



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ALEXSANDRO HENRIQUE ANDRADE DE SANTANA LIMA

Proposta de Implantação do UiPath Para Uma Empresa de Varejo

Recife

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ALEXSANDRO HENRIQUE ANDRADE DE SANTANA LIMA

Proposta de Implantação do UiPath Para Uma Empresa de Varejo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador(a): Jamilson Ramalho Dantas

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lima, Alexsandro Henrique Andrade de Santana.

Proposta de Implantação do UiPath Para Uma Empresa de Varejo /
Alexsandro Henrique Andrade de Santana Lima. - Recife, 2023.
62 p. : il., tab.

Orientador(a): Jamilson Ramalho Dantas

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação - Bacharelado,
2023.

1. Robotic Process Automation. 2. RPA. 3. UiPath. 4. Gerenciamento de
Processos. I. Dantas, Jamilson Ramalho. (Orientação). II. Título.

000 CDD (22.ed.)

ALEXSANDRO HENRIQUE ANDRADE DE SANTANA LIMA

Proposta de Implantação do UiPath Para Uma Empresa de Varejo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: 26/09/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Jamilson Ramalho Dantas (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dra. Jéssyka Flavianne Ferreira Vilela (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

*Este trabalho é dedicado à minha mãe Monica,
minha namorada Tawany e todos os meus amigos,
que sempre estiveram comigo, me apoiaram e me
incentivaram a chegar até aqui.*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar agradecendo a Deus, que sempre me deu forças para continuar e buscar o melhor para minha vida. Agradeço também a minha mãe, por sempre ter me incentivado a estudar, a concluir minha graduação e sempre esteve comigo nessa caminhada. A minha namorada, que me apoiou, me deu forças e me ajudou a não desistir nesses últimos meses da graduação. Agradeço também ao meu pai e minha madrastra, que sempre esteve ao meu lado, torcendo para o meu sucesso.

Agradeço também ao meu tio Charles, que sempre torceu por mim, como se fosse um filho. Agradeço a minha vó que sempre esteve comigo sem medir esforços. Agradeço ao meu padrinho, que mesmo distante sempre me apoiou e me incentivou a buscar o melhor. Agradeço aos meus irmãos, que me acompanharam até aqui. Agradeço também a todos os meus amigos, que me apoiaram até aqui e me fortaleceram sempre que precisei.

Voltado para a faculdade, agradeço primeiro ao meu orientador, Jamilson Ramalho, pela paciência e dedicação em me guiar durante todo o processo de desenvolvimento do TCC.

Quero deixar meus agradecimentos a todos os colegas de turma, que acompanharam minha trajetória. Em especial, Daniel Moraes, Vinicius Luiz, Luis Gabriel e Gustavo Prazeres, pessoas essas que sempre contribuíram para meu sucesso acadêmico.

“Porque todo o que é nascido de Deus vence o mundo; e esta é a vitória que vence o mundo: a nossa fé.” - 1 João 5:4

RESUMO

Atualmente, as empresas de grande porte, possuem processos que manipulam grandes volumes de dados diariamente, sendo necessário a eficácia por parte dos funcionários. Porém, nem sempre esse trabalho é realizado de forma eficiente. O trabalho repetitivo e exaustivo, além de não trazer bons resultados para a organização, pode causar problemas ao trabalhador, ergonômicos e psicológicos. Visando diminuir o impacto negativo, causado pelo problema em questão, e melhorar a produtividade da empresa, surge a automação robótica de processos, sistemas capazes de executar de forma automatizada as atividades realizadas em setores de uma empresa. Diante desse contexto, é apresentada uma solução de automação, desenvolvida na ferramenta UiPath, para o processo de Entrada de CTE (Conhecimento de Transporte Eletrônico) do setor logístico de uma empresa de Varejo de grande porte. Os resultados mostram que a automação desenvolvida pode reduzir 80% da carga horária necessária para realizar o processo e aumentar a produtividade dentro da organização. Com base nos resultados, foi possível concluir que a automação robótica de processos pode trazer mais eficiência no processo e reduzir despesas.

Palavras-chave: Robotic Process Automation; RPA; UiPath; Gerenciamento de Processos

ABSTRACT

Currently, large companies have processes that handle large volumes of data daily, requiring efficiency on the part of employees. However, this work is not always carried out efficiently. Repetitive and exhausting work, in addition to not bringing good results to the organization, can cause ergonomic and psychological problems for the worker. Aiming to reduce the negative impact caused by the problem in question and improve the company's productivity, robotic process automation emerges, systems capable of automatically executing activities carried out in sectors of a company. In this context, an automation solution is presented, developed using the UiPath tool, for the CTE (Electronic Waybill) Entry process in the logistics sector of a large Retail company. The results show that the automation developed can reduce 80% of the working hours required to carry out the process and increase productivity within the organization. Based on the results, it was possible to conclude that robotic process automation can bring more efficiency to the process and reduce expenses.

Keywords: Robotic Process Automation; RPA; UiPath; Process Management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases da Automação Robótica de Processos	27
Figura 2 - Corpo do e-mail	32
Figura 3 - Tela de Login	32
Figura 4 - Menu Inicial	33
Figura 5 - Página “Dados Básicos”	33
Figura 6 - Ilustração do CTE	34
Figura 7 - Aba “Pagamento”	35
Figura 8 - Ilustração do erro de Série	35
Figura 9 - Preencher “Ctg.NF”	36
Figura 10 - Aba “Nota fiscal”	36
Figura 11 - Aba “Transporte”	37
Figura 12 - Aba “Dados do Documento Eletrônico”	37
Figura 13 - Dados da aba “Dados do Documento Eletrônico”	37
Figura 14 - Hora do CTE	38
Figura 15 - Diagrama do Projeto Entrada de CTE	39
Figura 16 - Regra do Outlook	40
Figura 17 - Diagrama do Main do processo	41
Figura 18 - Diagrama do Inicialização do Processo	44
Figura 19 - Diagrama do Fluxo Carregar Fila do Processo	45
Figura 20 - Diagrama do Fluxo Abrir Aplicação do Processo	46
Figura 21 - Diagrama de recuperação de dados do Processo	47
Figura 22 - Diagrama do “Process Transaction” do Processo	48
Figura 23 - Diagrama do fluxo Preencher Dados Básicos	49
Figura 24 - Diagrama do fluxo Verificar Pagamento	50
Figura 25 - Diagrama do fluxo Preencher Detalhe	51
Figura 26 - Diagrama do fluxo Cria CTE Avulso	51
Figura 27 - Diagrama do “End Process” do Processo	53
Figura 28 - Diagrama do fluxo Enviar E-mail	53
Figura 29 - Log de processamento do Robô	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação entre os trabalhos relacionados e o proposto	19
Quadro 2 - Comparação entre os tipos de Robôs	26
Quadro 3 - Dados de processamento do CTE	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação do processamento dos CTE	58
---	----

LISTA DE ABREVIações

RPA	Robotic Process Automation
BPM	Business Process Management
TI	Tecnologia da Informação
ERP	Enterprise Resource Planning
VB	Visual Basic
GUI	Graphical User Interface
CTE	Conhecimento de Transporte Eletrônico
FTE	Full-Time Equivalent

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Contexto.....	13
1.2 Motivação e justificativa.....	14
1.3 Problema de Pesquisa.....	15
1.4 Objetivos da pesquisa.....	16
1.5 Trabalho Relacionados.....	16
1.6 Estrutura do trabalho.....	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 Transformação Digital nas Organizações.....	21
2.2 Gerenciamento de Processos.....	21
2.3 Sistema Integrado de Gestão Empresarial.....	22
2.4 Ferramentas Low Code.....	22
2.5 Automação Robótica de Processos.....	23
2.5.1 Definição de automação robótica de processos.....	23
2.5.2 Aplicação e Tipos de Automação Robótica de Processos.....	24
2.5.3 Fases da automação robótica de um processo.....	26
2.5.4 Vantagens e desvantagens do RPA.....	26
2.5.5 UiPath.....	27
3 Metodologia / Desenvolvimento.....	30
3.1 Execução do Processo Manual.....	30
3.2 Execução do Processo Automatizado.....	37
3.2.1 Main do Processo no UiPath.....	40
3.2.2 Inicializações do Processo (Initialization).....	42
3.2.3 Recuperação de dados da fila (Get Transaction Data).....	45
3.2.4 Processar item (Process Transaction).....	46
3.2.5 Final do Processo (End Process).....	51
4 CENÁRIO DE TESTE.....	53
4.1 Cenário do Funcionário.....	53
4.2 Cenário Automatizado.....	53
5 RESULTADOS.....	55
5.1 Definição de erro.....	55
5.2 Tempo de execução.....	55
5.3 Redução de Custos.....	56
6 CONCLUSÃO.....	58
REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

A dinâmica competitiva no mercado de varejo tem sido impulsionada por avanços tecnológicos cada vez mais rápidos e mudanças nas preferências dos consumidores. Para se destacar nesse cenário desafiador, as empresas de varejo estão buscando constantemente maneiras inovadoras de otimizar seus processos internos, reduzir custos operacionais e melhorar a eficiência. Uma das soluções que ganhou destaque nesse contexto é a Automação Robótica de Processos (RPA). [12]

A Automação Robótica de Processos refere-se à aplicação de tecnologias robóticas e de inteligência artificial para automatizar tarefas repetitivas, estruturadas e baseadas em regras, que antes eram realizadas manualmente por colaboradores. Essa tecnologia emergente oferece a possibilidade de aumentar a eficiência operacional, a qualidade do serviço ao cliente e, ao mesmo tempo, liberar os funcionários para se concentrarem em atividades mais estratégicas e criativas. [2]

Neste contexto, o setor de varejo enfrenta desafios específicos, como a necessidade de lidar com uma grande quantidade de dados, fluxos de trabalho complexos, altos volumes de transações e a necessidade de adaptação rápida às mudanças nas demandas do mercado. A RPA surge como uma solução promissora para abordar essas questões, proporcionando ganhos significativos de produtividade, agilidade e precisão. [9]

No presente trabalho, será investigado o impacto da Automação Robótica de Processos em uma empresa de varejo de grande porte, com foco na análise dos benefícios alcançados, os desafios enfrentados durante a implementação e a reação dos funcionários em relação à incorporação de robôs colaborativos no ambiente de trabalho.

Através de uma abordagem de estudo de caso, pretende-se oferecer insights valiosos para outras empresas de varejo que estejam considerando a adoção da RPA. O trabalho também contribuirá para o campo da gestão de tecnologia e inovação, ao discutir o potencial da automação robótica como uma alavanca estratégica para aprimorar a competitividade e a eficiência no setor de varejo. [13]

Em suma, este estudo tem como objetivo desenvolver uma Automação Robótica de Processo com a ferramenta UiPath, enfatizando suas vantagens e seus desafios. Ao final, espera-se fornecer recomendações práticas e estratégicas de métodos de implementação, como o modelo utilizado para o desenvolvimento, para que outras organizações do setor possam maximizar o potencial da RPA em suas operações e se adaptar de forma proativa às demandas do mercado em constante evolução.

1.2 Motivação e justificativa

A era da transformação digital tem impulsionado uma notável revolução nos procedimentos internos das organizações. Nesse contexto, destaca-se a Automação Robótica de Processos (RPA), uma aplicação tecnológica de extrema relevância para a modernização das empresas. A RPA foi projetada para desempenhar um papel fundamental ao executar tarefas parcial ou integralmente, por meio da utilização de tecnologias avançadas. Essa abordagem simples e funcional no universo corporativo tem como objetivo automatizar processos empresariais, empregando ferramentas estruturadas que permitem lidar de maneira eficiente com demandas comuns. [1]

Diante das rápidas mudanças e imprevisibilidade no cenário empresarial atual, as organizações estão sendo impelidas a adotar abordagens inovadoras para aprimorar suas operações. Nesse contexto, os robôs surgem como uma solução ideal, oferecendo escalabilidade, flexibilidade e a capacidade de enfrentar uma diversidade crescente de tarefas. Ao lidar com a incerteza, essas tecnologias contribuem significativamente para fortalecer a resiliência dos negócios. [7]

A automação robótica de processos (RPA) tem sido um setor em franca expansão, comprovado pelo crescimento substancial de seu mercado. Em 2022, o mercado de software RPA alcançou a impressionante marca de US\$ 2,8 bilhões, apresentando um notável aumento em relação aos US\$ 2,3 bilhões registrados em 2021. Esse crescimento é ainda mais notável quando se observa a taxa de crescimento de 22,1% em 2022, muito acima da média do mercado mundial de software, que foi de 11,3%, bem como da taxa média de crescimento do mercado de infraestrutura e middleware (AIM), que foi de 13,3%. [11]

No entanto, apesar do crescente interesse e adoção da RPA em diversos setores, ainda há uma lacuna no conhecimento sobre a sua aplicação específica no setor logístico de empresas de varejo. Embora existam estudos sobre a aplicação da RPA em diferentes contextos, poucos se dedicam a investigar seus benefícios e desafios específicos nesse setor. Foi realizada pesquisas nas bibliotecas digitais, como Google Acadêmico e IEEE Xplore, no dia 24 de julho de 2023, usando o termo “Automação Robótica de Processos na Logística”, e não teve nenhum resultado. A pesquisa usando o termo em inglês “Robotic Process Automation in Logistics”, considerando os mesmos bancos de dados, resultou em 82 trabalhos relacionados a RPA, mas não diretamente ligado ao setor logístico.

Portanto, a motivação para este trabalho de conclusão de curso surge da necessidade de preencher essa lacuna e compreender como a aplicação da RPA pode impactar positivamente as operações logísticas de uma empresa de varejo. Ao analisar a adoção da RPA nesse contexto, busca-se identificar os processos logísticos mais suscetíveis à automação, avaliar os benefícios esperados, como redução de erros, aumento da velocidade de processamento e melhoria da eficiência, além de analisar os desafios e as limitações que podem surgir ao implementar essa tecnologia.

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para o conhecimento acadêmico sobre a aplicação da RPA no setor logístico de empresas de varejo, oferecendo insights relevantes para gestores e profissionais que buscam aprimorar suas operações logísticas. Além disso, a análise dos benefícios e desafios da RPA na logística varejista pode fornecer subsídios para tomadas de decisão estratégicas e promover a eficiência e competitividade das empresas nesse setor.

1.3 Problema de Pesquisa

Diante desse contexto, sabendo que a automação robótica de processos traz resultados bons, quando bem aplicada, esse trabalho pretende responder às seguintes perguntas de pesquisa:

1. Quais são os principais desafios enfrentados, pela empresa de varejo, ao tentar implantar e administrar RPA na organização ?

2. É possível, por meio da aplicação da RPA, alcançar melhorias na execução dos processos e obter ganhos de produtividade, redução de tempo e recursos dedicados ao processo ?

1.4 Objetivos da pesquisa

Para responder essas perguntas, este estudo tem como objetivo principal analisar os resultados da aplicação da RPA no setor logístico de uma empresa de varejo. Para conseguir atingir esse objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

1. Analisar o processo de implantação da automação e as dificuldades encontradas.
2. Levantar métricas que permitam avaliar o impacto da implantação de um robô em um processo logístico.
3. Comparar os resultados obtidos, através das métricas, antes da automação e depois da automação.

1.5 Trabalho Relacionados

Como o objetivo deste trabalho é analisar os resultados que a RPA pode trazer à uma empresa de varejo, foram selecionados quatro trabalhos que têm o objetivo voltado para a análise dos resultados da implantação. Para a escolha dos trabalhos, foi feita uma análise técnica levando em consideração os objetivos, a metodologia e a principal ferramenta utilizada para o desenvolvimento proposto.

AUTOMATIZAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS APLICADA A SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE DADOS DE ADMINISTRADORA DE CONSÓRCIOS.

O presente trabalho de graduação realizado focaliza a aplicação da tecnologia RPA na automação de processos em empresas de consórcios. Neste estudo, o autor enfatiza os consideráveis benefícios que a automação de processos pode oferecer a essas organizações, destacando a redução de erros operacionais, o aumento da eficiência e produtividade, e a oportunidade de permitir que os

colaboradores concentrem-se em tarefas de maior relevância estratégica. O método de desenvolvimento envolveu o uso do aplicativo web open-source Jupyter Notebook, com uma fase inicial de planejamento meticuloso do projeto antes da implementação do código. Adicionalmente, Bruno Alexsander expressa sua gratidão à sua família e a todos os indivíduos que contribuíram para o desenvolvimento deste projeto, incluindo o professor Dr. Wyser José Yamakami, que desempenhou um papel fundamental como orientador. Estas valiosas descobertas podem enriquecer trabalhos relacionados que explorem a aplicação do RPA na automação de processos em empresas de consórcios e as abordagens para sua implementação eficaz. [22]

AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DA CONTRATAÇÃO DE CARTÕES E CHEQUES UTILIZANDO RPA NA COOPERATIVA DE CRÉDITO SICREDI NOSSA TERRA PR/SP

O trabalho de conclusão de curso elaborado por Alexandre Mateus Jasper de Paula, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, concentra-se na automação dos procedimentos de contratação de cartões e cheques por meio da utilização da tecnologia RPA na cooperativa de crédito Sicredi Nossa Terra PR/SP. Este estudo oferece uma análise aprofundada sobre os benefícios que a automação de processos pode proporcionar às cooperativas de crédito, destacando o caso específico da Sicredi Nossa Terra PR/SP como um exemplo prático. Com isso, torna-se uma fonte de referência valiosa para trabalhos relacionados que abordem a automação de processos em instituições financeiras, oferecendo insights pertinentes para pesquisadores e profissionais interessados em explorar esta temática. [17]

AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS (RPA): ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE RPA PARA O PROCESSO DE RETORNO DE RECLAMAÇÃO E SOLICITAÇÃO DE CLIENTES NA HYPERION SERVICES

O trabalho de conclusão de curso abordando a RPA na Hyperion Services oferece uma análise abrangente e minuciosa da implementação do RPA no contexto do processo de retorno de reclamação e solicitação de clientes. Este estudo está centrado nos objetivos de aprimorar a eficiência, aumentar a produtividade e reduzir

custos. O documento apresenta uma compreensão aprofundada dos conceitos e aspectos fundamentais relacionados à RPA, detalhando a metodologia empregada na pesquisa, bem como referências a trabalhos correlatos utilizados para embasar o trabalho. Destaca-se o projeto RPA - Resposta ao Cliente da Hyperion Services, demonstrando os resultados da implantação da RPA no processo analisado. Adicionalmente, o trabalho menciona o Microsoft Excel como uma ferramenta essencial no contexto da análise de dados. Por fim, expressa gratidão às pessoas que contribuíram para o sucesso do projeto, incluindo a orientação fundamental do instrutor, a psicóloga que apoiou a autora e as demais colaborações que enriqueceram esta jornada de pesquisa e desenvolvimento. Esses achados substanciais podem servir como um recurso relevante para trabalhos relacionados que investiguem a aplicação da RPA em contextos empresariais e a otimização de processos, bem como o uso do Microsoft Excel como ferramenta complementar na análise de dados. [21]

AUTOMAÇÃO DOS TESTES DE VALIDAÇÃO EM UMA PLATAFORMA DE COMÉRCIO ELETRÔNICO

O presente trabalho, conduzido por Fernando Crozatti, se concentra na exploração da automação dos testes de validação em uma plataforma de comércio eletrônico, utilizando a tecnologia RPA (Robotic Process Automation), em uma empresa que adota a Metodologia Ágil Scrum (MAS) para a gestão de projetos. A dissertação visa identificar as vantagens e desvantagens associadas ao emprego de uma ferramenta de automação de testes baseada em RPA, com o intuito de contribuir para o campo da Gestão de Redes de Telecomunicações. Esse estudo se revela como uma fonte de referência valiosa para pesquisas relacionadas à automação de testes em ambientes de plataformas de comércio eletrônico, à tecnologia RPA e à adoção da Metodologia Ágil Scrum (MAS) para a gestão de projetos, oferecendo insights significativos e conhecimentos aplicáveis nesses domínios. [10]

O Quadro 1 destaca as principais semelhanças e diferenças entre o presente estudo e os trabalhos relacionados escolhidos, avaliando-os com base em quatro critérios distintos: a ferramenta utilizada, a abordagem metodológica adotada, o ano de publicação, bem como os objetivos centrais de cada pesquisa.

Quadro 1 - Comparação entre os trabalhos relacionados e o proposto

Critério	Bruno Alexsander da Silva	ALEXANDR E MATEUS JASPER DE PAULA	BRUNA GIRÃO DE SANTANA	FERNANDO CROZATTI	Trabalho Proposto
Ferramenta Utilizada	Python	UiPath	UiPath	UiPath	UiPath
Método de pesquisa	Estudo de Caso	Estudo de Caso	Estudo de Caso	Estudo de Caso	Estudo de Caso
Ano	2022	2021	2021	2021	2023
Objetivo da pesquisa	Estudar a tecnologia da Automação Robótica de Processos (RPA), buscando entender sua utilização e características, assim como os resultados obtidos quando aplicada em um sistema de gerenciamento de consórcios.	Mapear os processos atuais das contratações /majorações de cartões e cheques especiais, criar fluxo de trabalho para o comportamento diário do robô para cada um dos processos, realizar automações das contratações /majorações de cartões e cheques especiais e executar testes para validação.	Analisar a aplicação da Automação Robótica de Processos (RPA) no processo de retorno de reclamação e solicitação de clientes na Hyperion Services, com foco em eficiência, produtividade e redução de custos.	Explorar a automação dos testes de validação em uma plataforma de comércio eletrônico com a tecnologia RPA (Robotic Process Automation), em uma empresa que utiliza a Metodologia Ágil Scrum (MAS) para o gerenciamento de projetos.	Analisar os resultados da aplicação da RPA no setor logístico de uma empresa de varejo

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

1.6 Estrutura do trabalho

Este Trabalho de Conclusão de Curso está estruturado em seis capítulos. O Primeiro Capítulo apresenta a introdução; no Segundo Capítulo é descrito o referencial teórico; no Terceiro Capítulo é apresentado os procedimentos metodológicos; o Quarto Capítulo apresenta os cenários de testes; o Quinto Capítulo apresenta os resultados obtidos; e, finalmente, no Sexto Capítulo são discutidas as conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão abordados os principais conceitos sobre os principais temas presentes neste trabalho. A Seção 2.1 apresenta o impacto da transformação digital nas organizações. Na Seção 2.2 é descrito o conceito de gerenciamento de processos e o seu objetivo em relação às organizações. Na Seção 2.3 é apresentado o conceito de um sistema integrado de gestão empresarial, seus objetivos e como esse sistema pode melhorar os processos da organização. Na Seção 2.4 é descrito o que são as ferramentas de baixo código e seus benefícios. E por fim, a Seção 2.5 discute o impacto da implantação de uma automação robótica nos processos organizacionais.

2.1 Transformação Digital nas Organizações

A transformação digital é um fenômeno impulsionado pelas ferramentas digitais que estão moldando a forma como as pessoas vivem, se comunicam e trabalham, causando mudanças que influenciam todos os aspectos da vida humana. É a adoção e utilização de tecnologias digitais para aprimorar o modelo de negócio, operações, produtos e serviços produzidos, bem como a forma como são entregues. Seus objetivos incluem melhorar radicalmente o desempenho e alcance das empresas, aumentar sua eficiência, produtividade e competitividade, além de aprimorar a experiência do cliente e a tomada de decisão baseada em dados. Nesse contexto, é relevante entender o estágio da evolução digital das empresas no Brasil, considerando estratégias corporativas, tecnologias e projetos implementados, a fim de identificar especificidades e melhores práticas em comparação com outros países. A transformação digital representa uma oportunidade crucial para o crescimento e sucesso sustentável das empresas em um ambiente cada vez mais digitalizado e competitivo. [19]

2.2 Gerenciamento de Processos

O Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM) representa um enfoque inovador na administração organizacional, diferenciando-se das abordagens

tradicionais funcionais e hierárquicas. Essa abordagem tem como objetivo unificar e integrar diversas metodologias e objetivos propostos por abordagens como Reengenharia de Processos de Negócio, Inovação de Processos, Modelamento de Processos de Negócio e Automação de Processos de Negócio. A sua essência consiste em gerir e controlar os processos das organizações, especialmente aqueles implementados em sistemas de Tecnologia da Informação (TI). Ao adotar o BPM, as empresas podem analisar e aprimorar de forma contínua os seus processos de negócio, reduzindo a lacuna entre a estratégia organizacional e sua efetiva implementação operacional. Esse monitoramento constante dos processos de negócio visa alcançar uma qualidade de processo otimizada, o que acarreta impactos diretos nos resultados globais da corporação, impulsionando a eficiência e competitividade no mercado. [8]

2.3 Sistema Integrado de Gestão Empresarial

O Enterprise Resource Planning (ERP), traduzido como "Planejamento dos Recursos da Empresa", representa um sistema integrado que transcende sua mera nomenclatura. Sua função primordial é viabilizar um fluxo ininterrupto e consistente de informações em toda a organização, consolidando dados em uma única base de dados. O ERP não apenas facilita a gestão de processos empresariais, como produção, compras e distribuição, mas também promove aprimoramentos substanciais ao disponibilizar informações em tempo real. Em resumo, este sistema proporciona uma visão abrangente das operações da empresa, objetivando a integração e otimização de seus processos operacionais, produtivos, administrativos e comerciais. Seus principais objetivos abrangem a entrega de informações precisas para tomada de decisões, melhoria da eficiência e produtividade, redução de custos, padronização de processos, aprimoramento da qualidade dos produtos e serviços, e o aumento da satisfação dos clientes. [18]

2.4 Ferramentas Low Code

Low-Code representa uma inovadora abordagem no desenvolvimento de software, possibilitando que usuários criem aplicativos, sistemas, automações e integrações de forma simplificada e economicamente vantajosa, sem a necessidade

de se envolver em complexa programação de código. As plataformas de Low-Code apresentam interfaces gráficas que permitem o arrastar e soltar de elementos para a construção de aplicativos automatizados, eliminando a exigência de codificação linha por linha. Este método de desenvolvimento de software é altamente eficiente e acessível, capacitando as equipes de TI a fornecer soluções tecnológicas internamente e com maior agilidade. Além disso, as ferramentas Low-Code também demonstram uma notável facilidade de manutenção, dado que são previamente testadas e adaptadas, minimizando a complexidade para os desenvolvedores. Outro ponto relevante é que as plataformas Low-Code viabilizam um controle refinado sobre permissões de acesso e a implementação de recursos, tornando mais simples a conformidade com regulamentos de proteção de dados. [15]

A adoção de plataformas de desenvolvimento Low-Code oferece uma série de benefícios notáveis para as organizações. De acordo com Bortolini (2021), a principal vantagem reside na aceleração do desenvolvimento, onde estudos preliminares indicam um aumento de até dez vezes na velocidade de entrega de aplicativos, resultando em uma substancial elevação da produtividade na entrega de soluções automatizadas. Além disso, o Low-Code capacita os desenvolvedores cidadãos, permitindo que profissionais de diversas áreas criem aplicativos e automatizem processos de forma autônoma, reduzindo a sobrecarga na área de TI. A perspectiva de retorno financeiro também é notável, conforme evidenciado por um estudo da McKinsey, demonstrando que empresas que priorizam a qualidade e rapidez no desenvolvimento de software registram resultados financeiros significativamente melhores. Finalmente, o Low-Code destaca-se na otimização dos processos internos, uma vez que qualquer pessoa, independentemente da área de atuação, pode criar software para aprimorar e automatizar rotinas de trabalho. Estes atributos ressaltam a vantagem estratégica do Low-Code no ambiente empresarial moderno, onde a agilidade, a eficiência e o retorno sobre o investimento são essenciais para o sucesso. [20]

2.5 Automação Robótica de Processos

2.5.1 Definição de automação robótica de processos

A Automação de Processos Robóticos é uma tecnologia inovadora que oferece às organizações a capacidade de automatizar tarefas por meio de robôs de software. Esses robôs interagem diretamente com as interfaces dos sistemas da empresa, possibilitando a execução eficiente e precisa de um alto volume de tarefas com uma taxa de erros significativamente reduzida. Ao replicar comportamentos e substituir trabalhadores humanos em tarefas repetitivas e baseadas em regras, a RPA promove ganhos consideráveis em eficiência e produtividade.

Essa abordagem de automação permite que atividades operacionais, como extração de dados de documentos, leitura e escrita em bancos de dados, preenchimento de formulários e outras atividades, sejam realizadas de forma ágil e precisa por meio de um software especializado. Com a adoção de RPA, as organizações podem otimizar a execução de processos de negócio, resultando em uma melhoria significativa na eficácia operacional e permitindo que os recursos humanos se concentrem em tarefas mais estratégicas e de valor agregado. [6]

2.5.2 Aplicação e Tipos de Automação Robótica de Processos

Os processos mais adequados para a implementação da Automação Robótica de Processos (RPA) são aqueles que apresentam um alto volume de atividades operacionais, baixa complexidade e baixo tratamento de exceções. Esses processos costumam ser caracterizados por serem baseados em regras, legados, padronizados e repetitivos. Nesse contexto, as organizações cujas operações se concentram nas áreas de back-office são consideradas os melhores candidatos para a adoção de RPA. A automação desses processos por meio de robôs de software proporciona eficiência e agilidade significativas, uma vez que tarefas rotineiras e sujeitas a poucas variações podem ser executadas de forma rápida e precisa. Além disso, ao transferir essas atividades para a automação, os recursos humanos podem ser direcionados para tarefas mais estratégicas e complexas, resultando em um aumento geral da produtividade e redução de erros. Portanto, a identificação e implementação de processos adequados para RPA são fundamentais para o

sucesso da transformação digital e otimização dos fluxos de trabalho nas organizações.

Na área da Automação Robótica de Processos, os robôs podem ser classificados em duas categorias distintas: Atendidos ou *Attended* e Não-atendidos ou *Unattended*. Os robôs do tipo Atendidos são empregados em tarefas front-office e trabalham de forma colaborativa com os seres humanos, complementando suas atividades e fornecendo suporte em processos específicos. Por outro lado, os robôs Não-atendidos operam de maneira autônoma, interagindo com as aplicações sem a necessidade de intervenção humana, podendo ser programados para funcionar em horários pré-definidos ou acionados por eventos específicos. É fundamental destacar que essa categorização de robôs se aplica exclusivamente à tecnologia de RPA e não engloba todos os tipos de robôs existentes em outras áreas. A distinção entre esses dois tipos de robôs é de extrema relevância para compreender o escopo e os benefícios da Automação Robótica de Processos no contexto organizacional.

