

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA
FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
BACHARELADO EM SISTEMA DE INFORMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Marcus Vinicius de Sousa Reis

Análise de Custo e Viabilidade de Desenvolvimento de *Software*
Automação Robótica de Processos: Uma Abordagem Comparativa entre
Plataformas e Desenvolvimento por Códigos *Open Source*

Bauru, 2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA
FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Marcus Vinicius de Sousa Reis

Análise de Custo e Viabilidade de Desenvolvimento de *Software* Automação
Robótica de Processos: Uma Abordagem Comparativa entre Plataformas e
Desenvolvimento por Códigos *Open Source*

Trabalho apresentado como exigência parcial
para a conclusão do Curso de Bacharelado
em Sistemas de Informação da Faculdade de
Ciências – UNESP Campus Bauru.

Orientador: Professor Doutor José Remo
Ferreira Brega

Bauru, 2023

R375a Reis, Marcus
Análise de Custo e Viabilidade de Desenvolvimento de
Software Automação Robótica de Processos : Uma Abordagem
Comparativa entre Plataformas e Desenvolvimento por Códigos
Open Source / Marcus Reis. -- Bauru, 2023
53 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Sistemas de
Informação) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências, Bauru
Orientador: José Remo Ferreira Brega

1. Automatização de Processos por Robôs (RPA). 2. Análise
de Custo. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, que sempre acreditou em mim e que me incentivou em todos os momentos para estudar sistemas de informação.

Agradeço também as pessoas que sempre acreditaram em mim, e que fez todo o diferencial para que eu conseguisse conquistar o diploma.

Agradeço também ao meu orientador, José Remo, que desde o primeiro momento abraçou a ideia do meu projeto e me ajudou a colocá-la em prática.

Mas principalmente, agradeço aos meus pais, que me incentivou desde o início a estudar, investiu tempo e dinheiro mesmo com poucas condições em meus estudos, me mostrando caminho certo para conquistar tudo aquilo que eles não tiveram oportunidade.

RESUMO

A automatização de processos por robôs vem se tornando cada vez mais conhecida no mercado e crescendo no meio corporativo para redução de custos, aumento de produtividade, maior precisão das informações e melhoria na experiência do consumidor. Porém, a tecnologia oferecida pelas plataformas de automatização ainda é bem cara e inacessível para as pequenas empresas, isso porque as plataformas criaram maneiras de alto nível para automatizar processos de maneira simples e rápida. Essa solução também está disponível em linguagens multiplataforma e *frameworks open-source*. Utilizando essas ferramentas é possível automatizar processos iguais às plataformas e com custos muito inferior, mas é necessário ter conhecimento específico para desenvolver essas automações utilizando linguagem de programação. Para economizar custos ao implementar automação de processos por meio de RPA (*Robotic Process Automation*), é crucial adotar estratégias eficientes, para analisar detalhadamente os custos envolvidos, incluindo *software*, hardware e horas da equipe, custo de plataformas e licenças. Priorizar os processos de tarefas mais repetitivas, que liberam tempo da equipe para atividades mais cognitivas também é essencial para priorizar qual demanda deve ser automatizada primeiro. Avaliar o ROI (*Return on Investments*) para garantir que os recursos investidos estejam gerando economias tangíveis e benefícios para a empresa.

Palavras-chave: automatização. robôs. redução de custo. Tecnologia. Processos. solução. análise de custo. programação. precisão das informações. custos acessíveis

ABSTRACT

Automation through robots has become increasingly popular in the market, offering significant benefits such as cost reduction, increased productivity, enhanced data accuracy, and improved customer experience. However, the technology provided by automation platforms remains expensive and inaccessible for small businesses. These platforms have created user-friendly, high-level ways to automate processes quickly and easily. An alternative solution is available through multi-platform languages and open-source frameworks, enabling the automation of processes at a much lower cost. However, expertise in programming languages is necessary to develop these automations. To save costs when implementing process automation through RPA, it is crucial to adopt efficient strategies. This involves a detailed analysis of costs, including *software*, hardware, team hours, platform costs, and licenses. Prioritizing the automation of repetitive tasks that free up the team's time for more cognitive activities is essential. Evaluating the ROI ensures that the invested resources generate tangible savings and benefits for the company.

Keywords: automation, robots, cost reduction, technology, processes, solution, cost analysis, programming, information accuracy, affordable costs

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados inseridos na calculadora básica	42
Tabela 2 - Dados da seção processo	43
Tabela 3 - Dados da seção desenvolvimento	44
Tabela 4 - Dados da seção implementação.....	44
Tabela 5 - Dados da seção suporte e manutenção	45
Tabela 6 - Dados da seção serviços.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Critérios para processos candidatos ao RPA	13
Figura 2 - Exemplo de processo de automatização	15
Figura 3 - Página do RPA Challenge	23
Figura 4 - Configuração do ChromeDriver	28
Figura 5 - Resultado da automação em Selenium no Rpa Challenge .	29
Figura 6 - Tela Inicial da Plataforma	34
Figura 7 - Resultados dos cálculos básicos.....	35
Figura 8 - Resultados dos cálculos complexos.....	36
Figura 9 - Tela da Calculadora básica	38
Figura 10 - Resultado da plataforma dos Cálculos básicos	39
Figura 11 - Dados inseridos na calculadora básica	42
Figura 12 - Gráfico comparativo das plataformas	46
Figura 13 - Gráficos comparativo com tempo	47
Figura 14 - Resultados gerados da calculadora complexa	48

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

RPA – Automação Robótica de Processos (traduzido do inglês)

WEB – Rede (traduzido do inglês com sentido de ligação à internet e um navegador)

GUI – *Interface* Gráfica do Utilizador (traduzido do inglês)

HTML – Linguagem de Marcação de Hipertexto (traduzido do inglês)

ROI – Retorno Sobre o Investimento (traduzido do inglês)

API – *Interface* de programação de aplicação (traduzido do inglês)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	DETALHAMENTO DO PROBLEMA	13
3	O QUE É AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS ROBÔTICOS	15
4	TECNOLOGIAS ESCOLHIDAS	17
4.1	UiPath	17
4.2	Selenium	18
4.3	Automation Anywhere	20
4.4	Microsoft Power Automate	21
4.5	Rpa Challenge	22
5	DESCRIÇÃO DO TRABALHO	24
6	CRIAÇÃO DE UMA AUTOMAÇÃO	26
6.1	Desenvolvimento de Automações para Rpa Challenge	26
6.2	Automação com Selenium	26
6.3	Automação com UiPath	28
6.4	Resultados e Benefícios	29
7	A PLATAFORMA DESENVOLVIDA	31
7.1	Tecnologias Escolhidas Para O Desenvolvimento	31
7.2	Funções da Plataforma	32
7.2.1	Interface Intuitiva e Amigável	33
7.2.2	Módulos De Cálculo Flexíveis	33
7.2.3	Personalização de Cenários	33
7.2.4	Cálculos de Retorno Sobre Investimento (ROI)	34
7.3	Modelos de Comparação	34
7.4	Coleta de Dados para Cálculos	37
7.5	Resultado dos Cálculos	39

7.6	Resultados Imprecisos ou Sem Conformidade	40
8	EXEMPLOS PRÁTICOS	41
8.1	Contexto do Exemplo	41
8.2	Dados de Entrada	41
8.2.1	Calculadora Simples	41
8.2.2	Calculadora Complexa	42
8.3	Processamento Ou Funcionamento Do Sistema	46
8.3.1	Calculadora Simples	46
8.3.2	Calculadora Complexa	46
8.4	Análise Do Exemplo	47
9	CONCLUSÃO	49
10	REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

Lacity, Willcocks e Craig (2015) afirma que Automação Robótica de Processos (RPA) tem sido uma peça fundamental na evolução constante da tecnologia, desempenhando um papel crucial na otimização de operações e na maximização da eficiência em diversas esferas da sociedade e do mundo empresarial. Ao longo das últimas décadas, testemunhamos avanços significativos na automação, especialmente no contexto do desenvolvimento de *software*. Segundo Jovanović, Đurić e Šibalića (2018) a busca incessante por métodos mais eficazes e econômicos levou à ascensão do RPA, uma abordagem inovadora que visa a substituição ou aprimoramento de tarefas humanas repetitivas por meio da aplicação de *software* inteligente.

Uma automação eficiente não apenas impulsiona a competitividade empresarial, mas também promove a inovação e a criação de novos modelos de negócios. Diante desse contexto, torna-se imperativo investigar as variáveis críticas que influenciam a análise de custo e viabilidade no desenvolvimento de *software* RPA, oferecendo *insights* valiosos para empresas, profissionais e demais interessados (MAGER, 2019).

A motivação para esta pesquisa repousa na necessidade de compreender as escolhas envolvidas entre o desenvolvimento de plataformas e códigos *open source*, destacando as implicações econômicas, técnicas e estratégicas associadas a cada abordagem. Ao avançar nesta análise comparativa, foi desenvolvido uma plataforma abrangente que auxilie na tomada de decisões, capacitando organizações e profissionais a escolherem a estratégia de desenvolvimento de *software* RPA mais alinhada com suas metas e recursos.

A ideia principal é de uma plataforma que se destaca no cálculo e gerenciamento dos custos associados ao desenvolvimento de automação robótica de processos. A abordagem desta plataforma é centrada na simplicidade e análise de dados, prometendo simplificar o processo de avaliação financeira, proporcionando às organizações uma visão abrangente dos custos envolvidos em iniciativas RPA.

Sob uma perspectiva tecnológica, a plataforma visa aprimorar a eficiência operacional ao automatizar processos complexos por meio de ferramentas como o Selenium e o UiPath, notáveis por sua versatilidade e abordagens distintas. Do ponto de vista administrativo, a plataforma busca oferecer uma visão holística dos investimentos em automação, facilitando a tomada de decisões estratégicas e otimizando recursos financeiros.

