adoção de inteligência artificial para automatizar atividades ainda realizadas manualmente, como a análise da documentação dos Participantes e a avaliação de seus planos de benefícios, o que poderia reduzir ainda mais o tempo de execução dos processos e tornar o fluxo totalmente automatizado. Além disso, futuras melhorias podem incluir a implementação de um sistema de assinatura digital para viabilizar o preenchimento e validação online dos formulários, superando as restrições atuais. Por fim, a automação pode ser expandida para a etapa de pagamento, integrando-se aos processos já semi-automatizados de Atendimento e Análise, otimizando todo o fluxo e aprimorando sua estrutura operacional.

Referências

- BARRO, B. B. **As 10 linguagens de programação mais usadas em 2024**: aprimore suas habilidades em desenvolvimento web. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/linguagens-de-programacao-mais-usadas#%3A~%3Atext%3D1.-%2CPython%2Cdesenvolvimento%2C%20prototipa%C3%A7%C3%A3o%20e%20automa%C3%A7%C3%A3o%20web>>. Acessado em: 23/06/2024.
- BSD. **pandas documentation**. Disponível em: <<https://pandas.pydata.org/docs/>>. Acessado em: 16/06/2024.
- BUELTA, J. **Python Automation Cookbook**. [S.l.]: Packt Publishing, 2018.
- CLARK, J. A. **Pillow (PIL Fork) 10.3.0 documentation**. Disponível em: <<https://pillow.readthedocs.io/en/stable/>>. Acessado em: 16/06/2024.
- DESMOND, K. **Para que Python é usado? Os 5 principais usos do Python**. Disponível em: <<https://codingnomads.com/blog/what-is-python-used-for-python-uses>>. Acessado em: 23/06/2024.
- ERIC GAZONI, C. C. **openpyxl - A Python library to read/write Excel 2010 xlsx/xlsm files**. Disponível em: <<https://openpyxl.readthedocs.io/en/stable/>>. Acessado em: 16/06/2024.
- GOMES, I.; BRITTO, V. **Censo 2022**: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>>. Acessado em: 27/05/2024.
- JR., J. D. **Processo de Mapeamento Sistemático (adaptado de Petersen et al. 2008)**. 2024.
- KEELE, S. et al. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. [S.l.]: Department of Computer Science University of Durham, 2007. Relatório técnico. (2.3).
- KRIGER, D. **O QUE É PYTHON, PARA QUE SERVE E POR QUE APRENDER?** Disponível em: <<https://kenzie.com.br/blog/o-que-e-python/>>. Acessado em: 13/01/2023.
- LANGUAGES, O. **Dicionário Oxford Languages**. Disponível em: <<https://acesse.one/RFS1R>>. Acessado em: 11/08/2024.
- LIGEROSMART. **LigeroSmart API**. Disponível em: <<https://docs.ligerosmart.org/6.1/api-1.0/>>. Acessado em: 16/06/2024.
- MATSUSHITA, F. M. A. **Desafios na Implementação de projetos RPA Uma Abordagem Exploratória em Instituição Financeira**. , [S.l.], p.1–50, 2019.
- Microsoft Corporation. **BPMN (Modelo e Notação de Processos de Negócio) | Microsoft Visio**. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/visio/business-process-modeling-notation>. Acessado em: 12/08/2024.

MONTEIRO, A. L. D. S. RELATÓRIO TÉCNICO PROFISSIONAL: automação de processos rpa com python. , [S.l.], p.1–23, 2023.

OLIVEIRA, J. C. S. d.; BARRA, V. A. **Sistema de informação para automação de processos administrativos na gestão de microempresas**. Disponível em: <<http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/viewFile/1751/2590>>. Acessado em: 24/05/2024.

PODER EXECUTIVO (FUNPRESP), F. de Previdência Complementar do Servidor Público Federal do. **Regulamento do Plano de Benefícios da Previdência Complementar do Poder Executivo Federal**. Disponível em: <<https://www.funpresp.com.br/wp-content/uploads/2020/11/Regulamento-ExecPrev-19.03.2021.pdf>>. Acessado em: 13/05/2024.

PREVIDÊNCIA, B. **O que são os institutos da previdência complementar fechada?** Disponível em: <<https://bbprevidencia.com.br/pensefuturo/educacao-previdenciaria/o-que-sao-os-institutos-da-previdencia-complementar-fechada>>. Acessado em: 14/04/2024.

PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR (PREVIC), B. S. N. de. **Patrocinador, participante e assistido**. Disponível em: <<https://www.gov.br/previc/pt-br/previdencia-complementar-fechada/patrocinador-participante-e-assistido#:~:text=Pessoa%20f%C3%ADsica%20que%20adere%20ao%20Plano%20de%20Benef%C3%ADcios%20administrado%20por%20uma%20Entidade.&text=Participante%20de%20Plano%20de%20Benef%C3%ADcios,de%20benef%C3%ADcio%20de%20presta%C3%A7%C3%A3o%20continuada.>>. Acessado em: 13/05/2024.

PREVIDÊNCIA SOCIAL, M. da. **Conceitos**). 2020.

Python Software Foundation. **base64 — Codificações de dados em Base16, Base32, Base64, Base85**. Disponível em: <<https://docs.python.org/pt-br/3.10/library/base64.html>>. Acessado em: 16/06/2024.

Python Software Foundation. **tkinter — Python interface to Tcl/Tk**. Disponível em: <<https://docs.python.org/pt-br/3/library/tkinter.html>>. Acessado em: 16/06/2024.

Python Software Foundation. **sqlite3 — DB-API 2.0 interface for SQLite databases**. Disponível em: <<https://docs.python.org/3/library/sqlite3.html>>. Acessado em: 16/06/2024.

Python Software Foundation. **pyodbc 5.1.0**. Disponível em: <<https://pypi.org/project/pyodbc/>>. Acessado em: 16/06/2024.

Python Software Foundation. **imgHDR — Determine the type of an image**. Disponível em: <<https://docs.python.org/3/library/imgHDR.html>>. Acessado em: 16/06/2024.

Python Software Foundation. **datetime — Basic date and time types**. Disponível em: <<https://docs.python.org/3/library/datetime.html>>. Acessado em: 16/06/2024.

REITZ, K. **Requests: http for humans™**]. Disponível em: <<https://requests.readthedocs.io/en/latest/>>. Acessado em: 16/06/2024.

RIBEIRO, T. D. S. **Automatização de processos com uso de RPA**. Disponível em: <<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/15144>>. Acessado em: 19/06/2024.

SAMMOGINI, A. **Webinar Abrapp promoveu debate de como a tecnologia e inovação agregam valor na experiência do cliente.** Disponível em: <<https://blog.abrapp.org.br/blog/webinar-abrapp-debate-como-a-tecnologia-e-inovacao-agregam-valor-na-experiencia-do-cliente/>>. Acessado em: 10/07/2024.

SWEIGART, A. **Automatize Tarefas Maçantes com Python.** [S.l.]: No Starch Press, 2016.

TOGNOZZI, R. **Artigo:** o papel da tecnologia na democratização da previdência complementar no brasil. Disponível em: <https://blog.abrapp.org.br/blog/artigo-o-papel-da-tecnologia-na-democratizacao-da-previdencia-complementar-no-brasil-por-renata-tognozzi/#:~:text=Ela%20permite%20a%20reduC3%A7%C3%A3o%20de,a%20mais%20access%C3%ADvel%20e%20eficaz..> Acessado em: 24/05/2024.