[6]

Quadro 2 - Comparação entre os tipos de Robôs

	Atendido (attended)	Não-atendido (unattended)
O quê?	Auxilia nas tarefas de front-office, colaborando com funcionários e equipes.	Automatiza processos de back office em grande escala.
Como?	Os funcionários acionam um bot e interagem com ele enquanto ele os ajuda. Os gerentes podem orquestrar tarefas entre pessoas e bots e coordenar os recursos internos.	Os bots de RPA não assistidos trabalham de forma independente, seguindo um processo baseado em regras até a conclusão.
Quando?	Os bots de RPA não assistida estão prontos e aguardando para serem ativados pelos funcionários sempre que forem necessários para ajudar no processo.	Os bots de RPA não assistida operam segundo uma agenda pré definida ou são acionados por lógica no fluxo do processo.
Onde?	Os bots assistidos podem ser executados em estações de trabalho, servidores privados ou na nuvem.	Os bots não assistidos podem ser executados em estações de trabalho, servidores privados ou na nuvem.
Por quê?	Aumenta a produtividade; Reduz o tempo médio de atendimento de chamadas; Melhora a experiência do cliente; Aumenta a conformidade.	Reduz os custos operacionais; Aumenta a produtividade; Elimina erros; Libera os funcionários do trabalho repetitivo; Melhora a conformidade

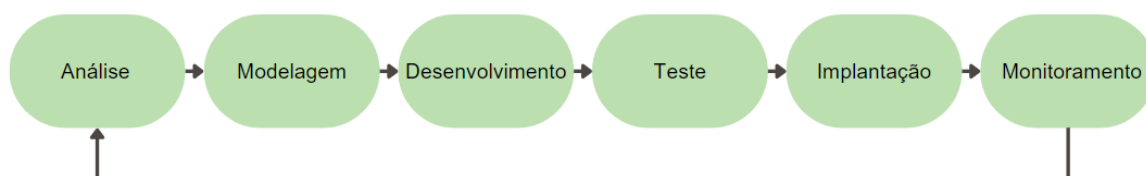
Fonte: Adaptado de Anywhere (2023) [4]

2.5.3 Fases da automação robótica de um processo

Para a estruturação das fases da Automação Robótica de Processos, neste contexto, será adotada uma adaptação da metodologia proposta por Chacón Montero, Jimenez Ramirez, e Gonzalez Enríquez dada sua afinidade com o ciclo de vida do Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM). Essa estrutura de fases do RPA compreende seis fases distintas: análise, modelagem, desenvolvimento, testes, implantação e monitoramento. A primeira fase, análise, tem como objetivo avaliar a viabilidade da automação de processos específicos. Na fase subsequente,

modelagem, as informações detalhadas de cada processo são documentadas usando notações apropriadas para a representação de fluxos de trabalho. A etapa de desenvolvimento engloba a criação do código de automação propriamente dito. A fase de testes dedica-se à validação minuciosa dos robôs em um ambiente controlado. A implantação, por sua vez, refere-se ao momento em que os robôs são acionados para executar suas tarefas no ambiente de produção. Por fim, a fase de monitoramento é responsável pelo acompanhamento contínuo das atividades desempenhadas pelos robôs, assegurando sua eficácia e eficiência ao longo do tempo. A aplicação desta abordagem de ciclo de vida RPA proporciona uma estrutura sistemática para a implementação bem-sucedida da automação de processos, refletindo uma analogia com o processo de BPM e contribuindo para uma gestão mais eficaz das operações organizacionais. [14]

Figura 1 - Fases da Automação Robótica de Processos



Fonte: Adaptado de (MONTERO; RAMIREZ; ENRÍQUEZ, 2019)

2.5.4 Vantagens e desvantagens do RPA

A implementação da Automação Robótica de Processos (RPA) oferece uma ampla gama de benefícios. Essa tecnologia permite resolver uma variedade de problemas de negócios, caracterizando-se por vantagens como maior acurácia e qualidade devido à repetibilidade dos robôs, redução de riscos associados a erros de entrada manual e desvios de fluxo, aceleração dos serviços, melhoria na qualidade dos dados, aumento da satisfação dos funcionários ao permitir um foco em tarefas analíticas e criativas, benefícios em auditoria, aprimoramento da segurança de dados, redução da carga de trabalho, rápido retorno de investimento, integração versátil com diversos sistemas, redução de custos operacionais, facilitação da integração entre áreas de negócio, alta disponibilidade de operação,

implantação ágil e a possibilidade de ser executado por profissionais de negócios. [5]

Entretanto, é necessário também considerar algumas desvantagens associadas à implementação de RPA. De acordo com Asatiani e Penttinen (2016), o RPA é mais adequado para processos com tarefas baseadas em regras, o que limita sua aplicabilidade. Além disso, há o risco de amplificação de erros, já que os robôs são treinados com interfaces estáticas e podem continuar realizando atividades em massa mesmo após mudanças nas interfaces. A tecnologia também pode aumentar a complexidade de um processo quando parte do mesmo ainda requer intervenção humana. Além disso, a implementação de RPA pode demandar a contratação de pessoal mais experiente para supervisionar os robôs e lidar com as novas tarefas geradas. É importante considerar o RPA como uma solução complementar temporária, especialmente para processos manuais baseados em sistemas legados, ao invés de uma substituição completa de sistemas existentes, de modo a otimizar a eficiência operacional. [3]

2.5.5 UiPath

O UiPath, uma ferramenta líder em Automação de Processos Robóticos, oferece uma abrangente gama de aplicações para automação em diversas modalidades, abarcando automação Citrix, manipulação de PDFs, otimização de processos na web e automação de atividades na área de trabalho do Windows. No contexto da automação web, o UiPath possibilita que desenvolvedores da web executem múltiplas ações, como extração de dados, transferência de aplicativos, geração de relatórios e testes de websites. Essa ferramenta também demonstra sua versatilidade ao ser integrada a tecnologias de ponta, incluindo Inteligência Artificial (IA), Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM) e Planejamento de Recursos Empresariais (ERP). As soluções completas oferecidas pelo UiPath capacitam os usuários a automatizar tarefas repetitivas, resultando em melhorias significativas na eficiência operacional. Notavelmente, a linguagem de programação predominante utilizada no UiPath é o Visual Basic (VB). Em resumo, o UiPath emerge como uma ferramenta essencial no cenário da RPA, proporcionando um meio robusto para a automação inteligente e eficaz de uma variedade de tarefas empresariais. [16]

A estrutura do UiPath é composta por três componentes distintos, cada um desempenhando um papel vital na implementação da Automação de Processos Robóticos. O UiPath Studio, como componente principal, emprega recursos visuais como diagramas e fluxogramas, incorporando codificação e sequenciamento para a criação de processos de automação. Esta interface oferece botões de Interface Gráfica do Usuário (GUI), bem como a funcionalidade de arrastar e soltar, juntamente com modelos pré-construídos para simplificar o desenvolvimento. O componente UiPath Robot é responsável pela implantação de vários robôs que executam processos de automação conforme regras predefinidas. Por fim, o UiPath Orchestrator assume a forma de um aplicativo baseado na web, atuando na agenda, implantação e gerenciamento eficiente de processos de automação. Essa estrutura composta, que abrange o Studio, Robot e Orchestrator, desempenha um papel fundamental na capacidade do UiPath em proporcionar soluções completas de automação de processos, impulsionando a eficiência operacional e a produtividade empresarial. [16]

No âmbito da automação robótica de processos (RPA), a plataforma UiPath também se destaca ao disponibilizar uma ampla e diversificada gama de modelos de projeto que abrangem as múltiplas facetas desse domínio. Alguns dos modelos mais comuns são: [23]

1. **Processo em Segundo Plano:** se refere a um tipo de automação que é executado sem intervenção humana direta, ou seja, em segundo plano. Os robôs são configurados para realizar tarefas de automação em momentos específicos, sem a necessidade de interação do usuário. Isso é útil para executar tarefas agendadas, como processamento de dados durante a noite, atualizações de sistema ou outras atividades que podem ser realizadas em horários não comerciais.
2. **Projeto de Teste Móvel:** envolve a automação de testes em aplicativos móveis. A UiPath oferece recursos que permitem simular interações em dispositivos móveis, como cliques, toques e digitação. Isso ajuda a automatizar testes de qualidade em aplicativos para garantir que eles funcionem conforme o esperado em diferentes cenários.

3. **Processo de Orquestração:** refere-se à coordenação e gerenciamento de múltiplos robôs e processos de automação em um ambiente centralizado. O UiPath Orchestrator é a ferramenta que permite agendar, monitorar e gerenciar a execução de robôs, bem como acompanhar o progresso dos processos de automação.
4. **Estrutura Empresarial Robótica:** é uma estrutura de automação recomendada pela UiPath para desenvolver automações robustas e escalonáveis. Ela fornece uma abordagem padronizada para a criação de processos de automação, incluindo práticas recomendadas de registro em log, gerenciamento de exceções, inicialização de aplicativos e entre outras, pronto para lidar com um cenário de negócios complexo. A estrutura visa aumentar a qualidade e a manutenção das automações.
5. **Automação Assistida com Base em Gatilho:** envolve a automação de processos em que a ação do robô é acionada por um evento específico, como um gatilho. Isso pode incluir a automação de tarefas em resposta a um e-mail recebido, uma alteração em um sistema ou outras condições pré-definidas. A ideia é permitir que o robô responda automaticamente a eventos específicos.

3 Metodologia / Desenvolvimento

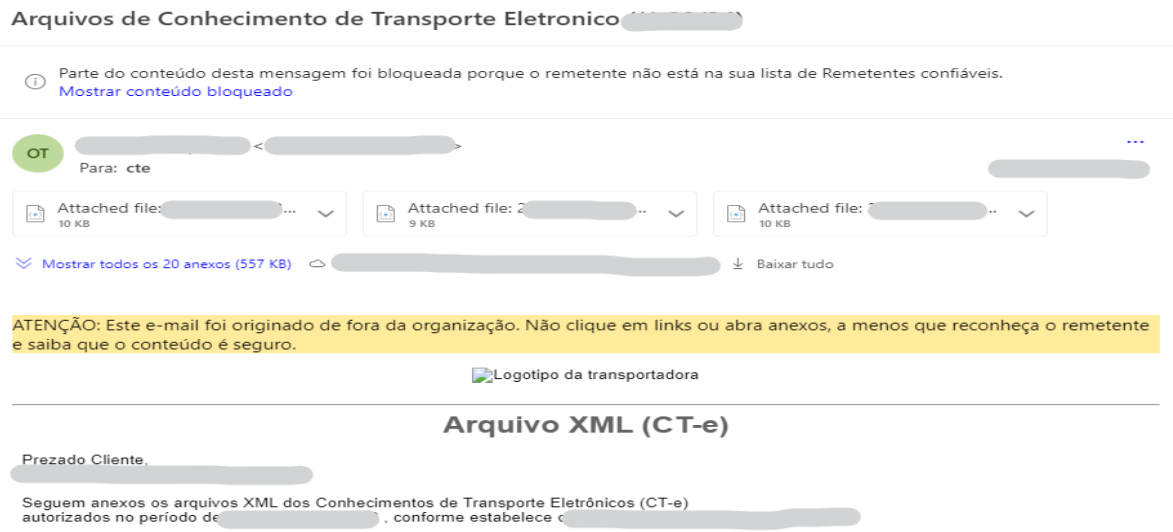
Este presente trabalho é um estudo de caso realizado num setor de Logística de uma empresa de varejo, setor responsável por toda a movimentação, armazenamento, transporte e entrega. Por lidar com diversos dados sensíveis da organização, o estudo optou por alterar os nomes de todas as informações referentes a aplicações, campos e outros objetos do projeto, garantindo a segurança desses dados.

Esta seção descreve o desenvolvimento de uma automação realizada na área de Logística de uma empresa de Varejo. O projeto é separado em duas partes, a primeira parte consiste em recuperar dados existentes no e-mail corporativo da empresa. Já a segunda parte consiste em realizar a entrada do documento em um software de planejamento de recursos empresariais (ERP). Estes registros possuem informações sobre o serviço de transporte de cargas realizado para a empresa de Varejo, e são conhecidos como Conhecimento de Transporte Eletrônico (CTE). Para a realização do projeto, foi utilizado o outlook, que é o software de gerenciamento de e-mail que a empresa utiliza, um ERP, que é o software de gerenciamento empresarial usado, e por fim, foi utilizado a ferramenta UiPath, usada para realizar a automatização do projeto.

3.1 Execução do Processo Manual

Essa seção descreve de forma clara e objetiva o processo realizado por um humano. O primeiro passo realizado é o recebimento dos Conhecimentos de Transporte Eletrônico, são entregues à pessoa responsável, por e-mail ou de forma física.

Figura 2 - Corpo do e-mail

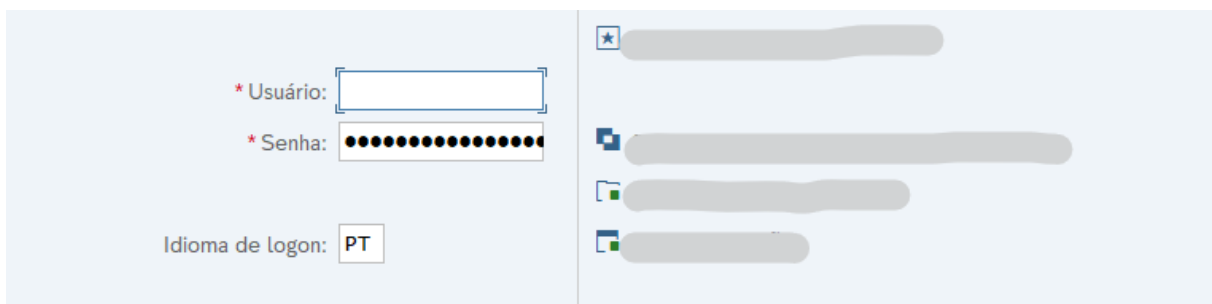


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Após receber esses documentos, é necessário dar entrada no sistema. Vindo pelo e-mail é necessário baixar todos os arquivos PDF para poder da entrada, caso for entregue de forma física, é feito de forma direta.

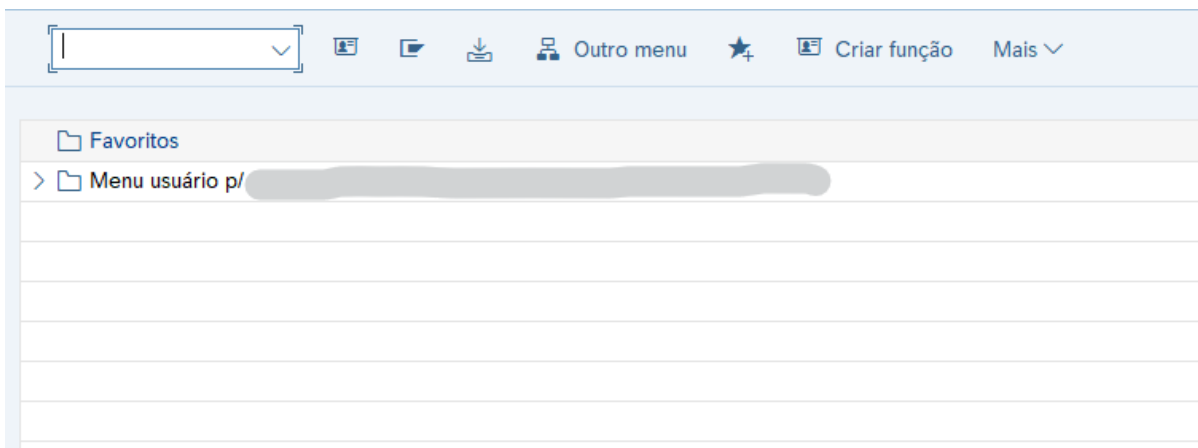
Com os CTE separados, é necessário abrir o sistema, que depende de login para ser acessado (Figura 3). Realizado o login, o usuário é direcionado para o menu inicial da aplicação (Figura 4), onde deve buscar, na barra de pesquisa, a página que irá redirecionar o usuário para a página onde será realizada a entrada do CTE.