Esta monografia destaca a implementação prática e comparativa de duas abordagens distintas no contexto de RPA. Com o intuito de fornecer uma compreensão tangível do que representa o RPA, desenvolvemos duas automações exemplares: uma baseada em uma plataforma específica e a outra codificada de forma personalizada. Ao explorar essas implementações, visamos não apenas ilustrar as diferenças técnicas inerentes à automação, mas também avaliar as vantagens e desafios próprios a cada abordagem. Esta análise prática visa enriquecer a compreensão do leitor sobre as escolhas estratégicas envolvidas na implementação eficaz de soluções RPA.

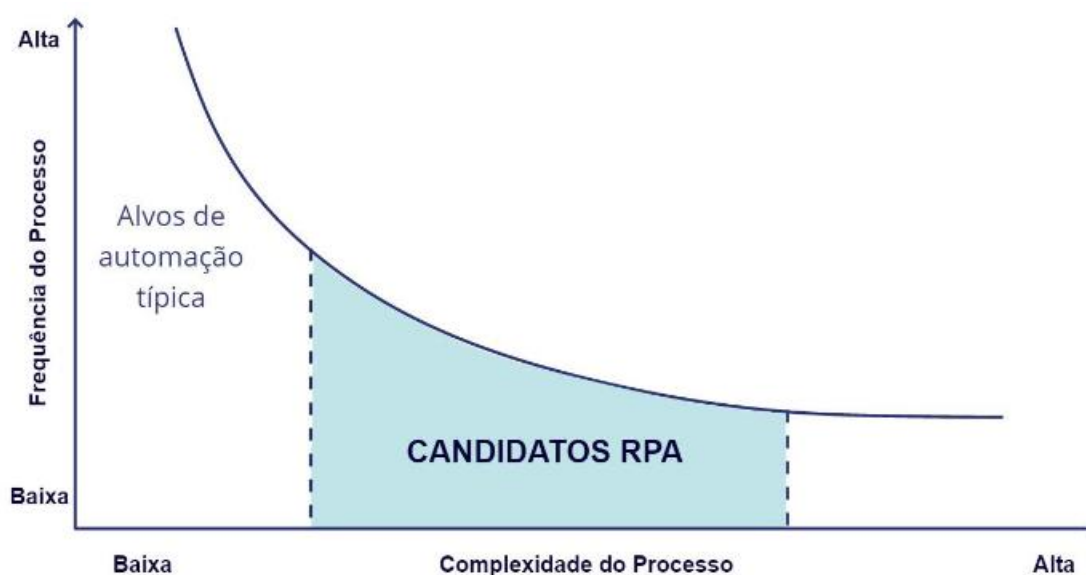
2 DETALHAMENTO DO PROBLEMA

No contexto dos cálculos e gerenciamento de custos, diversos desafios e problemáticas emergem, evidenciando a complexidade inerente às soluções RPA.

A complexidade na avaliação financeira de projetos de automação, pode dificultar a determinação precisa dos recursos necessários, custos associados e cronograma adequado. Esta complexidade pode decorrer da necessidade de analisar informações relevantes e comparar tecnologias, visando a minimização dos custos de desenvolvimento e implementação.

A perspectiva tecnológica destaca a implementação de ferramentas para aprimorar a eficiência operacional. Segundo Capgemini (2016), a escolha e integração dessas tecnologias podem enfrentar obstáculos relacionados à complexidade e variação nos dados, mudanças frequentes nos processos, a seleção entre uma plataforma específica ou codificação personalizada influenciada por problemas relacionados às integrações do processo e sua frequência conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Critérios para processos candidatos ao RPA



Fonte: Adaptado de Capgemini (2016).

Com base nas informações de Denti (2023) o investimento inicial na implementação de RPA pode ser substancial, incluindo custos associados à aquisição de *software*, treinamento da equipe e ajustes na infraestrutura tecnológica existente. Esses custos podem representar um desafio para empresas de menor porte ou aquelas em estágios iniciais de transformação digital, que acabam sendo caras para determinadas soluções., o que faz com que pequenas empresas não tenham recursos para utilizar dessa inovação.

Segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) para investir em inovações é necessário ter um quadro de colaboradores capacitados para utilização desses recursos, a implementação da solução tecnológica acaba sendo um problema por não ter um time com conhecimento para adaptação dos novos recursos e pode gerar desconforto, medo de perda de empregos ou desconfiança nas novas tecnologias, essa resistência requer não apenas uma implementação técnica eficaz, mas também estratégias de gestão de mudanças que engajem e capacitem os membros da equipe.

3 O QUE É AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS ROBÔTICOS

Automatização de Processos, é a tecnologia que permite que computadores simulem a interação dos humanos com sistemas digitais, eles interceptam e interpretam informações e são capazes de se comunicar com outros sistemas por diversas tecnologias distintas.

Os robôs utilizam a *interface* do usuário para capturar informações e manipulam os dados assim como os humanos fazem; são eficientes em rotinas repetitivas e manipulação de grande quantidade de informações. Qualquer ação realizada por uma pessoa é possível automatizar, sendo ela complexa, simples ou repetitiva (GÜNER; HAN; JUELL-SKIELSE, 2020).

Desde manipulação de Excel, envio de *e-mail*, leitura e geração de relatórios, etc. Todos os sistemas sejam eles *desktop* ou *web*, interações com navegadores ou sistemas nativos podem ser automatizados. Em diferentes áreas, como financeiro, contabilidade, logística, produção, *e-commerce*, entre outras. A Figura 1 exemplifica um processo que pode ser automatizado.

Figura 2 - Exemplo de processo de automatização

#13 Captura de Preço de Passagens

Realiza uma pesquisa de preço dentre todas as companhias aéreas para identificar quais possuem os valores mais atrativos nas aquisições de passagens para viagens corporativas.



Fonte: IProcces, 2023

A implantação da automatização de processos por robôs, simplifica os fluxos de trabalho, tornando as organizações mais lucrativas, flexíveis e responsivas. Também aumenta a satisfação, o engajamento e a produtividade dos funcionários, removendo tarefas repetitivas de seus dias de trabalho.

Quando os processos são realizados com mais rapidez, é possível reduzir custos das operações, realizar grandes cargas de trabalho em um curto período, diminuir erros de digitações ou de processos, é possível remanejar colaboradores para serviços mais cognitivos. Grandes corporações estão adquirindo para garantir vantagem competitiva com a implementação de automações visando o crescimento exponencial que a tecnologia oferece, essas mudanças estão impactando o mercado dessa solução (Softline, 2017).

4 TECNOLOGIAS ESCOLHIDAS

Existem diversas soluções no mercado para automatização de processos, tais como plataformas, frameworks e híbridas, sendo que cada uma tem suas próprias particularidades e conceitos individuais para o desenvolvimento, contudo, o que se destaca são os benefícios e custos associados à implementação dessas tecnologias e oportunidade de acelerar e otimizar processos, tornando seus processos mais rápidos e eficientes, deixando as tarefas mais repetitivas que exigem mais precisão para as máquinas.

Independentemente da tarefa ou processo, existe um *software* capaz de realizar o trabalho de maneira mais eficiente e rápida, possibilitando a resolução de problemas com apenas alguns cliques (Bitar, 2020). Essa automação libera os profissionais de tarefas manuais, permitindo-lhes dedicar tempo a questões mais estratégicas que exigem habilidades humanas, como o desenvolvimento de estratégias de negócio.

4.1 UiPath

O UiPath é umas das principais plataformas de desenvolvimento de automatização, com seus recursos bem otimizados e uma maneira simples de desenvolver e automatizar tarefas de negócios em vários sistemas, incluindo aplicativos *web*, aplicativos *desktop* e sistemas de *back-end* com recursos de reconhecimento de *tag* e mapeamento de campos, é baseado em .NET e oferece uma *interface* visual de arrastar e soltar para criar fluxos de trabalho de automação.

As empresas automatizam atividades rotineiras de escritório e é usada principalmente para automação de processos do Windows. Esta ferramenta RPA oferece várias edições para oferecer suporte a diferentes tipos de usuários e vem com uma comunidade ativa para resolver problemas. UiPath fornece automação completa de ponta a ponta, chamando-a de “hiperautomação” (Kappagantula, 2023). A ferramenta usa uma variedade de métodos para transformar tarefas tediosas em processos automatizados. Além de seus recursos de automação ponta a ponta, a UiPath oferece uma extensa

biblioteca de componentes de automação pré-construídos para ajudar desenvolvedores e usuários não técnicos a construir e implementar rapidamente automações.

A UiPath tem sido amplamente reconhecida na indústria de tecnologia. O Business Insider nomeou a UiPath como uma das 25 principais empresas de tecnologia a serem observadas em 2019. Além disso, o Gartner (2021) reconheceu a UiPath como líder em seu Quadrante Mágico de Automação Robótica de Processos de 2021.

Optamos por utilizar o UiPath, uma ferramenta RPA líder de mercado, visando automatizar um processo de integração de dados em um sistema corporativo complexo.

4.2 Selenium

O Selenium, uma biblioteca de *software* de código aberto, projetada principalmente para automatizar testes de *interface* do usuário para aplicativos *web*, mas pode ser utilizado em diversas linguagens com uma variedade de opções de linguagem de programação, incluindo Java, C#, Python, Ruby e JavaScript.

Essa ferramenta de código aberto oferece um conjunto abrangente de funcionalidades para automação de interações em páginas da *web*, desde a navegação e preenchimento de formulários até a validação de comportamentos específicos. Uma das características distintivas do Selenium é sua compatibilidade com diversos navegadores, incluindo Chrome, Firefox, Safari e Internet Explorer, proporcionando uma abordagem eficaz e consistente para testes de aplicações em ambientes variados.

O Selenium opera por meio de uma arquitetura cliente-servidor, onde os comandos são enviados a um navegador *web* por *scripts*, permitindo a automação de ações do usuário.

Além disso, o Selenium WebDriver, componente essencial do Selenium, habilita a interação programática com elementos da página, possibilitando verificações de estado, preenchimento de formulários e simulações de cliques. Isso contribui significativamente para a robustez e eficiência dos testes

automatizados, fundamental para a prática de integração contínua e entrega contínua no desenvolvimento de *software* (Selenium Overview, 2022).

O ChromeDriver desempenha um papel essencial na integração do Selenium WebDriver com o navegador Google Chrome, sendo apenas um dos diversos tipos de *drivers* disponíveis no Selenium WebDriver para automatizar testes em diferentes navegadores. Cada *driver* é projetado para interagir de maneira específica com um navegador distinto, incluindo exemplos como o GeckoDriver para o Firefox, EdgeDriver para o Microsoft Edge, IEDriver para o Internet Explorer e SafariDriver para o Safari. Essa variedade de drivers possibilita a criação de *scripts* de automação de testes compatíveis com uma ampla gama de navegadores, permitindo uma cobertura abrangente nos testes de aplicações *web*. No projeto em questão, optaremos por utilizar o ChromeDriver.

O quadro 2 apresenta a diferença entre as plataformas escolhidas e particularidades de cada que podem ser vista no artigo do (Hoffman, 2021),

Quadro 2 – Diferenças entre UiPath e Selenium.

Característica	UiPath	Selenium
Propósito principal	Automação de processos de negócios	Teste de <i>software</i> , principalmente em navegadores
Tipo de automação	RPA (Automação de Processos Robóticos)	Teste de <i>software</i> (Selenium WebDriver)
Interface de usuário	Utiliza automação baseada em gráficos	Não possui uma <i>interface</i> gráfica nativa
Suporte a plataformas	Suporte amplo a aplicativos empresariais	Foco principal em navegadores <i>web</i>
Linguagem de script	Baseado em fluxogramas e atividades visuais	Suporta várias linguagens (Java, C#, Python, etc.)
Integração com linguagens	Suporta VB.NET, C#	Principalmente Java, C#, Python, Ruby, e outros
Flexibilidade	Maior foco na automação de processos de negócios	Mais flexível para automação de testes em geral
Aprendizado necessário	Menos conhecimento de programação é necessário	Exige conhecimento de programação para automação de testes

Ambiente de execução	Utiliza um ambiente de execução próprio	Usa o navegador diretamente
Manutenção de <i>scripts</i>	Geralmente mais fácil de manter e entender	Pode exigir mais esforço para manutenção devido a alterações na <i>interface</i> do usuário
Custo	Geralmente mais caro devido à natureza RPA e licenças	Geralmente mais acessível, sendo de código aberto
Comunidade e suporte	Comunidade ativa e suporte da UiPath Corporation	Comunidade de código aberto ativa e suporte de várias fontes

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Automation Anywhere

Automation Anywhere é uma ferramenta líder de Automação Robótica de Processos que ganhou impacto significativo no mercado nos últimos anos. Ela oferece uma ampla gama de recursos e funcionalidades que permitem às organizações agilizar seus processos e melhorar a eficiência operacional. (Automation Anywhere, 2019)

Um dos recursos notáveis do Automation Anywhere é sua capacidade de automatizar tarefas repetitivas por meio de uma *interface* amigável de arrastar e soltar. Isso permite que usuários técnicos e não técnicos criem fluxos de trabalho de automação sem a necessidade de amplo conhecimento de codificação. Além disso, o Automation Anywhere pode automatizar várias tarefas em diferentes aplicativos, como extração de dados, preenchimento de formulários e cálculos.

Outra funcionalidade importante do Automation Anywhere são seus recursos de integração de dados. Ele permite que os usuários integrem e manipulem dados de múltiplas fontes, facilitando fluxos de trabalho de dados contínuos e garantindo a precisão dos dados. Isto é particularmente valioso para organizações que lidam com grandes volumes de dados.

A Automation Anywhere também oferece recursos de escalabilidade e colaboração, permitindo que as empresas dimensionem seus esforços de automação conforme necessário e permitindo que vários usuários trabalhem em projetos de automação simultaneamente. Isso promove a colaboração e

garante que os processos de automação possam acompanhar as demandas crescentes.

Em termos de aplicações de mercado, o Automation Anywhere foi amplamente adotado em vários setores. Ele encontra uso extensivo em departamentos financeiros e de contabilidade, onde pode automatizar tarefas como entrada de dados, processamento de faturas e geração de relatórios. Além disso, a ferramenta é usada em operações de atendimento ao cliente para automatizar o roteamento de *tickets*, processamento de pedidos e consultas de clientes. No domínio de recursos humanos, o Automation Anywhere pode automatizar a integração de funcionários, o gerenciamento de licenças e o processamento da folha de pagamento. O gerenciamento da cadeia de suprimentos é outra área em que o Automation Anywhere é aplicado, automatizando tarefas como rastreamento de estoque, processamento de pedidos e gerenciamento de faturas.

No geral, os recursos e aplicativos da Automation Anywhere atendem às necessidades de diversos setores e departamentos, ajudando as organizações a otimizar seus processos, melhorar a produtividade e impulsionar a eficiência operacional.

4.4 Microsoft Power Automate

O Microsoft Power Automate é uma plataforma de automação de fluxo de trabalho que permite aos usuários criar, gerenciar e automatizar processos empresariais sem a necessidade de habilidades de programação avançadas. Anteriormente conhecido como Microsoft Flow, o Power Automate oferece uma variedade de conectores que facilitam a integração entre diferentes aplicativos e serviços, permitindo a automação de tarefas rotineiras e a criação de fluxos de trabalho eficientes.

Uma das características distintivas do Power Automate é sua capacidade de conectar-se a uma ampla gama de aplicativos populares, da Microsoft. Isso possibilita aos usuários criar fluxos de trabalho que abrangem várias plataformas, melhorando a colaboração e a eficiência operacional.

Os fluxos de trabalho no Power Automate são construídos através de uma *interface* intuitiva baseada em nuvem, onde os usuários podem criar automações utilizando uma variedade de ações, condições e gatilhos. Os gatilhos podem ser acionados por eventos específicos, como a chegada de um novo e-mail.

Além disso, o Power Automate oferece recursos avançados, como a capacidade de executar fluxos de trabalho em lote, a integração com inteligência artificial e o RPA. Essas capacidades ampliam ainda mais as possibilidades de automação para atender às necessidades específicas de diferentes organizações.

Em resumo, o Microsoft Power Automate é uma ferramenta poderosa que capacita usuários a otimizar processos de negócios, reduzir a carga de trabalho manual e aumentar a produtividade através da automação de fluxos de trabalho em uma variedade de aplicativos e serviços empresariais.

4.5 Rpa Challenge

A automação de processos robóticos está revolucionando como as organizações conduzem seus processos de negócios. A plataforma RPA Challenge surge como uma iniciativa inovadora para promover a colaboração, o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades na comunidade de RPA.

A plataforma RPA Challenge, cria desafios e competições para impulsionar o desenvolvimento de soluções RPA eficazes. Isso pode incluir oportunidades de aprendizado, exposição a casos reais de uso, desenvolvimento de habilidades e colaboração entre profissionais.

O objetivo é criar um fluxo de trabalho para inserir dados de uma planilha em um formulário via *web* (Rpachallenge, 2023), e conseguir utilizar todas as técnicas de automatização de processos por robôs, capturando dados e inserindo de maneira assertiva no menor tempo possível. A Figura 2 mostra a tela inicial do RPA Challenge.

Figura 3 - Página do RPA Challenge

RPA Challenge

Input FormsShortest Path

InstructionsEN

1. The goal of this challenge is to create a workflow that will input data from a spreadsheet into the form fields on the screen.

2. Beware! The fields will change position on the screen after every submission throughout 10 rounds thus the workflow must correctly identify where each spreadsheet record must be typed every time.

3. The actual countdown of the challenge will begin once you click the Start button until then you may submit the form as many times as you wish without receiving penalties.

Good luck!

DOWNLOAD EXCEL

START

Role in Company

Address

First Name

Phone Number

Email

Last Name

Company Name

SUBMIT

Fonte: RPA Challenge

5 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Partindo do entendimento do histórico da automação, destacando seus marcos e transformações ao longo das últimas décadas, a pesquisa busca contextualizar a importância dessa temática tanto para a sociedade quanto para as empresas e demais interessados.

Motivado pela evolução constante da tecnologia, o estudo explora o cenário atual da automação de processos, com um enfoque especial na ascensão da RPA como uma solução inovadora para a substituição ou aprimoramento de tarefas humanas repetitivas. A análise direciona-se para a

O estudo detalha a uma plataforma de automação que busca otimizar cálculos complexos em projetos de automação, melhorando a precisão e a eficiência dos processos desejados. Explora-se também a redução do tempo e esforço necessários para estimar custos de projetos, com avaliações customizáveis para se adequar a diferentes processos, proporcionando métricas relevantes para embasar a tomada de decisão fornecendo um guia abrangente que auxilie na escolha da estratégia de desenvolvimento de *software* RPA mais alinhada com as metas e recursos específicos de cada organização ou profissional.

A análise abrangente de variáveis se torna essencial para compreender o custo total do processo, permitindo uma avaliação criteriosa da viabilidade das soluções disponíveis em cenários específicos, com o objetivo de redução de custos (Automation Hub, 2023). Nesse cenário, o desenvolvimento de uma plataforma de fácil utilização, capaz de automatizar cálculos complexos em projetos de automação, visa não apenas simplificar o processo de desenvolvimento, mas também elevar a precisão dos cálculos, contribuindo para a eficiência dos processos de design a serem automatizados. A busca por eficiência se estende à redução do tempo e esforço necessários para estimar custos de projetos, promovendo agilidade operacional e resposta rápida às demandas do mercado.