Figura 3 - Tela de Login



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 4 - Menu Inicial



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Feito login, vamos para a segunda parte do processo. Dentro da página, na aba “Dados Básicos”, Figura 5, é preenchido os campos com as principais informações do CTE (Figura 5): Data da Fatura, N° do CTE junto ao número de série, Valor e o Pedido vinculado ao produto transportado. Esse pedido contém informações básicas do produto como: nome do produto, valor e quantidade. O pedido vem no corpo do e-mail enviado ou escrito à mão em uma parte limpa do CTE, como ilustrado na Figura 6.

Figura 5 - Página “Dados Básicos”

DdsBásicos	Pagamento	Detalhe	Imposto	Imp.ret.fonte	Contatos	Nota
Data da fatura: 01.01.2023 Referência: 20212-1 Data lçto.: 17.08.2023 Montante: 1580,00 BRL ☒ Calcular IVA Mont.imposto: 0,00 Bus.pl./sec.cd.: Texto: Cond.pgto.: Vence imediat.						
Ref.TM	Conta do Razão	<u>Referência ao pedido</u>				
Pedido/programa de remessas 0000000000 ↗						

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 6 - Ilustração do CTE

0000000000

LOGO MARCA EMPRESA TRANSPORTES LTDA NOME DA AV / RUA, Nº00 BAIRRO - 00000-000 JOÃO PESSOA - PB CNPJ 00.000.000/0000-00 INSC. EST. 000000000 FONE (00)0000-0000		DACTE		FILIAL	NÚMERO
		DOCUMENTO AUXILIAR DO CONHECIMENTO DE TRANSPORTE ELETRÔNICO		00	000020212
		MODAL	MODELO	SERIE	FOLHA
RODOVIÁRIO		57	1	1	01/01/2023
CONTROLE DO FISCO					
 CHAVE DE ACESSO PARA CONSULTA DE AUTENTICIDADE NO SITE WWW.CTE.FAZENDA.GOV.BR 1234 5678 9101 1121 3141 5161 7181 9202 1222 3242 5262					
TIPO CT-E	TIPO SERVIÇO	TOMADOR DO SERVIÇO	FORMA DE PAGAMENTO	Nº PROTOCOLO	INSC SUFRAMA DO DESTINATÁRIO
NORMAL	NORMAL	REMETENTE		0000000000000000	
CFOP - NATUREZA DA OPERAÇÃO 0000 - Prestação de serviço de transporte a estabelecimento comercial					
ORIGEM DA PRESTAÇÃO JOÃO PESSOA-PB			DESTINO DA PRESTAÇÃO RECIFE-PE		
REMETENTE : EMPRESA DE VAREJO ENDEREÇO : NOME DA AV / RUA, 000 - BAIRRO MUNICÍPIO : JOÃO PESSOA - PB CEP : 00000000 CNPJ/CPF : 00.000.000/0000-00 INSC. EST : 000000000 PAÍS : FONE : (00)0000-0000			DESTINATÁRIO : CLIENTE ENDEREÇO : NOME DA AV / RUA, 000 - BAIRRO MUNICÍPIO : RECIFE - PE CEP : 00000000 CNPJ/CPF : 000.000.000-00 INSC. EST : PAÍS : FONE : ()		
EXPEDIDOR : ENDEREÇO : MUNICÍPIO : CEP : CNPJ/CPF : INSC. EST : PAÍS : FONE :			RECEBEDOR : ENDEREÇO : MUNICÍPIO : CEP : CNPJ/CPF : INSC. EST : PAÍS : FONE :		
TOMADOR : EMPRESA DE VAREJO ENDEREÇO : NOME DA AV / RUA, 000 - BAIRRO CNPJ/CPF : 00.000.000/0000-00 INSC. EST : 000000000			MUNICÍPIO : JOÃO PESSOA - PB CEP : 00000000 PAÍS : FONE : (00)0000-0000		
PRODUTO PREDOMINANTE DIVERSOS		OUTRAS CARACTERÍSTICAS DA CARGA		VALOR DA MERCADORIA 1.580,00	

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Após preencher todos os dados, é necessário clicar na aba “Pagamento” (Figura 7). Caso já exista uma entrada para aquele CTE, o programa irá exibir um alerta informando que já existe entrada e vai bloquear o restante das etapas. Caso não exista, é necessário verificar algumas condições. É necessário verificar se a condição de pagamento está como “CBE”, regra definida pelos responsáveis pelo negócio. Caso não esteja, é necessário verificar a quantidade de dias, para pagar, no campo ao lado e ver se o CTE já está fora do prazo de pagamento. A data básica vem preenchida automaticamente com a data do dia atual. Então é necessário verificar essas condições antes de prosseguir. Existe um ponto nessa etapa que é o número de série digitado no início do processo. Caso algum usuário tente dar entrada no mesmo CTE e digite 01 ao invés de 1, que é o número correto no CTE ilustrado, o programa entende que é um novo CTE a ser processado, isso causa uma duplicação de informação pois ele não barra o usuário de seguir com a entrada (Figura 8).

Figura 7 - Aba “Pagamento”

DdsBásicos	Pagamento	Detalhe	Imposto	Imp.ret.fonte	Contatos	Nota
Dt.básica: 17.08.2023		Cond.pgto.: CBE		Dias %		
Vencim.em: 17.08.2023				Dias %		
Desconto: BRL				Dias líquido		
FrmPgto:		Bloq.pgto.: Frete E-commerce		Fixado:		
Ref.fatura:		Banco empresa:		Ref.pgto.:		
BancoParc:						
Ref.TM	Conta do Razão	Referência ao pedido				

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 8 - Ilustração do erro de Série

DdsBásicos	Pagamento	Detalhe	Imposto	Imp.ret.fonte	Contatos	Nota
Data da fatura: 01.01.2023		Referência: 20212-1				
Data lcto.: 17.08.2023						
Montante: 1.580,00		BRL				
		Calcular IVA				
Mont.imposto: 0,00						
Bus.pl./sec.cd.:						
Texto:						
Cond.pgto.: Vence imediat.						

DdsBásicos	Pagamento	Detalhe	Imposto	Imp.ret.fonte	Contatos	Nota
Data da fatura: 01.01.2023		Referência: 20212-01				
Data lcto.: 17.08.2023						
Montante: 1.580,00		BRL				
		Calcular IVA				
Mont.imposto: 0,00						
Bus.pl./sec.cd.:						
Texto:						
Cond.pgto.: Vence imediat.						

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Em seguida, é selecionado a categoria do item, que está sendo dada entrada, na aba “Detalhe”. No campo “Ctg.NF” é necessário inserir Z6 no campo e em seguida apertar Enter (Figura 9). Após apertar Enter, será liberado um campo no menu superior com nome “Nota fiscal”, onde é clicado e aberto uma nova página para ser inserido o restante das informações necessárias (Figura 10).

Figura 9 - Preencher “Ctg.NF”

Interface de preenchimento de dados. O menu superior contém: Estrutura pedido on, Lista trabalho ON, Simular, Ajuda. O campo * Operação: Fatura. O menu de abas contém: DdsBásicos, Pagamento, Detalhe, Imposto, Imp.ret.fonte, Contatos, Nota. Os campos de entrada incluem: CstCompAqNPlanej, Moeda: BRL, Taxa câmbio: 1,00000, * Tp.doc.: Fatura - bruto, Emiss.fatura, Divisão, Razão, Atribuição, Txt.cabeçalho, DataPrvTsr, Nível tsr.: F2, e Ctg.NF: Z6 (destacado com uma caixa vermelha).

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 10 - Aba “Nota fiscal”

Interface de preenchimento de dados. O menu superior contém: Estrutura pedido on, Lista trabalho ON, Simular, Nota fiscal (destacado com uma caixa vermelha), Ajuda. O campo * Operação: Fatura. O menu de abas contém: DdsBásicos, Pagamento, Detalhe, Imposto, Imp.ret.fonte, Contatos, Nota. Os campos de entrada incluem: CstCompAqNPlanej, Moeda: BRL, Taxa câmbio: 1,00000, * Tp.doc.: Fatura - bruto, Emiss.fatura, Divisão, Razão, Atribuição, Txt.cabeçalho, DataPrvTsr, Nível tsr.: F2, e Ctg.NF: Z6.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Nesta etapa, trata-se de especificar as normas padronizadas que regulam aspectos diversos do comércio internacional, na aba “Transporte” (Figura 11).

Figura 11 - Aba “Transporte”

Síntese	Vals.totais	Parceiros	Mensagens	<u>Transporte</u>	Dds.conts.	Administração	Dados doc.eletr
Incoterms: Local expedição: N° de pacotes: MeioAuxExp: Código elemExp: N° elemento exp: Peso líquido: Peso bruto: KG							

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Por fim, é preenchido os dados finais do CTE na aba “Dados do Documento Eletrônico” (Figura 12). Essa é a etapa mais importante, pois o usuário precisa de atenção ao digitar os dados dessa etapa. Na Figura 13 e 14 é ilustrado esses dados.

Figura 12 - Aba “Dados do Documento Eletrônico”

Síntese	Vals.totais	Parceiros	Mensagens	<u>Transporte</u>	Dds.conts.	Administração	<u>Dados doc.eletr</u>
NF-e da SEFAZ N° do log: Lançado cont. ☐ Data procmt.: Hora procmt.: Status doc.: 1 Autorizado Versão XML:							
Chave de acesso (SEFAZ) Região: Séries: Exerc.contábil: N° da NF-e: Mês documento: Tp.emissão: 2 N° CNPJ/CPF: N° aleatório: 232425 Modelo NF: Dig.verif.: 2 Chave de acesso:							

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 13 - Dados da aba “Dados do Documento Eletrônico”

EMPRESA TRANSPORTES LTDA NOME DA AV / RUA, N°00 BAIRRO - 00000-000 JOÃO PESSOA - PB CNPJ 00.000.000/0000-00 INSC. EST. 000000000 FONE (00)0000-0000				CONTROLE DO FISCO CHAVE DE ACESSO PARA CONSULTA DE AUTENTICIDADE NO SITE WWW.CTE.FAZENDA.GOV.BR 1234 5678 9101 1121 3141 5161 7181 9202 1222 3242 5262	
TIPO CT-E NORMAL	TIPO SERVIÇO NORMAL	TOMADOR DO SERVIÇO REMETENTE	FORMA DE PAGAMENTO	N° PROTOCOLO 0000000000000000	INSC SUFRAMA DO DESTINATÁRIO

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 14 - Hora do CTE

			
1234 5678 9101 1121 3141 5161 7181 9202 1222 3242 5262			
JP - 00000000			
Criação	01/01/2023	00:00:00	USUÁRIO ALEXSANDRO

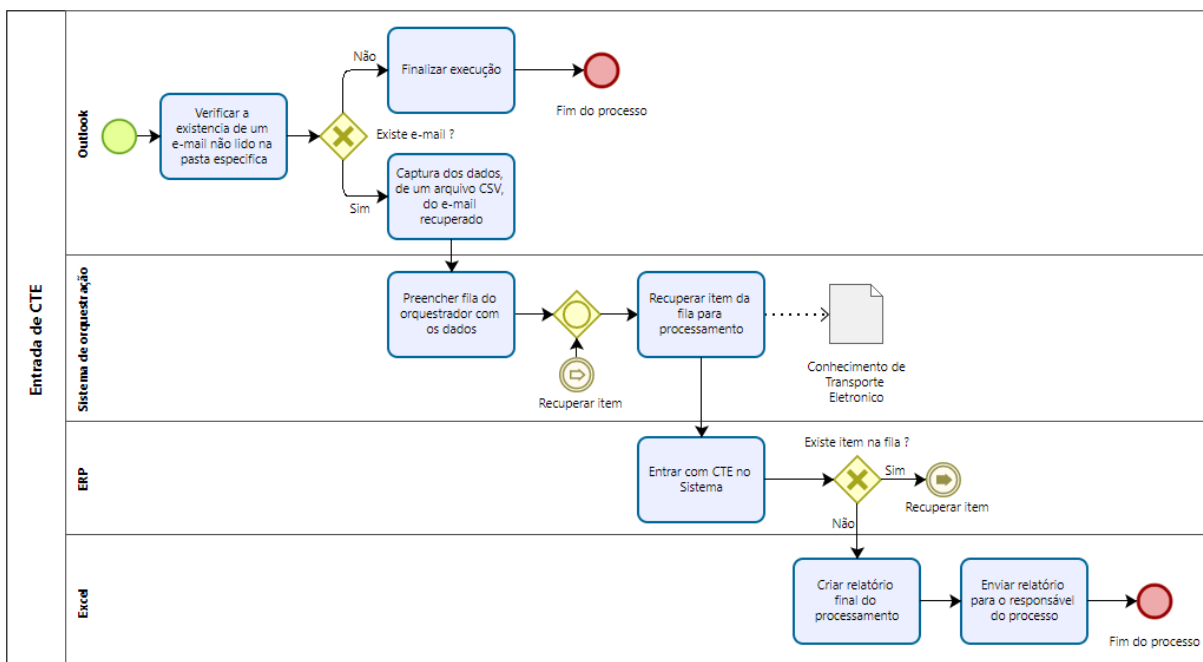
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Ao finalizar todas as etapas é necessário sair da página “Nota Fiscal” e clicar em “Registrar”. Ao clicar no botão “Registrar”, existem duas condições a serem levadas em consideração: pode ser emitida uma mensagem de sucesso, caso seja realizada a entrada do CTE ou é emitido um alerta, indicando que algum ajuste fiscal precisa ser realizado.

3.2 Execução do Processo Automatizado

Nesta seção, descrevemos os passos essenciais para a automação do procedimento detalhado na Seção 3.1, empregando a plataforma UiPath como ferramenta principal. A representação visual do projeto é ilustrada na Figura 15, modelada por meio da aplicação Bizagi Modeler. A utilização do Bizagi Modeler concede às organizações a capacidade de elaborar e documentar processos empresariais em um repositório centralizado baseado na nuvem, promovendo uma compreensão aprofundada de cada etapa, a identificação de áreas passíveis de aprimoramento e a amplificação da eficiência operacional. [24]

Figura 15 - Diagrama do Projeto Entrada de CTE



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O fluxograma desempenha o papel fundamental de estruturar as ações a serem executadas dentro da ferramenta UiPath. Através deste fluxo de automação, é possível diferenciar claramente a subdivisão do processo em quatro etapas distintas, permitindo uma abordagem organizada e eficaz na implementação das atividades automatizadas. A primeira etapa acontece no software de gerenciamento de e-mails Outlook. Nesta etapa é onde acontece a recuperação do arquivo CSV com todas as informações do CTE. Como todas as informações passam pelo banco de dados da empresa, a mesma ficou responsável por criar, em seu SGBD, Jobs responsável por enviar essas informações para o e-mail utilizado. Esse e-mail é usado especificamente para automações da organização, então foi criada uma regra para que todos os e-mails que chegam com o assunto "RPA_ENTRADA_CTE" sejam movidos para a pasta ROBO_CTE, pasta criada exclusivamente para o processamento do robô, a fim de evitar que seja processado um e-mail que não se refira aos CTE. A Figura 16 ilustra a criação da regra.

Figura 16 - Regra do Outlook

1 ROBO_CTE

✓ Adicionar uma condição

Assunto inclui RPA_ENTRADA_CTE X

Adicionar outra condição

✓ Adicionar uma ação

Mover para ROBO_CTE

Adicionar outra ação

Adicionar uma exceção

☒ Parar de processar mais regras ⓘ

☐ Executar regras agora

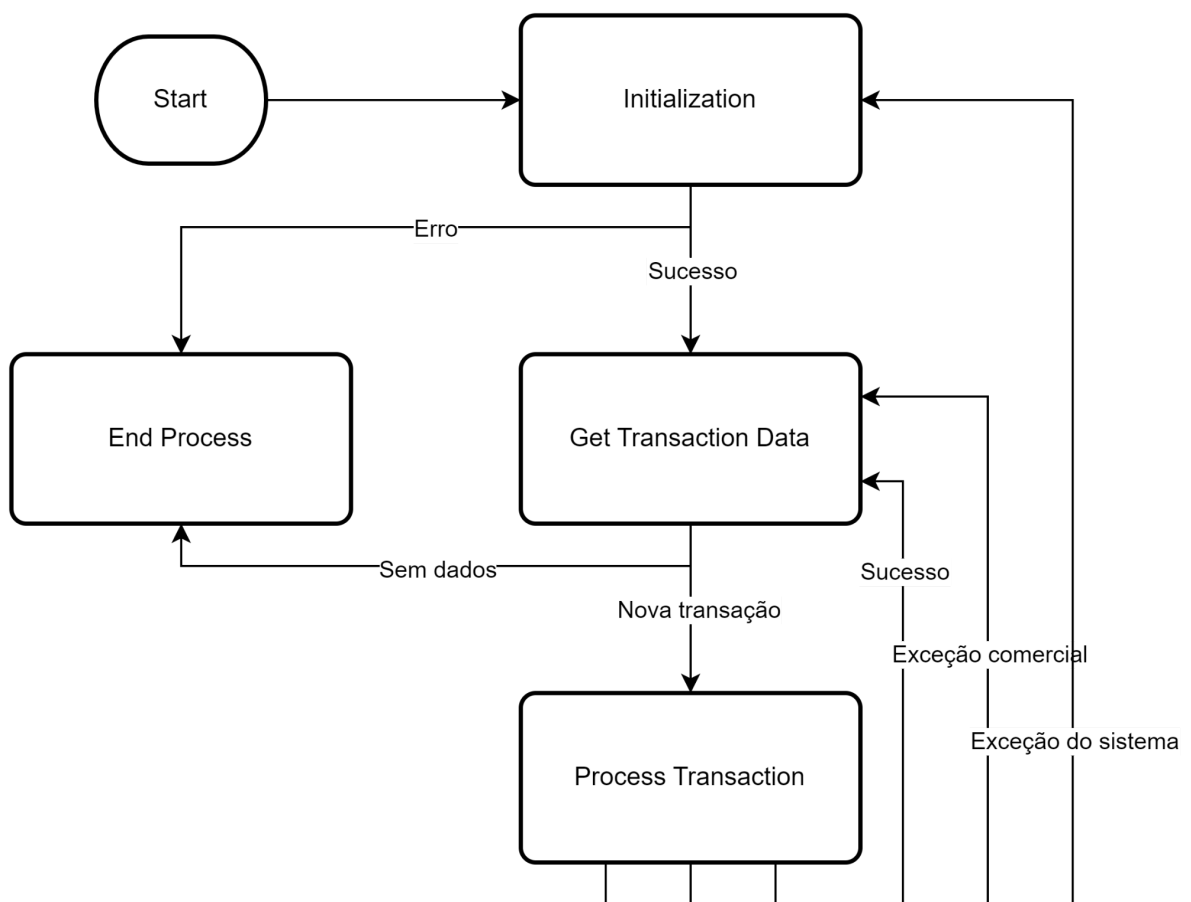
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Com o ambiente do Outlook preparado, o robô irá verificar se existe um e-mail não lido na pasta ROBO_CTE. Logo após, existe a seguinte condição: Caso não exista CTE gerado naquele dia, o robô finaliza sua execução; mas caso exista, o robô recupera o anexo, o arquivo CSV, e o salva em uma pasta dentro do projeto. Logo em seguida, o robô entra na segunda etapa que é realizada no ambiente de orquestração, de robôs, da empresa, onde será preenchida a uma fila com os registros recuperados no arquivo CSV, e a referência de cada item da fila é o número do pedido. Ao preencher a fila, essa etapa é chamada a quantidade de vezes que houver registro na fila, pois ao entrar na terceira etapa, que é onde é realizado a entrada do CTE, o robô realiza a entrada e ao fim da terceira etapa, o robô retorna para a segunda etapa e verifica se ainda existe item para ser processado na fila do orquestrador. Caso ainda exista registro, o robô continua sua execução, mas caso tenha acabado os itens da fila, o robô entra na sua última etapa, que consiste em criar um relatório com toda a informação no processamento e enviar por e-mail para o responsável do processo, e por fim, o fluxo é encerrado.

Para o desenvolvimento do robô, vamos utilizar o modelo “Estrutura Empresarial Robotica”. Como citado na seção 2.3.5, os processos de execução dos robôs, desenvolvidos nesse modelo, fornece uma abordagem padronizada para a

criação de processos de automação, isso faz com que o entendimento e a visualização sejam simplificados. Com isso, o processo realizado possui como principal padrão contêineres de estado pré-criados para inicializar aplicativos, recuperar dados de entrada, processá-los e encerrar o processo (Figura 17). Nas seções abaixo é detalhado o funcionamento de cada contêiner e dos fluxos de trabalho invocados, cada um processando aspectos específicos do projeto.

Figura 17 - Diagrama do Main do processo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

3.2.1 Main do Processo no UiPath

De acordo com a representação ilustrada na Figura 17, a seção "Main" assume o papel central no fluxo de execução do processo, desempenhando um papel vital na orquestração das atividades automatizadas. Por meio de uma

abordagem organizada em forma de máquina de estado, quatro componentes distintos operam em união para garantir lógica e estrutura à automação. [23]

Initializations (Inicializações): é o primeiro passo do fluxo de automação. Aqui, você configura e prepara o ambiente para a execução da automação. Isso pode incluir a configuração de variáveis, a inicialização de aplicativos ou sistemas que serão utilizados durante o processo, e outras tarefas que garantam que a automação seja executada em um estado adequado.

Get Transaction Data (Obter Dados de Transação): nesta etapa, o robô obtém os dados da transação a ser processada. As transações podem ser itens de trabalho, tarefas a serem executadas ou registros a serem processados. Esses dados geralmente são provenientes de uma fonte externa, como um banco de dados, planilha ou sistema externo. Então, o componente "Get Transaction Data" é responsável por buscar esses dados e prepará-los para processamento.

Process Transaction (Processar Transação): é o núcleo da automação. Aqui, os dados da transação obtidos anteriormente são processados de acordo com a lógica de negócios definida. Isso pode envolver interações com aplicativos, cálculos, manipulação de dados e qualquer outra atividade necessária para concluir a tarefa da transação. O objetivo é executar a ação principal da automação.

End Process (Finalizar Processo): é a etapa final do ciclo da automação. Aqui, você lida com a conclusão da transação processada. Pode envolver a atualização de registros, a marcação de transações como concluídas, o registro de resultados ou outras ações finais necessárias. Além disso, esta etapa pode incluir a lógica para lidar com erros e exceções que possam ter ocorrido durante o processamento da transação.

3.2.1.1 Exceções do Processo

É essencial contemplar as possíveis exceções que podem surgir durante a execução da automação. Reconhecer a variedade de cenários em que erros ou

eventos imprevistos podem ocorrer é essencial para a construção de uma automação robusta e confiável. Existem dois tipos de exceções, são elas: [23]

1. **Exceções de Sistema:** se referem a erros ou problemas que ocorrem no ambiente técnico ou nos sistemas envolvidos na automação. Isso pode incluir falhas de rede, problemas de conectividade, erros de aplicativos, indisponibilidade de recursos e outros problemas relacionados à infraestrutura tecnológica. Para lidar com exceções de sistema, é importante implementar mecanismos de recuperação, como a tentativa de reconexão, a espera e a reexecução de operações após a resolução do problema ou a notificação adequada para a equipe de suporte técnico.
2. **Exceções Comerciais:** se referem a situações imprevistas ou eventos fora do fluxo de trabalho padrão que afetam o processamento das transações ou tarefas automatizadas. Isso pode incluir discrepâncias em dados, decisões complexas baseadas em regras de negócios, problemas específicos do domínio ou situações que requerem a tomada de decisões humanas. Para lidar com exceções comerciais, é importante projetar a automação de forma flexível, incorporando lógica de tomada de decisão baseada em regras, opções de redirecionamento e a capacidade de pausar a automação para intervenção humana quando necessário.

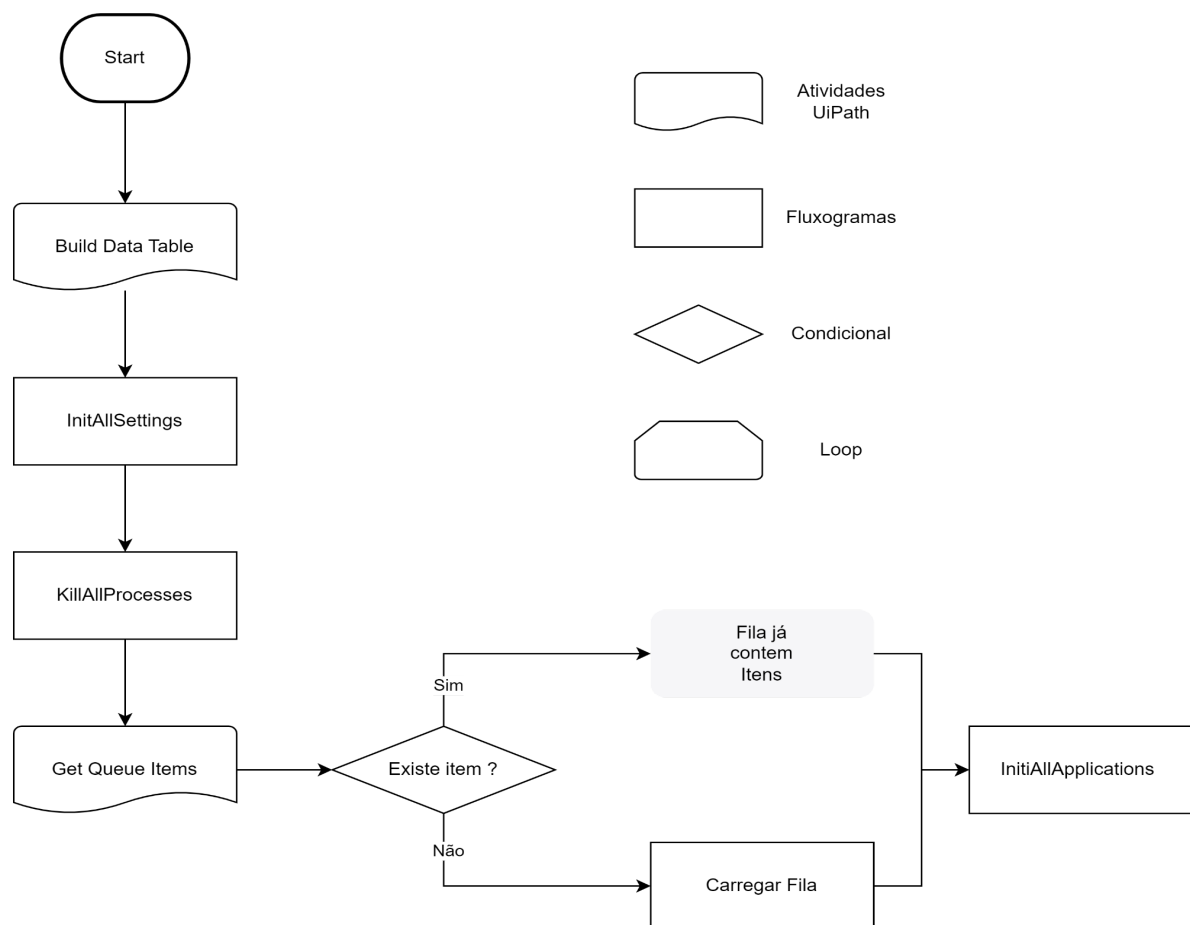
3.2.2 Inicializações do Processo (Initialization)

Na inicialização acontecem os dois fluxos mais importantes do processo: o fluxo de carregar a fila e abrir a aplicação utilizada para realizar a entrada do CTE. Essas duas etapas são essenciais para a execução eficaz da automação. Primeiramente, o carregamento da fila envolve a obtenção de dados e tarefas a serem processados, garantindo uma entrada organizada e estruturada de informações. Em seguida, a abertura da aplicação se refere ao ato de iniciar um aplicativo específico, que muitas vezes é parte central do fluxo de trabalho automatizado. Essa ação inicia o processo de interação com o sistema, onde tarefas, processos e operações programadas serão realizados. A inicialização, também, possui dois fluxos padrões. “InitAllSettings” é onde recuperado o arquivo

“Config” com alguns Assets e algumas configurações padrão do UiPath e “KillAllProcesses”, onde, por boas práticas de programação, é encerrado qualquer aplicação que seja usada no processo (Figura 18).

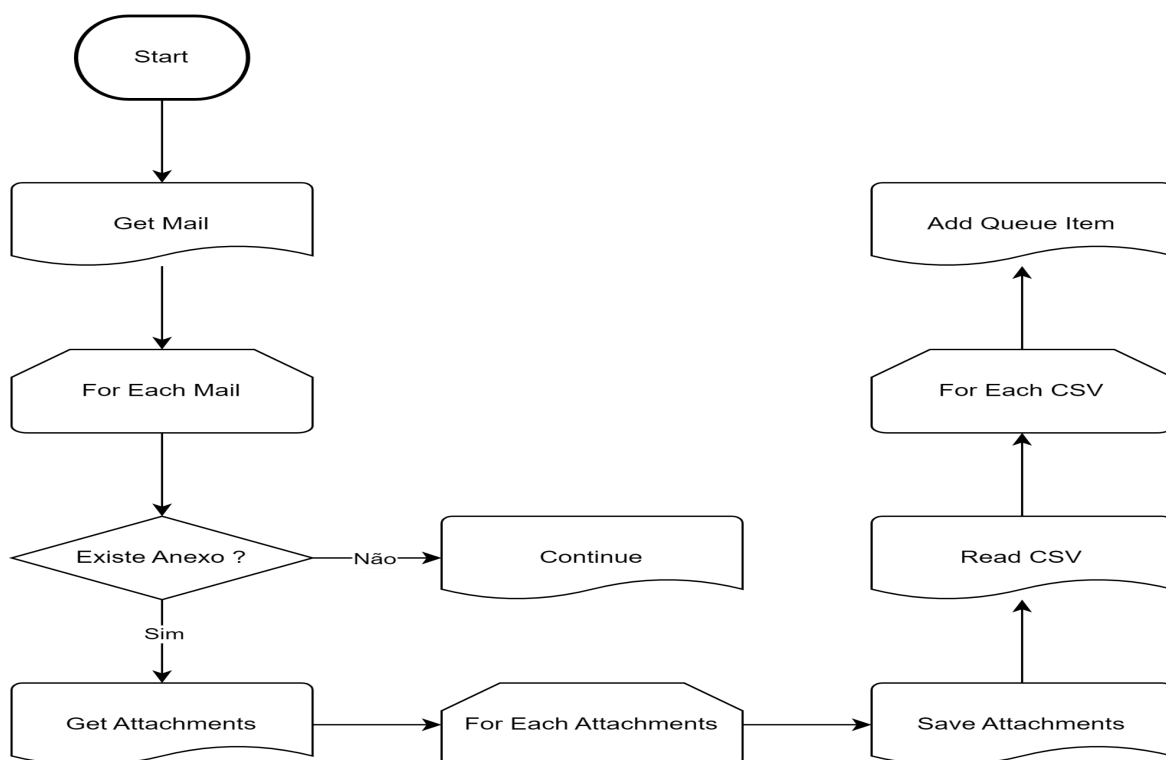
O fluxo “Carregar Fila” tem como função recuperar os e-mails e recuperar o arquivo CSV do e-mail, para que estes sejam adicionados à fila do orquestrador no fluxo “Carregar Fila”. Os itens da fila são os números dos pedidos de cada CTE, onde junto a ele é relacionada uma coleção de informações do CTE. Dessa forma, o primeiro passo é recuperar todos os e-mails não lidos da pata “ROBO_CTE, através da atividade Get Mail e após isso, percorrer todos os e-mails através de um loop. Em seguida é necessário recuperar o anexo do e-mail através de um segundo loop, e salvá-lo em um diretório do projeto através da atividade Save Attachments. Por fim, é preciso ler o arquivo CSV do diretório e através de um loop, percorrer todos os registros do arquivo e adicionar a fila do orquestrador, como mostra na Figura 19.