A introdução de avaliações customizáveis, adaptadas a diferentes processos, proporciona métricas relevantes para tomada de decisões informadas. Em paralelo, a plataforma foca em uma análise de custo-benefício

registrando os custos necessários para implementar ideias de automação, oferecendo uma visão detalhada dos investimentos envolvidos e garantindo uma avaliação criteriosa dos benefícios esperados em relação aos recursos alocados, consolidando-se como componente vital para estratégias eficientes de automação e maximização do retorno sobre o investimento.

Os recursos e funcionalidades incorporados possibilitam que os usuários automatizem cálculos complexos e otimizem os processos, proporcionando maior rapidez, precisão e eficiência. Direcionada principalmente a arquitetos, engenheiros e demais profissionais envolvidos nos processos (Carvalho, 2010), a plataforma de cálculo de automação visa não apenas automatizar cálculos complexos e processos de projeto, mas também permitir que os usuários se concentrem em aspectos mais criativos e inovadores do projeto. Essa abordagem visa aprimorar os resultados, contribuindo para um aumento significativo da produtividade.

6 CRIAÇÃO DE UMA AUTOMAÇÃO

O intuito de criar a automação RPA utilizando ferramentas como UiPath e Selenium é exemplificar o potencial dessas tecnologias para otimizar e simplificar processos manuais. Ao desenvolver automações em UiPath, a ênfase recai na facilidade de construir fluxos de trabalho visuais, enquanto o Selenium destaca-se por sua eficácia na automação de interações em ambientes *web*. Ambas as abordagens visam demonstrar como a implementação de RPA pode reduzir a carga de trabalho repetitiva, melhorar a precisão e acelerar a execução de tarefas, tornando-se uma solução valiosa para aumentar a eficiência operacional em diversas áreas. Essa automação serve como um exemplo prático do poder do RPA na simplificação e aprimoramento de processos, destacando a versatilidade dessas ferramentas.

6.1 Desenvolvimento de Automações para Rpa Challenge

No contexto do desafio de automação RPA, foram criadas duas soluções robustas e eficientes utilizando as poderosas ferramentas Selenium e UiPath. Essas automações foram desenvolvidas para enfrentar desafios específicos, demonstrando a capacidade de automatizar tarefas complexas e aumentar a eficiência operacional, podendo exemplificar o que é um RPA e como ele funciona.

6.2 Automação com Selenium

A primeira automação foi criada utilizando Selenium, uma ferramenta amplamente reconhecida para automação de testes *web*. O desafio era automatizar um processo de entrada de dados em um site dinâmico. Utilizando Selenium, conseguimos simular interações humanas com a *interface* do usuário, preenchendo formulários e navegando por diferentes páginas. A automação foi desenvolvida para garantir precisão e rapidez, garantindo que os dados fossem inseridos de forma correta e eficiente, replicando assim ações humanas com perfeição.

A automação de testes em aplicações *web* tornou-se essencial no desenvolvimento de *software* para garantir a qualidade, eficiência e confiabilidade dos sistemas. A utilização do Selenium *WebDriver*, uma ferramenta poderosa e amplamente adotada, para a automação de testes em ambientes *web*. Além disso, investigamos como práticas ágeis podem ser integradas ao processo de automação, visando uma abordagem mais flexível e eficiente.

É necessário fazer o *download* do ChromeDriver na versão compatível com a versão do Google Chrome instalada no sistema e configurar o caminho do executável do ChromeDriver no código do Selenium *WebDriver* e esteja no *path* do sistema ou forneça o caminho completo para seu local. (CHROMEDRIVER, 2023)

Após isso o ChromeDriver permite interação com vários componentes do navegador Chrome. Por exemplo, para encontrar e interagir com elementos da página, você pode usar métodos como (*Find Element By*) do Selenium *WebDriver*.

O ChromeDriver é uma ferramenta essencial para a automação de testes no navegador Chrome. Sua integração com o Selenium *WebDriver* oferece um conjunto robusto de funcionalidades para interação com os componentes do navegador, permitindo o desenvolvimento de testes automatizados eficientes e confiáveis. A Figura 4 representa o código de configuração do ChromeDriver realizado em Java, nele representa caminhos e propriedades de configuração necessárias para o RPA desenvolvido.

Figura 4 - Configuração do ChromeDriver

```
public static WebDriver getPropriedadesDriver() {  
  
    String pasta = System.getProperty("user.dir") + "\\excel\\";  
    String driver = System.getProperty("user.dir") + "\\chromedriver.exe";  
  
    Map<String, Object> prefs = new HashMap<>();  
    prefs.put("download.default_directory", pasta);  
    prefs.put("plugins.plugins_disabled", true);  
    prefs.put("pdfjs.disabled", true);  
    prefs.put("plugins.always_open_pdf_externally", true);  
    ChromeOptions options = new ChromeOptions();  
    options.setExperimentalOption("name", "prefs", prefs);  
    System.setProperty("webdriver.chrome.driver", driver);  
    ChromeDriver webDriver = new ChromeDriver(options);  
    webDriver.manage().window().maximize();  
    return webDriver;  
}
```

Fonte: Autoria Própria

6.3 Automação com UiPath

Utilizando UiPath, criamos fluxos de trabalho intuitivos que incluíam etapas de extração, transformação e carga de dados. A automação foi programada para lidar com diferentes formatos de dados, garantindo que as informações fossem processadas com precisão e inseridas nos sistemas apropriados. Além disso, implementamos lógica de verificação para assegurar a integridade dos dados após a importação.

O objetivo principal desta automação é demonstrar como as ferramentas disponíveis no UiPath podem ser empregadas para resolver desafios específicos propostos pelo RPA Challenge. As etapas incluem a configuração do ambiente de desenvolvimento, interação com elementos da página *web*, manuseio de variáveis dinâmicas, controle de fluxo e validação de resultados.

Foi criado um projeto no UiPath Studio, configurando adequadamente o ambiente de desenvolvimento. As bibliotecas necessárias, como o pacote *UiPath Web Activities*, foram incorporadas para habilitar interações eficientes com a *web*. A automação inicia-se com a abertura do navegador, utilizando a

atividade *Open Browser* para acessar a página *web* do RPA Challenge. No desafio consumimos os dados de uma planilha Excel armazenamos e fazemos a escrita usando uma interação de dados com atividades como *Type Into* (escrita) e *Click* (clique) nos *inputs*. (UiPath, 2023)

6.4 Resultados e Benefícios

A criação dessas automações não apenas demonstrou a versatilidade das ferramentas Selenium e UiPath, mas também proporcionou benefícios tangíveis. Reduzindo significativamente o tempo necessário para realizar essas tarefas manualmente em média 3 minutos para 14 segundos. Resultando assim, em uma redução de 92% no tempo de execução (Figura 5) aumentando assim a produtividade da equipe. Além disso, a precisão dos dados foi aprimorada, eliminando erros humanos e melhorando a qualidade das informações.

Figura 5 - Resultado da automação em Selenium no Rpa Challenge



Congratulations!

Your success rate is 100% (70 out of 70 fields) in 14009 milliseconds

Fonte: Autoria Própria

Essa drástica economia de tempo não só reflete um aumento substancial na eficiência operacional, permitindo que recursos sejam direcionados para atividades mais estratégicas e de valor agregado. A qualidade das informações geradas foi aprimorada, resultando em processos mais confiáveis e em tomadas de decisões mais informadas.

Assim, o uso estratégico das ferramentas Selenium e UiPath não apenas simplificou tarefas complexas, mas também promoveu uma mudança positiva

em nossa abordagem operacional, destacando a importância da automação na busca por eficiência, precisão e inovação contínua.

7 A PLATAFORMA DESENVOLVIDA

A plataforma de cálculo de custo de RPA é uma ferramenta para ajudar as organizações a avaliar o impacto financeiro da automação de processos robóticos, ajudando a calcular e comparar os custos associados a diferentes processos, incluindo o custo do processo atual, desenvolvimento de *software*, suporte e manutenção, implementação e serviços adicionais.

Essa plataforma oferece uma maneira eficiente de analisar e tomar decisões informadas sobre o investimento em tecnologia e serviços. Por meio de uma variedade de funcionalidades, ela permite que os usuários ingressem dados específicos do seu processo atual e comparem com diferentes alternativas, com base nos custos mencionados acima.

A comparação é feita de forma transparente e em tempo real, fornecendo uma visão clara dos custos associados a cada opção. Isso permite que as empresas identifiquem onde estão gastando mais, onde podem economizar e quais áreas podem ser mais eficientes.

Além disso, a plataforma pode oferecer recursos adicionais, como simulações de cenários, análise de retorno sobre o investimento e perspectivas futuras. Isso ajuda as empresas a tomarem decisões embasadas em dados, avaliando não apenas os custos atuais, mas também os benefícios e as oportunidades futuras, auxiliando na tomada de decisões estratégicas separado em cálculo básico e complexo.

7.1 Tecnologias Escolhidas Para O Desenvolvimento

Java é uma linguagem de programação popular usada para desenvolver uma ampla gama de aplicativos de *software* (Oracle, 2023). É uma linguagem versátil que pode ser usada para desenvolver aplicativos *desktop*, *web* e móveis. Java é conhecido por sua estabilidade, segurança e independência de plataforma. É também uma linguagem orientada a objetos, o que facilita a manutenção e modificação do código ao longo do tempo. Java possui uma vasta comunidade de desenvolvedores, o que resultou no desenvolvimento de inúmeras bibliotecas e frameworks para desenvolvimento de *software*. Uma dessas estruturas é o Spring Boot (AWARI, 2023).

Spring Boot é uma estrutura popular baseada em Java usada para desenvolver aplicativos da *web*. Ele foi projetado para simplificar o processo de construção e implantação de aplicações *web*, fornecendo um conjunto de componentes e dependências pré-configurados. Spring Boot é conhecido por sua facilidade de uso, velocidade e escalabilidade. É amplamente utilizado por desenvolvedores para criar aplicativos *web*, serviços *RESTful* e microsserviços. Spring Boot também fornece integração com vários bancos de dados, estruturas de segurança e serviços de terceiros. Sua popularidade levou ao desenvolvimento de uma grande comunidade de desenvolvedores e usuários que contribuem para o seu crescimento e desenvolvimento. (Azure, 2023)

7.2 Funções da Plataforma

Uma plataforma para calcular o custo RPA desempenha diversas funções importantes. Em primeiro lugar, permite a avaliação e análise dos custos associados à implementação e manutenção de um sistema de automação por meio de métricas específicas. Essas métricas podem incluir o custo do desenvolvimento de *software*, o custo de aquisição e configuração de robôs, o custo do treinamento da equipe e o custo da manutenção contínua do sistema

Além disso, a plataforma de cálculo de custos de RPA pode proporcionar uma visão abrangente dos benefícios financeiros que podem ser obtidos por meio da implementação do sistema. Isso inclui a redução de custos operacionais, como a diminuição do tempo necessário para tarefas manuais e a redução de erros humanos, o que pode resultar em economia de recursos e aumento da eficiência.

Outra função importante dessa plataforma é a capacidade de realizar análises de ROI para determinar se a implementação do sistema de automação é financeiramente viável. Isso envolve a comparação dos custos iniciais e contínuos do sistema com os benefícios financeiros esperados, como economia de tempo, aumento da produtividade e redução de erros.

A plataforma também pode auxiliar na identificação de áreas específicas em que a automação pode trazer os maiores benefícios financeiros. Por

exemplo, ela pode analisar os processos de negócios existentes e identificar tarefas repetitivas e demoradas que podem ser automatizadas para reduzir custos e aumentar a eficiência.

A plataforma para calcular o custo da RPA desempenha um papel na avaliação financeira da implementação de sistemas de automação.

Ela fornece métricas e análises que permitem uma compreensão abrangente dos custos e benefícios associados à automação, ajudando as organizações a tomar decisões informadas sobre a viabilidade e o retorno financeiro desses projetos.

7.2.1 Interface Intuitiva e Amigável

Uma *interface* de usuário intuitiva deve permitir que os usuários insiram facilmente informações, como custos de licenciamento, horas de trabalho e outros dados relevantes. Gráficos de fácil compreensão e painéis de controle visuais podem ajudar a tornar os resultados mais acessíveis.

7.2.2 Módulos De Cálculo Flexíveis

Os módulos devem permitir a inserção de diversos tipos de custos, desde licenças de *software* RPA até custos de infraestrutura de hardware, custos de desenvolvimento, custos de manutenção, custos de treinamento e outros relacionados à implementação e operação de RPA e capacidade de ajustar os módulos de cálculo em tempo real para refletir custos variáveis e fixos.

7.2.3 Personalização de Cenários

Os usuários podem criar cenários personalizados para avaliar diferentes configurações de automação. A plataforma deve permitir a modificação de variáveis-chave, como o número de *bots* ou a taxa de utilização, e ter a capacidade de criar cenários personalizados que reflitam as necessidades específicas da organização, como diferentes níveis de automação ou escalabilidade.

7.2.4 Cálculos de Retorno Sobre Investimento (ROI)

A plataforma deve fornecer cálculos claros de ROI com base em projeções de custos e benefícios. Os resultados de ROI são apresentados em gráficos e tabelas para fácil compreensão com base nos custos projetados e nos benefícios esperados da automação.

7.3 Modelos de Comparação

Uma plataforma de cálculo de custos pode ser projetada para oferecer duas opções de comparação: básica e complexa. A comparação básica é ideal para usuários que desejam uma análise rápida e simplificada dos custos envolvidos em diferentes processos ou alternativas. A Figura 6 destaca a tela inicial para escolha da comparação.

Figura 6 - Tela Inicial da Plataforma

Comparação de Software de Automação Robótica de Processos

A comparação é realizada com base no custo do processo atual, desenvolvimento do software, suporte e manutenção, implementação e serviços adicionais

Comparação Simples

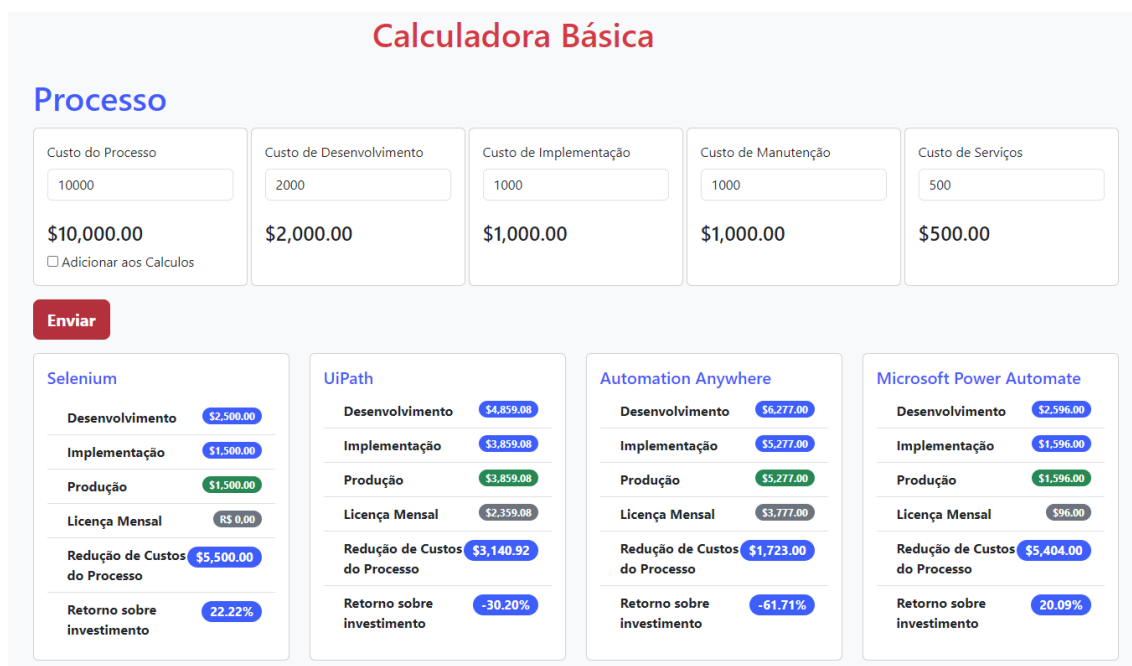
Comparação Complexa

Fonte: Autoria Própria

Na comparação básica, os usuários podem inserir os dados do processo atual e, em seguida, adicionar informações sobre as diferentes opções que desejam comparar. A plataforma, então, calcula automaticamente os custos relacionados ao custo do processo, desenvolvimento de *software*, suporte e

manutenção, implementação e serviços adicionais para cada opção. Os resultados são apresentados de forma clara e fácil de entender, permitindo que os usuários tomem decisões rápidas com base nos custos identificados de diversas plataformas de automações. A Figura 7 mostra a calculadora básica.

Figura 7 - Resultados dos cálculos básicos



Fonte: Autoria Própria

Esses cálculos oferecem ao usuário 4 tipos de comparação, Selenium, UiPath, Automation Anywhere e Microsoft Power Automate. Cada uma delas dá o resultado do cálculo do desenvolvimento, implementação, produção, custo da licença mensal, redução do custo do processo e ROI. Os dados são claros e fácil de visualizar, assim é possível tomar uma decisão ágil do melhor processo.

Já a comparação complexa é mais adequada para usuários que necessitam de uma análise mais detalhada e abrangente. Nesse caso, a plataforma oferece recursos adicionais, como a possibilidade de personalizar os cálculos e incluir fatores específicos que influenciam os custos, como taxas de licenciamento, treinamento de equipe, custos de integração com sistemas existentes, entre outros. Além disso, pode fornecer ferramentas avançadas de

análise, como simulações de cenários e estudos de viabilidade econômica. A Figura 6 representa a calculadora complexa

Figura 8 - Resultados dos cálculos complexos

Calculadora Complexa

Processo
▼

Desenvolvimento
▼

Implementação
▼

Suporte e Manutenção
▼

Serviços
▼

Enviar

Selenium

Desenvolvimento	R\$ 0,00
Implementação	R\$ 0,00
Produção	R\$ 0,00
Licença Mensal	R\$ 0,00
Redução de Custos do Processo	R\$ 0,00
Retorno sobre investimento	0 %

UiPath

Desenvolvimento	R\$ 0,00
Implementação	R\$ 0,00
Produção	R\$ 0,00
Licença Mensal	R\$ 0,00
Redução de Custos do Processo	R\$ 0,00
Retorno sobre investimento	0 %

Fonte: Autoria Própria

Essa comparação complexa oferece aos usuários uma visão mais aprofundada dos custos associados a cada opção, permitindo uma análise mais precisa e detalhada dos impactos financeiros. Com base nos dados fornecidos, os usuários têm a capacidade de realizar escolhas mais ponderadas e estratégicas.

7.4 Coleta de Dados para Cálculos

Antes de iniciar qualquer cálculo, é essencial compreender completamente os requisitos do *software* RPA, assegurando uma compreensão clara e minuciosa, isso envolve entender os processos a serem automatizados, a complexidade das tarefas, as integrações requeridas e as expectativas do usuário final. (Pressman, 2011).