Figura 18 - Diagrama do Inicialização do Processo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

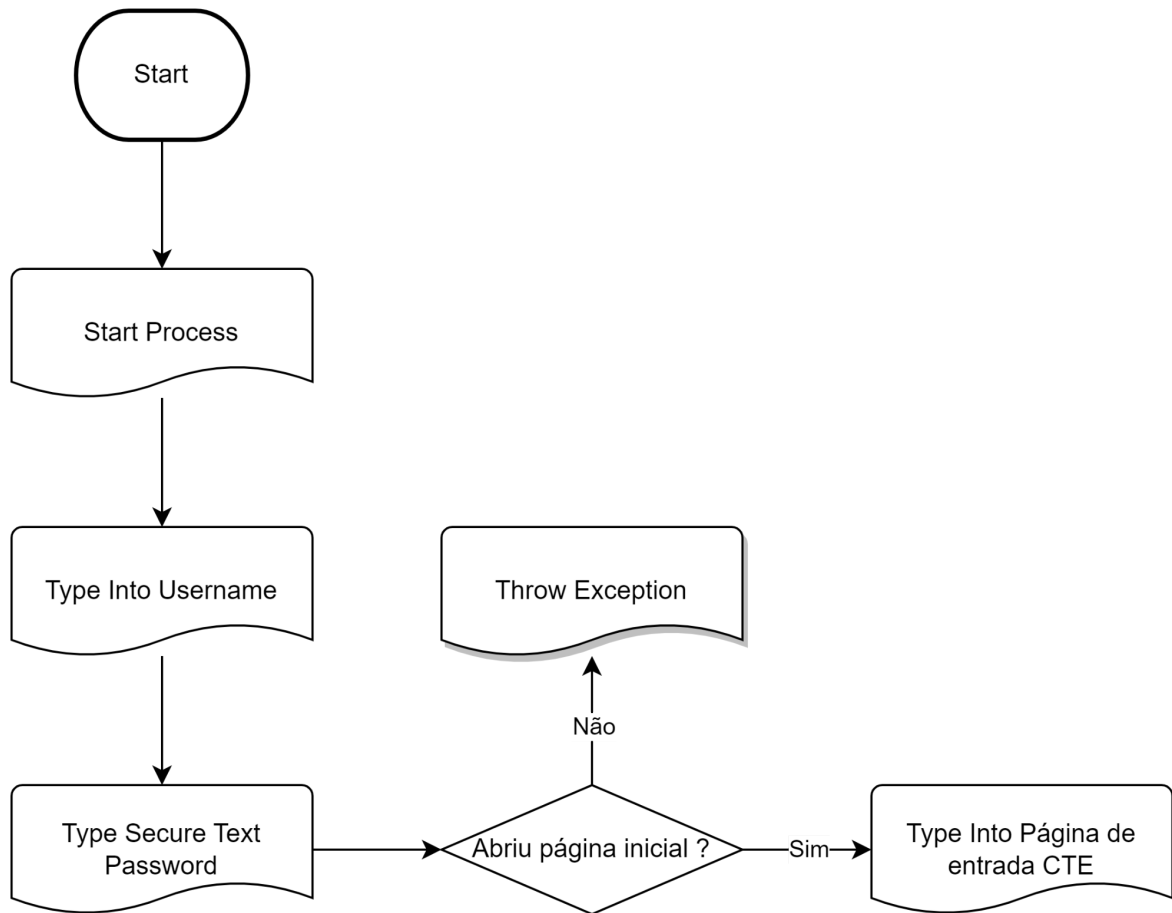
Figura 19 - Diagrama do Fluxo Carregar Fila do Processo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Uma vez que a fila tenha sido devidamente preenchida com os elementos a serem processados, procederemos à etapa subsequente de abertura da aplicação principal do projeto. Essa fase operacional desempenha um papel central dentro da metodologia, visto que estabelece a interação inicial com o ambiente automatizado. De início vamos utilizar a atividade Start Process para iniciar a aplicação utilizada no processo. Em seguida, vamos utilizar a atividade Type Into para fornecer o login do usuário e a senha. Foi sugerido que a empresa criasse um usuário para ser usado especificamente nas automações, então qualquer problema que ocorrer na entrada do registro é possível saber se foi causado por um usuário da organização ou pelo robô. Ao preencher as credenciais e apertar a tecla “Enter”, o robô verifica se a janela da página inicial foi aberta. Caso não tenha sido aberta, é gerado uma exceção de sistema e finalizado o processo, se for reconhecido que a pagina inicial foi aberta, é feita a busca, através da barra de pesquisa, pela página específica para a entrada dos pedidos (Figura 20).

Figura 20 - Diagrama do Fluxo Abrir Aplicação do Processo

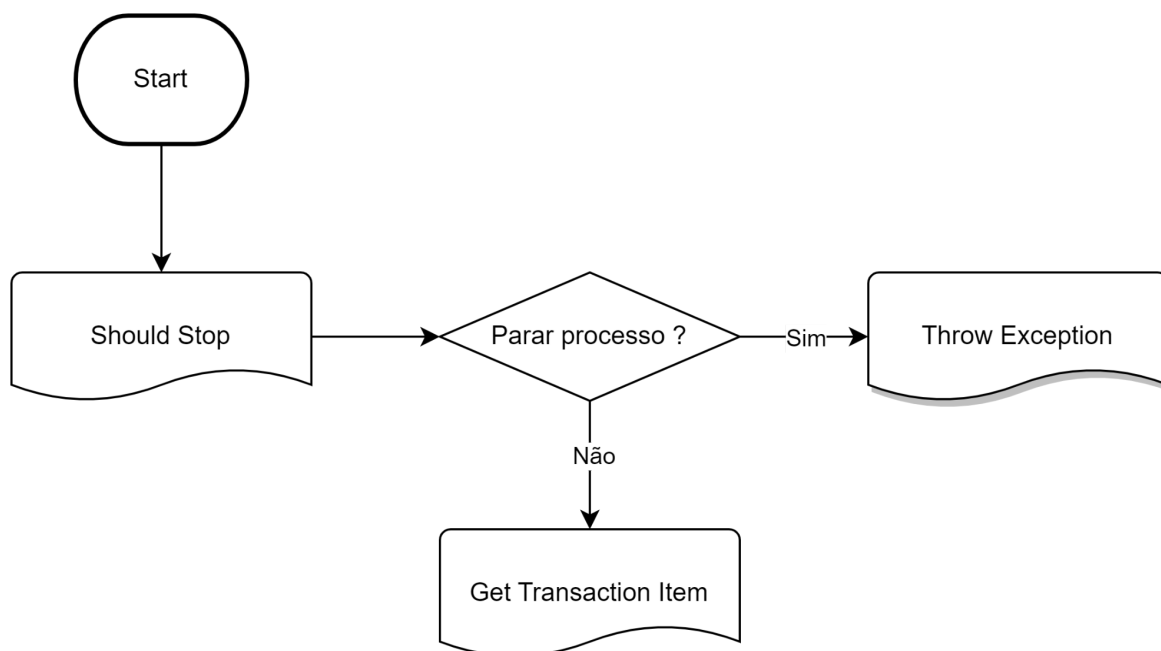


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

3.2.3 Recuperação de dados da fila (Get Transaction Data)

Uma vez que a aplicação tenha sido iniciada, o próximo passo consistirá em iniciar o processo de recuperação dos itens armazenados na fila do orquestrador. A recuperação dos itens da fila e a entrada do CTE ao sistema de controle logístico representam a ligação direta entre a automação e o sistema de controle logístico. O Get Transaction Data possui uma atividade Should Stop, que verifica o sinal de Stop, vindo do orquestrador para parar toda a aplicação, e uma outra que é onde é recuperado os dados da fila, Get transaction item. O Should Stop fica nessa parte do Main porque é importante que ao decidir parar um processo, o item sendo processado tenha sido finalizado por completo, isso faz com que ao ser recuperado da fila, nenhum item pare na metade do processamento. A Figura 21 ilustra o fluxo comentado.

Figura 21 - Diagrama de recuperação de dados do Processo

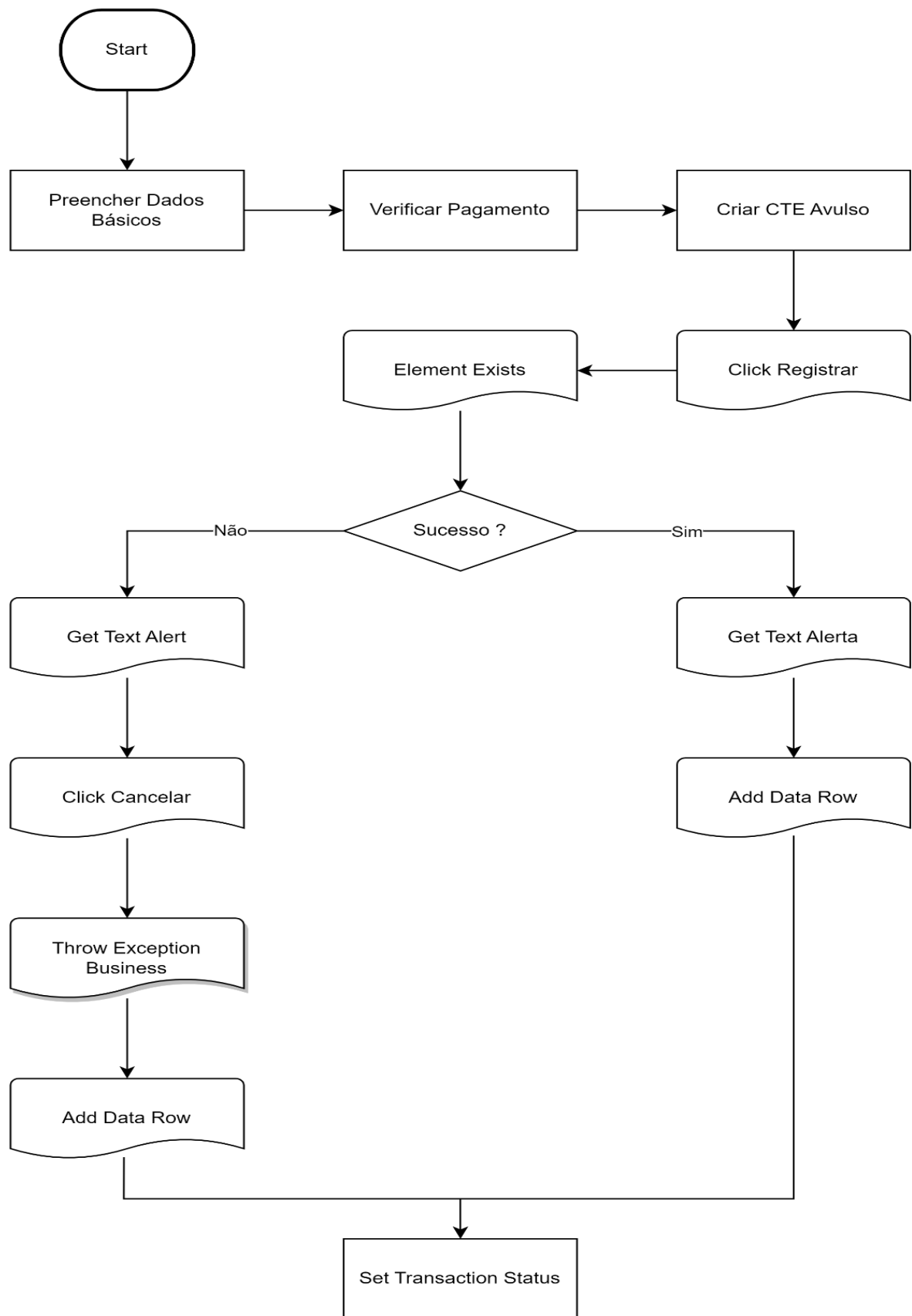


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

3.2.4 Processar item (Process Transaction)

Após a recuperação do item da fila é iniciado o processo de entrada do CTE. Nesse contexto, o bloco denominado "Process Transaction" é onde vamos realizar qualquer ação realizada na ERP, ele consiste de várias invocações de fluxos individuais, cada uma correspondente a uma etapa específica do procedimento citado no tópico 3.1. Essa estrutura modularizada e organizada reflete a abordagem metodológica adotada, que visa a segmentação lógica das atividades para garantir a compreensão, a manutenção e a eficácia do fluxo automatizado. A ordem das invocações dentro do bloco "Process Transaction" contribui diretamente para a coesão da automação, garantindo a execução ordenada e bem coordenada (Figura 22). Nas seções abaixo será descrito cada fluxo do "Process Transaction".

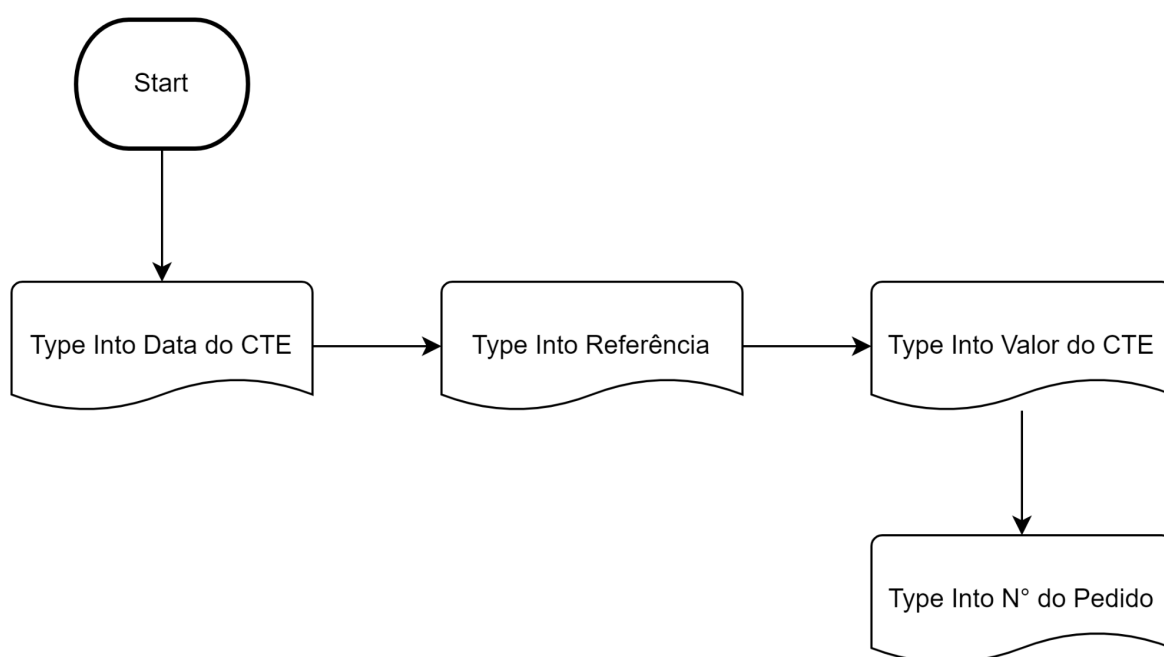
Figura 22 - Diagrama do “Process Transaction” do Processo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O fluxo Preencher Dados Básicos é onde acontece a primeira etapa da entrada do CTE. É um dos fluxos mais básicos de ser construído, pois é composto apenas das atividades: Clicks e Type Into, como ilustra a Figura 23.

Figura 23 - Diagrama do fluxo Preencher Dados Básicos



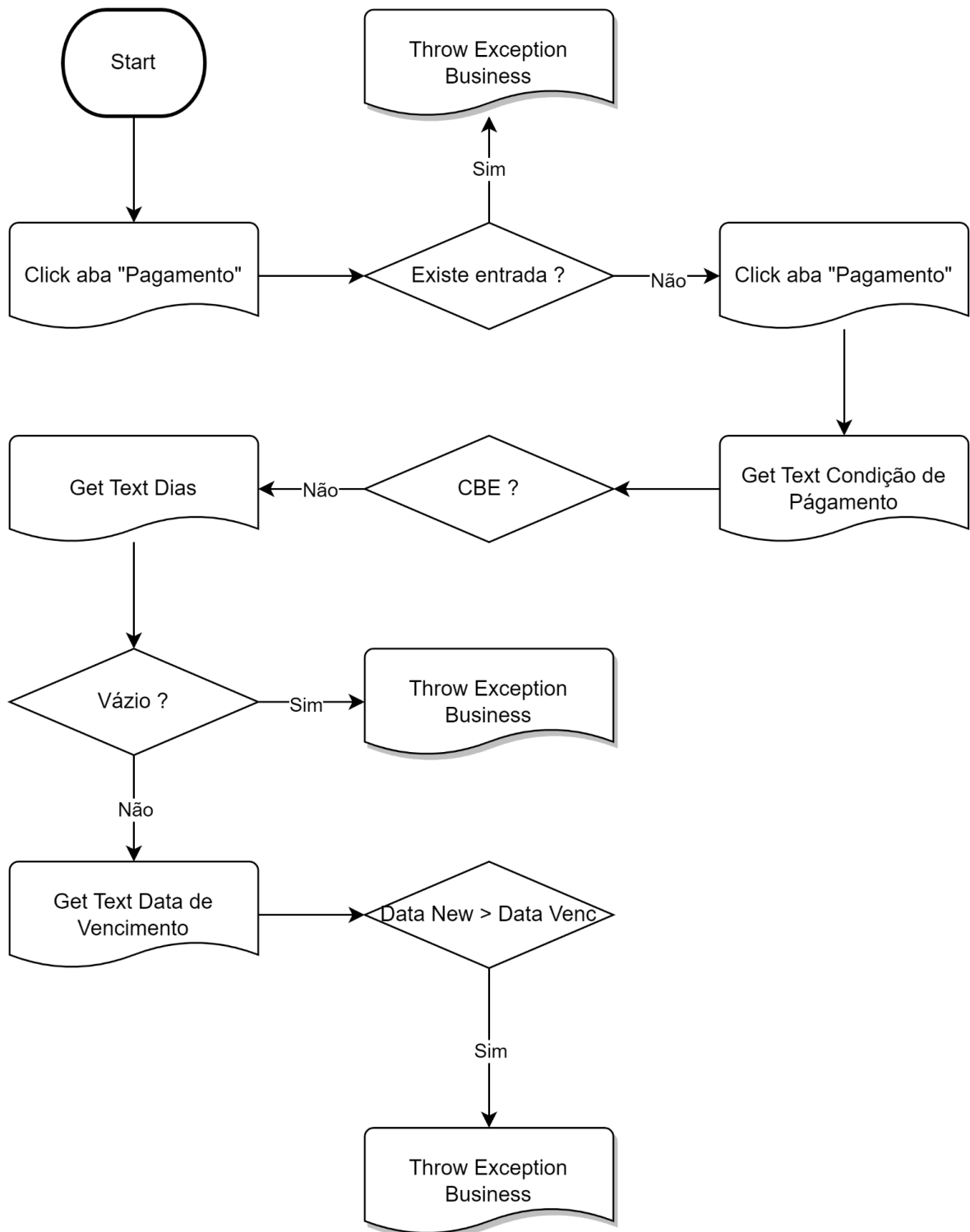
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O fluxo Verificar pagamento é uma etapa importante, pois é onde é verificado as condições de pagamento e a data. É uma etapa apenas de verificação, onde o robô vai capturar o campo "Cond.pgto." e verificar se está com valor "CBE", através da atividade Get Text. Caso esteja, é só seguir o processo, mas caso contrário, é preciso verificar os dias para pagamento do CTE, utilizando a mesma atividade de recuperação de texto. Caso o campo esteja vazio quer dizer que algo precisa ser corrigido, mas caso esteja preenchido, é necessário verificar se o CTE ainda está no prazo de pagamento, através da data de vencimento. É realizada uma função em VB, para somar os dias do campo, com a data do CTE e verificar se a data é maior que a data de vencimento. Essas condições vão dizer se o CTE está apto ou não se prosseguir no processo de entrada, mas nada impede de ser finalizado o processo (Figura 24).

Função VB

`DataCTE.AddDays(Convert.ToInt32(Dias)).ToString("dd.MM.yyyy") > Vencimento`

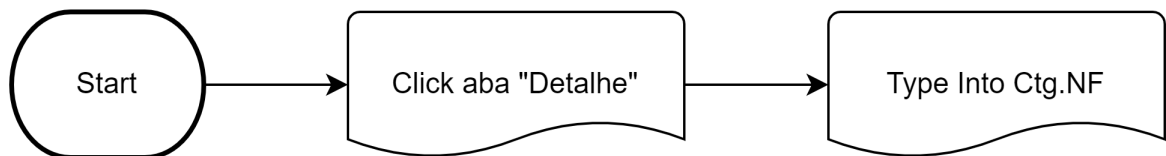
Figura 24 - Diagrama do fluxo Verificar Pagamento



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O fluxo Preencher Detalhe é o fluxo mais simples, onde o robô vai apenas clicar na aba “Detalhe” e dentro da página irá preencher o campo “Ctg.NF” com a atividade Type Into, Isso faz com que a página “Nota fiscal” seja liberada, conforme a Figura 25.

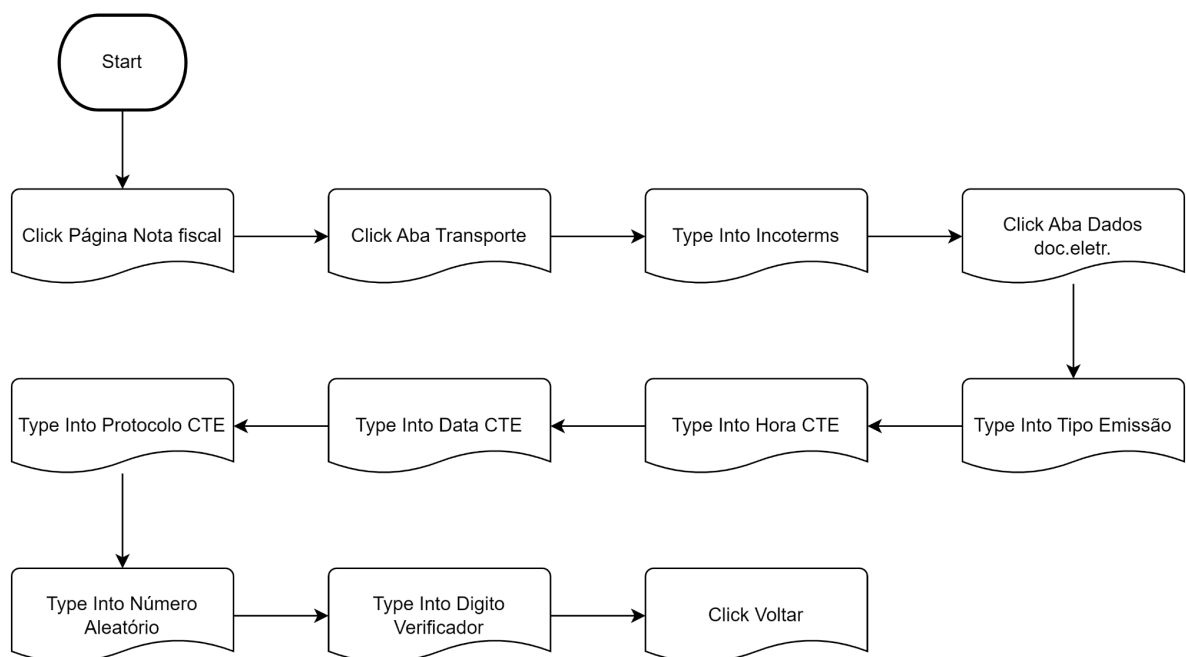
Figura 25 - Diagrama do fluxo Preencher Detalhe



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Essa é a etapa realizada na página “Nota fiscal”, onde vamos preencher duas abas, a aba “Transporte” e a “Dados.doc.eletr”. Na aba “Transporte” será preenchido o campo Incoterms, com a atividade de escrita utilizada nos outros fluxos, Type Into. Em seguida, será preenchida a próxima aba “Dados.doc.eletr.”, com os dados do CTE citados na seção 3.1, como: número do protocolo, data do CTE, hora do CTE, tipo de emissão, número aleatório e o dígito verificador (Figura 26).

Figura 26 - Diagrama do fluxo Cria CTE Avulso



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

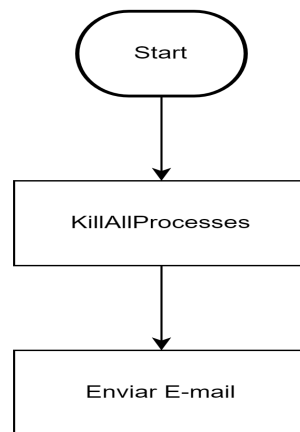
Após preencher todos os dados necessários na página “Nota fiscal”, o robô volta à página anterior, página principal, para finalização da entrada do CTE, através do botão “Registrar”, conforme ilustrado na Figura 22.

Nesse ponto, a mensagem final da aplicação que decide o caminho a ser seguido. Caso seja emitida a mensagem de Sucesso, o robô recupera o alerta, através da atividade Get Tex e adiciona os dados do CTE junto à mensagem em uma tabela lógica, dentro do projeto. No entanto, se for emitida uma mensagem diferente de Sucesso, o robô vai verificar se é uma mensagem definida nas regras de negócio e gerar uma exceção de negócio, adicionando o registro à tabela lógica. Além disso, uma mensagem nunca mapeada pode aparecer, isso irá gerar uma exceção de sistema, fazendo com que o processo entenda que houve o erro na aplicação e inicie todo processo. Esses erros também são registrados na tabela lógica, mas com o Status de: Erro desconhecido.

3.2.5 Final do Processo (End Process)

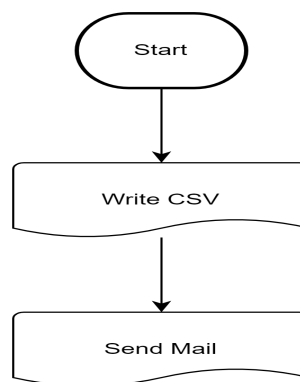
Nesse estágio, é realizado o encerramento de todas as aplicações que foram utilizadas durante o curso do procedimento, através do fluxo “KillAllProcesses”, e enviado um e-mail para os responsáveis do processo (Figura 27). Este passo garante a correta finalização do ambiente operacional, assegurando que não haja nenhum tipo de comando fora do fluxo do processo. Além disso, no fluxo de enviar e-mail, é gerado um arquivo CSV detalhando o relatório de execução da automação. Esse arquivo é gerado através da tabela que é preenchida a cada processamento de um item da fila. No final, é enviado um e-mail de forma automática aos responsáveis pelo procedimento, com o arquivo csv em anexo, fornecendo um resumo da execução e dos resultados obtidos (Figura 28). O arquivo CSV proporciona uma visão abrangente do desempenho da automação, facilitando a análise pós-execução e a identificação de possíveis melhorias. Essa abordagem finalizadora é condizente com a metodologia adotada, que prioriza uma conclusão organizada e documentada, contribuindo para a transparência, a qualidade e a eficácia do fluxo de automação como um todo.

Figura 27 - Diagrama do “End Process” do Processo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 28 - Diagrama do fluxo Enviar E-mail



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4 CENÁRIO DE TESTE

Para a realização dos testes, em ambiente de produção, foram separados 2000 CTE's para ser dado entrada na aplicação. Para ser possível realizar uma comparação entre os cenários, foi dividido por igual a quantidade de pedidos. A empresa disponibilizou uma funcionária para ficar disponível a realizar os testes.

4.1 Cenário do Funcionário

Ao acompanhar um funcionário no processo de entrada de CTE, foi possível observar uma variedade de aspectos relacionados ao seu desempenho no processamento. Durante a interação com a aplicação, a funcionária demonstrou um elevado grau de habilidade no fornecimento das informações.

Entretanto, notou-se que o processo conduzido pela funcionária tendia a ser mais demorado em comparação com o cenário robótico. A coleta manual de informações e a inserção de dados no sistema consumiam um tempo de em média 5 minutos, tempo esse cronometrado de forma manual. Além disso, em alguns casos, por mais que o sistema critique erros em alguns campos, pequenos erros de digitação foram identificados durante o acompanhamento, o que levantou preocupações sobre a precisão dos dados inseridos.

Levando em consideração todas as necessidades humanas e os imprevistos que podem acontecer no dia a dia, a funcionária conseguiu dar entrada em 72 CTE em uma jornada de 8 horas de trabalho, isso levando em consideração as pausas do dia a dia. Vale ressaltar que a funcionária possuía os dados tratados, de forma igualitária com o robô. Então não era necessário estar com o CTE físico, toda a informação já estava tabulada em um arquivo CSV.

4.2 Cenário Automatizado

Durante a avaliação do robô executando o processo, ficou evidente que a automação trouxe uma notável eficiência. O robô foi capaz de processar os CTE de forma rápida e consistente, seguindo as regras programadas com precisão. Ele demonstrou a capacidade de verificar automaticamente os dados do CTE e preencher os campos necessários de maneira uniforme.