Estimar o esforço utilizando técnicas como Pontos de Função ou Análise de Ponto de Caso de Uso, pode estimar o esforço necessário para desenvolver o *software* RPA com base nos requisitos identificados levando em consideração a complexidade funcional do *software* para uma estimativa mais precisa.

A complexidade dos processos RPA pode variar significativamente, envolvendo interações com diversas aplicações, manipulação de dados sensíveis e demandando lógica de negócios complexa. Processos mais complexos tendem a exigir um investimento maior de tempo e recursos para automação. A escolha da tecnologia e das ferramentas também desempenham um papel crucial no desenvolvimento do *software* RPA. Isso abrange a seleção da plataforma RPA, das ferramentas de desenvolvimento e das integrações com outros sistemas. Além disso, a experiência da equipe com essas tecnologias é uma variável essencial a ser considerada no processo de automação.

Manutenção e suporte, o custo do *software* não termina após o desenvolvimento inicial. É necessário considerar os custos contínuos de manutenção, suporte e atualizações. No caso do RPA, isso pode incluir a manutenção dos fluxos de automação, correção de bugs, atualizações para lidar com mudanças nos sistemas automatizados, e suporte ao usuário final.

No contexto do RPA, isso envolve identificar possíveis desafios durante a implementação, como a resistência dos usuários à automação, possíveis problemas de segurança ou integração, e preparar estratégias para mitigar esses riscos.

Ao calcular o custo de um *software* RPA é fundamental considerar segundo Pressman (2011) uma análise detalhada dos requisitos, estimar o

esforço com base na complexidade funcional e técnica, levar em conta fatores como tecnologia e ferramentas utilizadas, considerar os custos contínuos de manutenção e suporte, analisar riscos e realizar revisões regulares para garantir a eficácia contínua do sistema automatizado.

Figura 9 - Tela da Calculadora básica

Categoria	Valor	Custo Total
Custo do Processo	10000	\$10,000.00
Custo de Desenvolvimento	5000	\$5,000.00
Custo de Implementação	3000	\$3,000.00
Custo de Manutenção	2000	\$2,000.00
Custo de Serviços	500	\$500.00

Fonte: Autoria Própria

O processo de avaliação de custos na plataforma abrange diversas categorias: Custos de Processo, relacionados às despesas operacionais e recursos humanos; Custos de Desenvolvimento, englobando etapas como análise de requisitos e codificação; Custos de Implementação, associados à implantação no ambiente de produção; Custos de Manutenção, envolvendo suporte técnico e atualizações; e Custos de Serviços, referentes a serviços adicionais contratados. A coleta e incorporação desses dados possibilitam uma visão abrangente dos gastos, permitindo análises precisas e decisões informadas sobre o investimento na plataforma.

7.5 Resultado dos Cálculos

Os resultados dos cálculos relacionados ao desenvolvimento, implementação, produção, licença mensal, redução de custos do processo e retorno sobre investimento são importantes para entender os aspectos financeiros e econômicos da utilização de uma plataforma.

Figura 10 - Resultado da plataforma dos Cálculos básicos

Selenium	UiPath	Automation Anywhere
Desenvolvimento \$1,500.00	Desenvolvimento \$3,859.08	Desenvolvimento \$5,277.00
Implementação \$1,000.00	Implementação \$3,359.08	Implementação \$4,777.00
Produção \$550.00	Produção \$2,909.08	Produção \$4,327.00
Licença Mensal R\$ 0,00	Licença Mensal \$2,359.08	Licença Mensal \$3,777.00
Redução de Custos do Processo \$7,950.00	Redução de Custos do Processo \$5,590.92	Redução de Custos do Processo \$4,173.00
Retorno sobre investimento 287.80%	Retorno sobre investimento 172.73%	Retorno sobre investimento 103.56%

Fonte: Autoria Própria

A análise detalhada dos custos na utilização da plataforma abrange diversas categorias, como Desenvolvimento, Implementação, Produção, Licença Mensal, Redução de Custos do Processo e Retorno sobre o Investimento (ROI). Os resultados desses cálculos proporcionam uma compreensão aprofundada dos gastos associados à construção, operação e manutenção da plataforma. Além disso, a avaliação dos benefícios financeiros e do ROI oferece *insights* cruciais sobre a eficácia do investimento. Essas informações são fundamentais para decisões estratégicas, prioridades e alocação de recursos, permitindo uma análise informada para alcançar os objetivos organizacionais. A qualidade das informações obtidas não apenas oferece *insights* sobre o desempenho geral da plataforma, mas também fornece uma análise específica de aspectos particulares por meio de ferramentas de avaliação de qualidade.

7.6 Resultados Imprecisos ou Sem Conformidade

Segundo Bianchi (2022) com base na gestão de riscos, todas as tecnologias utilizadas devem estar de acordo com o processo e o tamanho da empresa para analisar os recursos disponíveis e as implementações dos seus projetos tecnológicos, independente do seu segmento.

Nenhuma plataforma ou linguagem escolhida é superior para automatizar algum processo, por isso necessário levar em consideração seus recursos para a execução do projeto.

Cálculos imprecisos podem levar a decisões financeiras equivocadas e prejuízos para a organização. Os dados devem ser revisados regularmente e comparado os resultados com dados reais e ajuste os modelos conforme necessário.

Erros humanos na inserção de dados ou configurações inadequadas podem levar a projeções de custo incorretas. O usuário deve fornecer dados adequados para a plataforma.

Uma análise de riscos bem realizada deve ser um processo contínuo à medida que a plataforma de cálculo de custo de RPA é usada e atualizada. A mitigação eficaz desses riscos ajuda a garantir que a plataforma funcione de maneira confiável, protegendo as informações financeiras e permitindo decisões de automação informadas.

8 EXEMPLOS PRÁTICOS

A plataforma de cálculo de custo de RPA pode realizar através de cenários práticos nos quais as organizações enfrentam obstáculos financeiros ao implementar automação de processos robóticos. Essa ferramenta possibilita uma avaliação direta dos custos associados a cada abordagem, abrangendo elementos como o processo em si, o desenvolvimento, a implementação, o suporte e os serviços envolvidos.

8.1 Contexto do Exemplo

O contexto seria a necessidade das empresas em automatizar seus processos para melhorar a eficiência operacional. A empresa está buscando a melhor solução que não apenas otimize seus processos, mas também seja financeiramente viável a longo prazo.

8.2 Dados de Entrada

Estes dados de entrada são essenciais para a plataforma realizar os cálculos, pois formam a base para a análise comparativa dos custos associados a cada abordagem. Todas as variáveis influenciam diretamente os custos financeiros e operacionais associados à automação de processos robóticos.

8.2.1 Calculadora Simples

Os dados inseridos na calculadora estão na Tabela 1, esses dados são explicados a seguir

- Processo, refere-se às operações específicas ou tarefas que serão automatizadas por meio da solução de RPA;
- Desenvolvimento, engloba a fase de criação da solução, isso inclui a programação, configuração e design da automação para atender aos requisitos do processo;

- Implementação, compreende a fase em que a solução de RPA é efetivamente introduzida no ambiente de produção;
- Manutenção, refere-se à gestão contínua da solução após sua implementação. Isso inclui a correção de eventuais problemas, atualizações no processo e garantir que a automação permaneça eficaz ao longo do tempo; e
- Serviços, representam custos adicionais associados à implementação e manutenção da solução de serviços necessários para garantir o bom funcionamento da automação.

Tabela 1 - Dados inseridos na calculadora básica

Processo	Desenvolvimento	Implementação	Manutenção	Serviços
R\$ 10.000	R\$ 2.000	R\$ 1.000	R\$ 1.000	R\$ 500

Fonte: Autoria Própria

As informações inseridas na plataforma são exemplos com valores aleatórios gerados para tentar chegar o mais perto possível de uma situação real para analisar o processo e os resultados da plataforma.

Figura 11 - Dados inseridos na calculadora básica

Processo

Custo do Processo	Custo de Desenvolvimento	Custo de Implementação	Custo de Manutenção	Custo de Serviços
10000	2000	1000	1000	500
\$10,000.00	\$2,000.00	\$1,000.00	\$1,000.00	\$500.00

☐ Adicionar aos Calculos

Fonte: Autoria Própria

8.2.2 Calculadora Complexa

Para a calculadora complexa existe uma variedade maior de variáveis a fim de aumentar a precisão dos cálculos e conseguir abordar alguns conceitos

que não foram abordados na calculadora básica como o tempo e estão divididas por plataformas, abordado apenas UiPath e Selenium.

Os dados da seção de processo estão separados e pode ser visualizado na Tabela 2, esses dados são explicados a seguir

- Custo do processo, que referência o valor gasto com o processo realizado manualmente;
- Tempo para realizar o processo, esse dado exemplifica quanto tempo leva para realizar a operação manualmente, é calculado em horas, levando em consideração 8 horas de trabalho diário e exibido em dias;
- Custo de colaboradores, valor pago aos colaboradores, normalmente se refere ao salário; e
- Despesas Operacionais, todos os gastos que possa haver na execução do processo, como papel ou impressão de documentos.

Tabela 2 - Dados da seção processo

Custo	Tempo	Colaboradores	Despesas
R\$ 10.000	12 Dias	R\$ 5.000	R\$ 1.000

Fonte: Autoria Própria

Os dados da seção de desenvolvimento estão separados e pode ser visualizado na Tabela 3, esses dados são explicados a seguir

- Custo de desenvolvimento, valor cobrado ou orçado para desenvolver a automação. O desenvolvimento pode ser contratado ou próprio, variando da plataforma ou linguagem escolhida;
- Tempo de desenvolvimento, o tempo calculado em horas para desenvolver o RPA, o tempo também é utilizado para nos gráficos para realizar os cálculos; e
- Custo de hardware e *software*, custo de máquinas ou *software* para realizar o desenvolvimento do processo.