Uma das principais vantagens observadas foi a consistência do desempenho do robô. Ele conseguiu processar uma grande quantidade de CTE em um curto espaço de tempo, minimizando a possibilidade de erros humanos que poderiam ocorrer durante tarefas repetitivas. Além disso, o robô conseguiu realizar a mesma atividade em uma média de 1 minuto por transação, conforme mostra a Figura 29, e em 8 horas, finalizou o processamento de 480 CTE's, sem erros de processamento.

Figura 29 - Log de processamento do Robô

Hora	Nível	Robô	Processo	Identidade do Windows	Mensagem	HostMachineName
27/08/2023 01:13	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Processing Transaction Number: 1	MAQUINA
27/08/2023 01:13	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Processando pedido: 4200483701	MAQUINA
27/08/2023 01:13	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Iniciando preenchimento de dados básicos	MAQUINA
27/08/2023 01:13	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Dados básicos preenchidos	MAQUINA
27/08/2023 01:13	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Verificando pagamento	MAQUINA
27/08/2023 01:13	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Preenchendo Detalhes	MAQUINA
27/08/2023 01:14	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Iniciando preenchimento de campos da aba Transporte	MAQUINA
27/08/2023 01:14	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Iniciando preenchimento de campos da aba Doc.Eletr	MAQUINA
27/08/2023 01:14	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Preenchimento de campos finalizado	MAQUINA
27/08/2023 01:14	Info	PRD-ROBO-MAQUINA-unattended	Robo_CTE	MAQUINA\robo	Transaction Ended	MAQUINA

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No entanto, é importante destacar que o robô enfrentou limitações em situações que exigiam a modelagem do erro. Ele seguia rigorosamente as regras predefinidas, o que o tornava menos adaptável a cenários imprevistos. Isso deixa evidente a importância de uma boa modelagem do processo antes de começar o desenvolvimento de qualquer automação.

5 RESULTADOS

Neste capítulo, são compartilhados os desfechos alcançados mediante a integração do robô no contexto da empresa de varejo. Este capítulo se desdobra em três seções, destinadas a apresentar as métricas-chave que traçam tanto a eficácia quanto o sucesso do robô implementado. Estas seções consistem: a incidência de exceções geradas pelo robô, o tempo de execução aferido e os ganhos em termos de redução de custos resultantes da efetivação do robô.

5.1 Definição de erro

A aplicação da tecnologia de Automação Robótica de Processos (RPA) para realizar a entrada de Conhecimentos de Transporte Eletrônico (CTE) proporciona um nível excepcional de controle sobre os dados inseridos. Cada vez que um novo pedido de CTE é processado, um registro é criado de forma automatizada em uma tabela dedicada ao processo. Essa abordagem permite a geração subsequente de um relatório abrangente, contendo detalhes do CTE, a data em que foi processado e o desfecho resultante.

A vantagem principal reside na simplificação da verificação de CTEs no futuro, através de dashboards que podem ser criados. A base desse aprimoramento está na capacidade do sistema automatizado de extrair os dados diretamente do CSV, que foi recuperado do e-mail e contém informações vindas direto do banco de dados da organização. Isso reduz as chances de dados incorretos, conferindo, portanto, uma camada adicional de confiabilidade ao sistema.

5.2 Tempo de execução

A comparação dos tempos de execução entre processos manuais e automatizados revela uma diferença marcante. Enquanto uma funcionária necessita de 5 minutos para processar um único CTE, o robô executa a mesma tarefa em apenas 1 minuto. Essa discrepância se amplia ao analisar o desempenho diário, no qual o humano processa 72 CTEs em um dia. Já o robô consegue processar, de forma eficiente, 480 CTEs em 8 horas. Essa análise destaca a notável eficiência da automação em agilizar o fluxo de entrada de CTEs, evidenciando sua capacidade de

aumentar consideravelmente a capacidade operacional e minimizar consideravelmente os tempos de execução (Quadro 3).

Quadro 3 - Dados de processamento do CTE

	Quantidade	Tempo de execução (m/Item)
Humano	72	5 Minutos
Robô	480	1 Minuto

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A significativa diminuição no tempo de execução é resultado, principalmente, da velocidade com que a solução de automação acessa e manipula os dados. Enquanto a busca e manipulação de informações no ambiente UiPath acontece em questão de milissegundos, o processo correspondente realizado por um funcionário humano está sujeito ao tempo que leva para cada tarefa ser concluída, bem como à prática que a pessoa possui para encontrar as informações necessárias. Além disso, a obtenção dos dados já tratados contribui para a redução do tempo de execução. Isso acontece porque se eliminam etapas intermediárias e garante-se que os dados estejam prontos para uso. A combinação desses fatores ilustra de maneira clara como a automação não apenas acelera o processo, mas também melhora a eficiência ao diminuir consideravelmente os tempos relacionados à manipulação e busca de dados.

5.3 Redução de Custos

A introdução do robô na operação da empresa desempenha um papel significativo na gestão de custos. Ao otimizar tarefas e processos, o robô pode reduzir os gastos operacionais de forma notável. A automação proporcionada pelo robô minimiza erros humanos e aumenta a eficiência, levando a uma maior produtividade.

Nesta seção, exploramos a significativa redução de custos decorrente da implementação do robô, caso a empresa adote, em comparação com os processos realizados por recursos humanos. Para avaliar esse impacto, utilizamos o conceito

de FTE (Full-Time Equivalent), uma medida que expressa a quantidade de trabalho humano em termos de tempo dedicado a uma tarefa. É necessário os seguintes valores para realizar esse cálculo: o volume diário da tarefa (V), o tempo em minutos que a tarefa leva para ser executada (T) e a carga horária diária de trabalho do colaborador (J). A partir dos valores fornecidos pela tabela 2 e pela organização, temos $V = 600$ CTE diários, $T = 5$ minutos e $J = 8$ horas, quantidade de horas trabalhadas por dia por um funcionário. O cálculo é realizado utilizando a Equação (1). Vale ressaltar que, como temos o tempo necessário em minutos, para realizar o cálculo é preciso converter a quantidade de horas em minutos. [25]

$$FTE = V \frac{T}{J60} \quad (1)$$

$$FTE = 600 \frac{5}{8 \times 60}$$

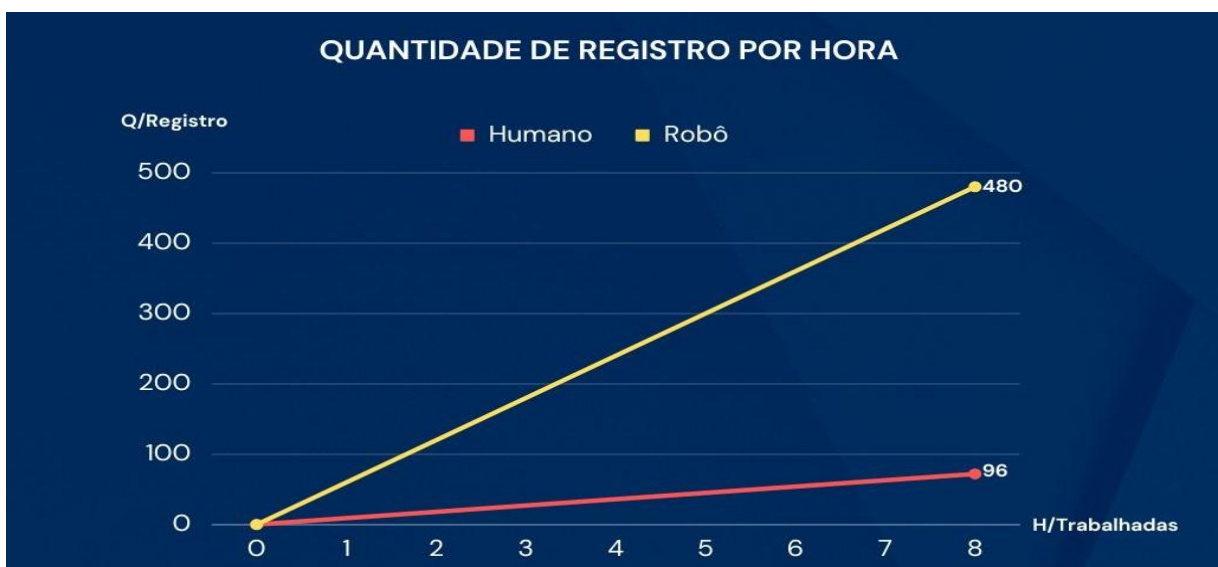
$$FTE = 6,25$$

Realizando a mesma equação para o robô, vamos conseguir comparar os resultados e analisar o valor de horas que será economizada pela organização.

$$FTE = 600 \frac{1}{8 \times 60}$$

$$FTE = 1,25$$

Gráfico 1 - Comparação do processamento dos CTE



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Sabendo que 1 FTE equivale a jornada de trabalho diária, que é 8 horas, 6,25 FTE equivale a 50 horas, esse é o valor em horas economizado pela empresa, caso adote a automação. Vale ressaltar que para concluir os 600 CTE diários, seriam necessárias em média 6 pessoas trabalhando exclusivamente no processo. Levando em consideração que o robô realiza a mesma quantidade em 10 horas, 1,25 FTE, caso a automação fosse adotada pela organização, haveria uma economia de 80% da carga horária necessária para realizar o processo.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou uma solução para automatizar um processo, antes realizado manualmente, no setor logístico de uma empresa de varejo, na qual, foi possível aplicar a metodologia de desenvolvimento de forma correta, pois o processo possui uma regra de negócio bem definida, mostrando-se um processo adequado para o desenvolvimento da solução. Com o objetivo de avaliar o impacto da implantação da automação, este trabalho levantou métricas que quantificam de forma intuitiva os resultados obtidos, para que possam ser usados na comparação do processo automatizado e do processo realizado por um humano, sendo elas: tempo de execução e redução de custo.

O sistema de automação de RPA desenvolvido demonstrou ser eficiente na execução do processo de Entrada de CTE. A solução de automação de RPA mostrou um desempenho superior ao método manual realizado por um operador humano. Com base em uma análise comparativa, a execução do processo de Entrada de CTE, por meio da solução de RPA, resultou em uma redução significativa de tempo, aproximadamente 80% mais rápida em comparação à execução por um operador humano. Além disso, vale mencionar que ao calcular a demanda dessa atividade, observou-se uma economia de custos equivalente a 5 FTEs, equivalente ao custo médio de cinco funcionários que desempenham essa função por dia.

A fim de trazer eficiência para outros setores da organização, sugere-se o levantamento de processos da organização que são feitos de forma repetitiva, analisando os riscos e os impactos para que futuramente possam ser automatizados.

REFERÊNCIAS

- [1] AEC. RPA: UMA EVOLUÇÃO QUE AUTOMATIZA E TRAZ RESULTADOS.2022. Acesso em 03 de jul. 2023. Available at: <<https://www.aec.com.br/rpa-evolucao-que-automatiz/>>
- [2] AGUIRRE, S.; RODRIGUEZ, A. Automation of a business process using robotic process automation (rpa): A case study. In: SPRINGER. Applied Computer Sciences in Engineering: 4th Workshop on Engineering Applications, WEA 2017, Cartagena, Colombia, September 27-29, 2017, Proceedings 4. [S.l.], 2017. p. 65–71
- [3] ASATIANI, A.; PENTTINEN, E. Turning robotic process automation into commercial success—case opuscapita. Journal of Information Technology Teaching Cases, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 6, n. 2, p. 67–74, 2016
- [4] ANYWHERE, A. Descubra as diferenças entre automação assistida e não assistida e qual delas melhor atende às necessidades do seu negócio. 2022. Acesso em 29 de jul. 2023. Available at: <<https://www.automationanywhere.com/br/rpa/attended-vs-unattended-rpa>>
- [5] BALAKRISHNAN, S. et al. An exploration of robotic process automation in all spans of corporate considerations. In: IEEE. 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS). [S.l.], 2021. v. 1, p. 1881–1884
- [6] BATISTA, L. M. S. Análise comparativa entre as plataformas de automação de processos robóticos. 2021
- [7] CIMM, R. 3 principais tendências de robótica para 2023. 2023. Acesso em 22 de jul. 2023. Available at: <<https://www.industria40.ind.br/noticias/23574-3-principaistendencias-robotica-2023>>

- [8] COSTA, L.; PILATTI, L. A.; JR, T. C. Gerenciamento de processos de negócios: Uma visão holística. Simpósio de Engenharia de Produção, XIII, 2006
- [9] CRAVO, E. Robotic Process Automation: guia completo sobre RPA — Kalatec. 2023. Acesso em 09 de ago. 2023. Available at: <<https://blog.kalatec.com.br/robotic-process-automation>>
- [10] CROZATTI, F. Automação dos testes de validação em uma plataforma de comércio eletrônico. PUC Campinas, 2021
- [11] GARTNER. Market Share Analysis: Robotic Process Automation, Worldwide, 2022. 2023. Acesso em 22 de jul. 2023. Available at: <<https://www.gartner.com/en/documents/4517099>>
- [12] IVANCIC, L.; VUGEC, D. S.; VUKSIC, V. B. Robotic process automation: systematic literature review. In: SPRINGER. Business Process Management: Blockchain and Central and Eastern Europe Forum: BPM 2019 Blockchain and CEE Forum, Vienna, Austria, September 1–6, 2019, Proceedings 17. [S.l.], 2019. p. 280–295
- [13] IZIDORO, T. M. Automação robótica de processos na obtenção de excelência operacional: aplicação no setor de planejamento e controle da manutenção de uma indústria mineradora. 2020
- [14] MONTERO, J. C.; RAMIREZ, A. J.; ENRIQUEZ, J. G. Towards a method for automated testing in robotic process automation projects. In: IEEE. 2019 IEEE/ACM 14th International Workshop on Automation of Software Test (AST). [S.l.], 2019. p. 42–47
- [15] MORAES, P. H. M. M. Aplicação de ferramentas low-code para melhoria e automação de processos em uma empresa de contabilidade. 2022
- [16] MBAABU, O. Introduction to UiPath in Robotic Process Automation (RPA). 2021. Acesso em 09 de ago. 2023. Available at: <<https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-uipath-in-rpa>>

- [17] PAULA, A. M. J. d. Automação de processos da contratação de cartões e cheques utilizando RPA na cooperativa de crédito Sicredi Nossa Terra PR/SP. Dissertação (B.S. thesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021
- [18] PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas erp: características, custos e tendências. Production, SciELO Brasil, v. 15, p. 102–113, 2005
- [19] PINÇON, A. et al. A transformação digital das empresas no Brasil. MBA em Tecnologia da Informação-Executivo, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017
- [20] PR, P. 4 vantagens na implementação do low-code nas empresas. 2022. Acesso em 22 de jul. 2023. Available at: <<https://jrs.digital/4-vantagens-na-implementacao-do-low-code-nas-empresas>>
- [21] SANTANA, B. Girão de. Automação robótica de processos (rpa): Análise de aplicação de rpa para o processo de retorno de reclamação e solicitação de clientes na hyperion services. 2021
- [22] SILVA, B. A. d. Automatização robótica de processos aplicada a software de gerenciamento de dados de administradora de consórcios. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022
- [23] UIPATH. Guia do usuário do Studio. 2023. Acesso em 21 de ago. 2023. Available at: <<https://docs.uipath.com/pt-BR/studio/standalone/2023.10>>
- [24] MODELER, B. Bizagi Modeler. 2023. Acesso em 19 de ago. 2023. Available at: <<https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>>
- [25] SOLIDES. FTE: O que é Full-time equivalent, importância, como calcular e melhorar o resultado. 2021. Acesso em 28 de ago. 2023. Available at: <<https://blog.solides.com.br/fte-o-que-e-full-time-equivalent/>>