Tabela 3 - Dados da seção desenvolvimento

Plataforma	Desenvolvimento	Tempo	Hardware/Software
Selenium	R\$ 2.000	12 Dias	R\$ 100
Uiopath	R\$ 2.500	10 Dias	R\$ 100

Fonte: Autoria Própria

Os dados da seção de implementação estão separados e pode ser visualizado na Tabela 4, esses dados são explicados a seguir

- Custo de implementação, custo para realizar a implementação do RPA, normalmente é realizado pela equipe que desenvolveu a automação;
- Hospedagem e infraestrutura, máquina ou servidor que ficará a aplicação;
- Treinamento, é crucial para garantir que a aplicação funcione da maneira correta e familiarizar com o *software*, normalmente cobrado por horas ou pacote; e
- Documentação, é um conjunto de informações escritas que descreve o funcionamento, a estrutura e as diretrizes de um programa.

Tabela 4 - Dados da seção implementação

Plataforma	Custo	Hospedagem/Infra	Treinamento	Documentação
Selenium	R\$ 1.000	0	R\$ 500	R\$ 100
Uiopath	R\$ 1.500	0	R\$ 200	R\$ 100

Fonte: Autoria Própria

Os dados da seção de suporte e manutenção estão separados e pode ser visualizado na Tabela 5, esses dados são explicados a seguir

- Custo de suporte técnico, assistência e resolução de problemas relacionados ao uso de produtos ou serviços; e
- Tempo contratado, tempo contratado de suporte técnico, ou equipe responsável.

Tabela 5 - Dados da seção suporte e manutenção

Plataforma	Custo	Tempo Contratado
Selenium	R\$ 500	8 Horas
Uiopath	R\$ 500	8 Horas

Fonte: Autoria Própria

Os dados da seção de serviços estão separados e pode ser visualizado na Tabela 6, esses dados são explicados a seguir

- API, ferramenta externa consumida para o funcionamento do processo;
- Captcha, serviço de quebra de captcha para conseguir acessar algumas páginas com bloqueio;
- Cloud, recursos computacionais, como armazenamento, processamento e aplicativos; e
- Plataforma, qualquer plataforma utilizada que tenha algum custo para o processo.

Tabela 6 - Dados da seção serviços

API	Captcha	Cloud	Plataforma
0	R\$ 300	0	0

Fonte: Autoria Própria

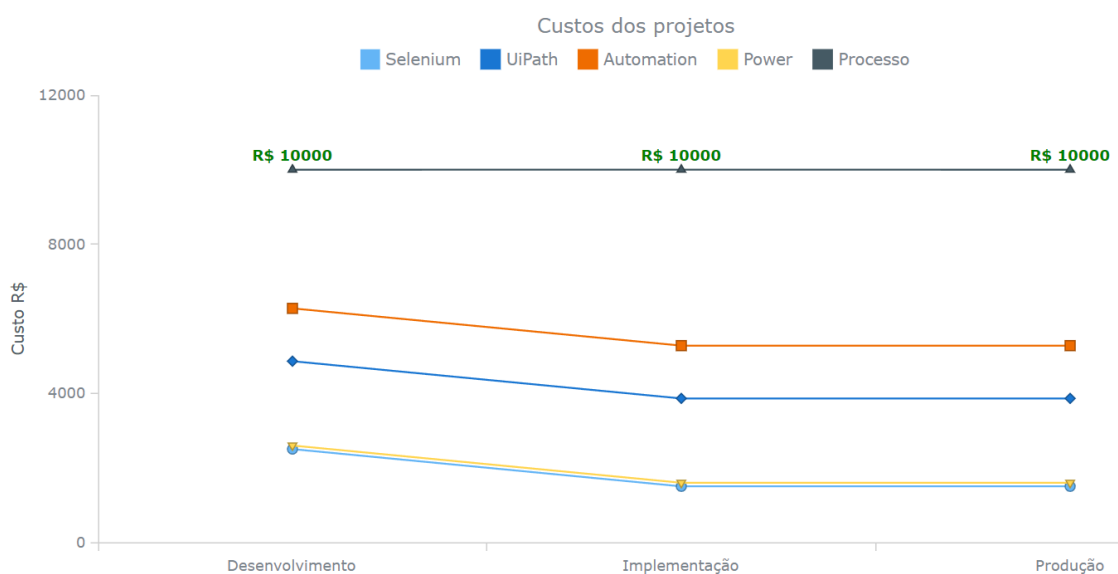
8.3 Processamento Ou Funcionamento Do Sistema

A plataforma de cálculo processa os dados fornecidos pelas empresas A e B, considerando os custos associados a cada elemento, como desenvolvimento de *software*, suporte e manutenção, implementação e serviços adicionais. Ela então apresenta uma análise comparativa dos custos totais para ambas as opções, permitindo uma tomada de decisão informada.

8.3.1 Calculadora Simples

Os resultados estão divididos em três plataformas e um código aberto separado em desenvolvimento, implementação, produção, redução de custo do processo e o ROI e um gráfico que para analisar o custo com as etapas do projeto como na Figura 8

Figura 12 - Gráfico comparativo das plataformas



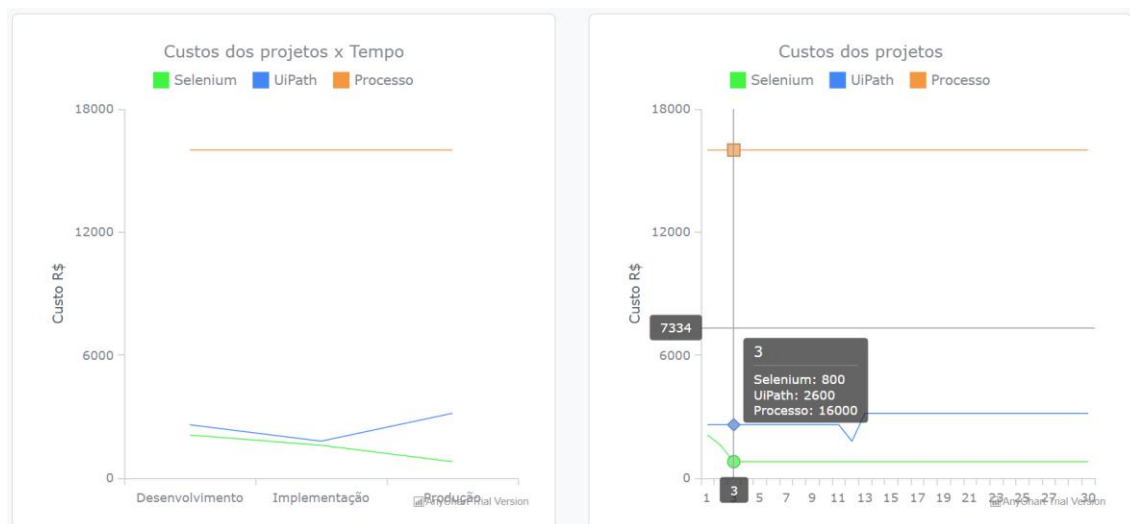
Fonte: Autoria Própria

8.3.2 Calculadora Complexa

Os resultados estão divididos em UiPath e Selenium separados em desenvolvimento, implementação, produção, redução de custo do processo e o

ROI, em dois gráficos para analisar o custo dos projetos pelo tempo, separados por dias e etapas do processo como na Figura 9

Figura 13 - Gráficos comparativo com tempo



Fonte: Autoria Própria

8.4 Análise Do Exemplo

Com os dados inseridos em ambas as calculadoras, podemos realizar a análise dos resultados gerados em ambas, levando em consideração os resultados na Figura 10. que indicam o Selenium como a melhor opção para desenvolver o RPA, pois não existir um custo de licença mensal, porém é essencial avaliar não apenas os custos diretos, mas também a facilidade de implementação e a manutenção a longo prazo. Paralelamente, a análise de código *open source* demanda uma investigação cuidadosa das opções disponíveis, ponderando a flexibilidade de customização, escalabilidade e o suporte da comunidade.

Figura 14 - Resultados gerados da calculadora complexa

Selenium		UiPath	
Desenvolvimento	\$2,100.00	Desenvolvimento	\$2,600.00
Implementação	\$1,600.00	Implementação	\$1,800.00
Produção	\$800.00	Produção	\$3,159.08
Licença Mensal	\$0.00	Licença Mensal	\$2,359.08
Redução de Custos do Processo	\$5,500.00	Redução de Custos do Processo	\$2,440.92
Retorno sobre investimento	22.22%	Retorno sobre investimento	-67.71%

Fonte: Autoria Própria

A escolha entre plataformas RPA comerciais e o desenvolvimento por código *open source* implica um equilíbrio delicado entre os benefícios imediatos e os custos a longo prazo. Enquanto as plataformas comerciais oferecem conveniência e suporte profissional, as opções *open source* proporcionam flexibilidade e controle, mas exigem uma abordagem mais proativa para manutenção e atualizações. A análise minuciosa desses fatores permitirá que as organizações tomem decisões estratégicas alinhadas com suas necessidades operacionais, garantindo eficiência, escalabilidade e sustentabilidade na implementação de soluções de automação robótica de processos.

9 CONCLUSÃO

Diante do panorama atual, onde a automação de processos desempenha um papel crucial na eficiência operacional das empresas, a escolha entre o desenvolvimento de automações RPA por meio de plataformas e códigos abertos emerge como uma decisão estratégica. Este trabalho buscou analisar informações relevantes e comparar tecnologias, com o objetivo principal de minimizar custos na implementação de projetos de automação.

Observou-se que com a definição de Marques (2018), enquanto grandes e médias empresas buscam reduzir custos e alcançar alto retorno sobre investimento através de plataformas de automação, pequenas empresas enfrentam desafios significativos, tais como questões financeiras que tornam difícil para as pequenas empresas adotarem novas tecnologias, destacando a disparidade na implementação de automações no mercado.

A opção de utilizar linguagens de programação para criar automações surge como uma alternativa, eliminando mensalidades associadas a plataformas. No entanto, a necessidade de investir tempo e considerar a experiência técnica para desenvolver automações por código é um fator crítico.

Este trabalho propõe uma estrutura de planejamento para projetos de automação, visando explorar os conceitos de Engenharia de Software na escolha entre código aberto e plataformas. Os desafios incluem a definição do cenário mais adequado, com estimativas realistas de recursos, custos e cronograma.

Ao analisar soluções existentes, as plataformas como UiPath e frameworks como Selenium se destacam. UiPath, reconhecido como líder em automação robótica de processos, oferece uma abordagem visual e eficiente para automatizar tarefas de negócios. Por outro lado, Selenium, uma biblioteca de código aberto, é mais apropriado para testes de *interface* do usuário em aplicativos *web*.

O objetivo é identificar requisitos, analisar soluções e utilizar tabelas comparativas para guiar a escolha entre as ferramentas mais adequadas. A tomada de decisão envolve considerações não apenas de custo e

funcionalidade, mas também de suporte técnico, garantia de disponibilidade e segurança.

As conclusões extraídas contribuem para a compreensão das escolhas estratégicas entre plataformas e códigos abertos, capacitando as empresas a adotar soluções de automação alinhadas com suas necessidades e recursos disponíveis.

À medida que as empresas buscam inovações para se manterem competitivas, a automação de processos se revela não apenas como uma tendência, mas como uma necessidade imperativa. O desenvolvimento contínuo das tecnologias de automação, juntamente com a evolução das plataformas existentes, promete transformar ainda mais a maneira como as organizações operam. Nesse cenário dinâmico, é crucial manter-se atualizado com as últimas tendências e considerar constantemente ajustes nas estratégias de automação.

Além da escolha entre plataformas consolidadas e códigos abertos, as empresas também podem explorar colaborações e parcerias estratégicas. A formação de ecossistemas colaborativos pode proporcionar acesso à *expertise* especializada, compartilhamento de recursos e redução de custos. Essa abordagem colaborativa pode ser particularmente benéfica para pequenas empresas, permitindo que elas aproveitem de inovações sem a necessidade de investimentos pesados.

Outro aspecto a considerar é o impacto da automação na força de trabalho. À medida que as tarefas repetitivas são transferidas para os robôs, os colaboradores têm a oportunidade de se dedicar a atividades mais complexas que demandam habilidades humanas, como criatividade, análise crítica e tomada de decisões estratégicas. A gestão eficaz dessa transição é crucial para garantir a adaptação harmoniosa e a satisfação dos colaboradores.

Diante da diversidade de opções e desafios apresentados pela automação de processos, concluímos que a abordagem mais adequada dependerá das características específicas de cada empresa. A decisão entre utilizar plataformas consolidadas ou optar pelo desenvolvimento por códigos abertos deve ser baseada em uma análise aprofundada das necessidades, recursos e objetivos da organização.

Portanto, esta pesquisa atingiu os objetivos de analisar de forma abrangente as informações relevantes relacionadas à escolha estratégica entre o desenvolvimento de automações RPA por meio de plataformas consolidadas e códigos abertos. Ao explorar os desafios enfrentados por diferentes tipos de empresas, desde grandes corporações até pequenos empreendimentos, foi possível destacar a disparidade na implementação de automações no mercado. Além disso, a proposta de uma estrutura de planejamento para projetos de automação, incorporando conceitos de Engenharia de Software, oferece uma orientação valiosa na tomada de decisões. As conclusões extraídas, ao abordar aspectos como custo, funcionalidade, suporte técnico e segurança, contribuem significativamente para a compreensão das escolhas estratégicas nesse cenário dinâmico de automação de processos. Este estudo oferece uma base sólida para capacitar empresas a adotarem soluções de automação alinhadas com suas necessidades e recursos disponíveis, proporcionando uma visão abrangente para enfrentar os desafios e oportunidades apresentados pela automação.

Como sugestão para pesquisas futuras, seria valioso aprofundar a análise sobre o impacto da automação de processos na força de trabalho, explorando de maneira mais detalhada as implicações da transferência de tarefas repetitivas para os robôs e como os colaboradores podem dedicar-se a atividades mais complexas que exigem habilidades humanas. Além disso, uma investigação mais detalhada sobre as estratégias de colaborações e parcerias estratégicas no contexto da automação de processos, especialmente considerando o potencial benefício para pequenas empresas, pode oferecer *insights* valiosos para aprimorar a eficácia e eficiência da implementação de automações. Essas sugestões podem contribuir para o entendimento mais aprofundado dos desafios e oportunidades emergentes na era da automação, proporcionando direcionamento adicional para práticas e estratégias empresariais inovadoras.

10 REFERÊNCIAS

Automation Anywhere. **Automation Anywhere é eleita Líder em Automação Robótica de Processos por instituto de pesquisa independente.** 23 set. 2019. Disponível em: <https://www.automationanywhere.com/br/company/press-room/automation-anywhere-named-a-leader-in-robotic-process-automation-by-independent-research-firm-2019>. Acesso em: 08 set. 2023.

Automation Hub. 18 out. 2023. **UiPath Documentação.** Disponível em: <https://docs.uipath.com/pt-BR/automation-hub/automation-cloud/latest/user-guide/new-customize-assessments>. Acesso em: 08 set. 2023

Awari. **Java: A Linguagem de Programação Mais Versátil e eficiente.** 14 abr. 2023. Disponível em: <https://awari.com.br/java>. Acesso em: 18 set. 2023.

Azure. **O que é o Java Spring Boot?** [S.d.]. Disponível em Azure: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-java-spring-boot>. Acesso em: 18 set. 2023.

BIANCHI, Michael Jordan. **Recomendação de práticas de gestão de projetos baseadas em algoritmos e evidência científica: contribuições para proposição de modelos híbridos e tailoring.** 2022. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Acesso em: 20 set. 2023.

Bitar, J. **Automação em pequenas empresas: automatize a contabilidade em 4 passos.** 21 abr. 2020. Disponível em: <https://www.contabilix.com.br/contabilidade-online/automacao-em-pequenas-empresas/>. Acesso em: 04 fev. 2023.

Carvalho, F. B. **ESTIMAÇÃO DE GANHOS FINANCEIROS EM PROJETOS. PROJETOS DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE.** 2010. Disponível em: ppgee.ufmg.br/defesas/66M.PDF. Acesso em: 18 out. 2023.

ChromeDriver. **Getting started**. 2023. Disponível em ChromeDriver:
<https://sites.google.com/chromium.org/driver/>. Acesso em: 02 out. 2023.

Denti, J. **RPA: Saiba quais benefícios esperar desta ferramenta**. 2023.
Disponível em:
<https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/technology/articles/beneficios-rpa.html>.
Acesso em: 23 jan. 2023.

UiPath. **Documentação oficial UiPath**. 2023. Disponível em:
<https://docs.uipath.com>. Acesso em: 10 out. 2023.

Evrin Oya, G.; Shengnan, H.; & Gustaf, J.-S. **ROBOTIC PROCESS AUTOMATION AS ROUTINE CAPABILITY: A LITERATURE REVIEW**. 13 mar. 2020. Disponível em: https://aisel.aisnet.org/ecis2020_rp/153/. Acesso em: 31 jan. 2023.

Gartner, Inc. **Quadrante Mágico™ do Gartner® 2023 para Automação Robótica de Processos**. 2021. [S.d.]
<https://www.uipath.com/pt/resources/automation-analyst-reports/gartner-magic-quadrant-robotic-process-automation> Acesso em: 28 out. 2023.

Iprocess. **Ebook 1000 processos de rpa**. [S.d.]. Disponível em:
<https://iprocess.com.br/ebook-100-processos-automatizados-com-rpa-para-voce-se-inspirar/>. Acesso em: 24 jan. 2023.

Marques, M. **O Desafio da Implantação das Novas Tecnologias em Pequenas e Médias Empresas**. 03 jan. 2018. Disponível em:
<http://marcusmarques.com.br/pequenas-e-medias-empresas/desafio-implantacao-novas-tecnologias-pequenas-medias-empresas/>. Acesso em: 31 out. 2022.

Oracle. **O que é Java?** 31 jan. 2023. Disponível em: https://www.java.com/en/download/help/whatis_java.html. Acesso em: 31 out. 2022.

MAXIM, B. R.; PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 2021. Acesso em: 05 out. 2023.

rpachallenge. **RPA Challenge**. [S.d.]. Disponível em: <https://www.rpachallenge.com/>. Acesso em: 04 fev. 2023.

Sahiti Kappagantula. **What is UiPath? – A Quick Guide To The Top RPA Tool**. 02 jun. 2023. Disponível em: <https://www.edureka.co/blog/what-is-uipath/>. Acesso em: 02 jun. 2023.

Selenium. **Selenium automates browsers**. [S.d.]. Disponível em: <https://www.selenium.dev/>. Acesso em: 24 jan. 2023.

Softline. **Por que o investimento em TI gera vantagem competitiva?** 06 fev. 2017. Disponível em: <https://brasil.softlinegroup.com/sobre-a-empresa/blog/investimento-em-ti-vantagem-competitiva>. Acesso em: 31 jan. 2023.

JOVANOVIĆ, Stefan; ĐURIĆ, Jelena; ŠIBALIJA, Tatjana. **Robotic process automation: overview and opportunities**. Int. J. Adv. Qual, v. 46, n. 3–4, p. 34–39, 2018.

MAGER, C. **Innovation in transaction banking: what can emerging Technologies deliver?** Journal of payments strategy & systems, v. 13, n. 1, p. 66–71, 2019.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações**. 8 ed., [S. l.]: Pearson Educación, 2009.