

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS
NÍVEL MESTRADO**

DIEGO AUGUSTO PANITZ

**AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS: UMA PROPOSTA DE MÉTODO
PARA IMPLEMENTAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES**

São Leopoldo

2024

DIEGO AUGUSTO PANITZ

**AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS: UMA PROPOSTA DE MÉTODO
PARA IMPLEMENTAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientadora: Prof. Dra. Cristina Orsolin Klingenberg

São Leopoldo

2024

P192a Panitz, Diego Augusto.

Automação robótica de processos : uma proposta de método para implementação em organizações / Diego Augusto Panitz. – 2024.

132 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, 2024.

“Orientadora: Prof. Dra. Cristina Orsolin Klingenberg”.

1. Automação Robótica de Processos (RPA). 2. Método.
3. Implantação. 4. Processos de negócios. I. Título.

CDU 658.5

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecária: Amanda Schuster Ditbenner – CRB 10/2517)

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação marca não apenas a conclusão de uma etapa acadêmica, mas também a soma de muitas mãos, corações e mentes que me apoiaram ao longo dessa jornada.

À minha companheira Taís, pelo amor, pela paciência e pelo incentivo constantes. Sua presença e carinho foram essenciais nos momentos de dúvida e uma fonte inesgotável de motivação.

À minha mãe, Sílvia, por ser um exemplo de dedicação e resiliência. Obrigado por me ensinar o valor do estudo e por sempre fazer de tudo para que eu pudesse trilhar meus caminhos acadêmicos.

Ao meu irmão, Cléber, e aos meus primos, cuja parceria e amizade sempre me inspiraram. Obrigado por acreditarem em mim e estarem ao meu lado em todos os momentos.

À minha orientadora, Prof. Dra. Cristina Orsolin Klingenberg, por sua orientação sábia e cuidadosa. Sua confiança em meu potencial e sua dedicação incansável foram essenciais para a construção deste trabalho.

Aos meus colegas da Taurus, por compartilharem conhecimento, ideias e momentos que enriqueceram minha jornada acadêmica e profissional.

E à empresa Taurus, pela confiança, pelo suporte e pelas oportunidades que contribuíram significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

A cada um de vocês, minha mais profunda gratidão. Este trabalho não é apenas meu, mas também fruto da contribuição e do apoio que recebi ao longo do caminho. Muito obrigado!

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo desenvolver um método para a implementação da automação robótica de processos (RPA) em empresas, oferecendo um guia prático que apoia a transformação digital e a otimização de processos. Utilizando a metodologia de pesquisa *Design Science Research* (DSR), o estudo parte de uma revisão sistemática da literatura para identificar tanto o conhecimento descritivo quanto prescritivo a respeito da implantação da RPA. Como resultado, um método composto de duas seções – Identificação e Aplicação – as quais possuem 13 etapas para a seleção e automação de processos de negócios é proposto, visando orientar as empresas na implementação da RPA. O trabalho contribui também para o campo de pesquisa de RPA, uma vez que reúne artefatos existentes de estudos prévios, em um único artefato.

Palavras-chave: RPA, Automação Robótica de Processos, Método, Implantação, Processos de negócios.

ABSTRACT

This dissertation aims to develop a method for implementing robotic process automation (RPA) in companies, offering a practical guide that supports digital transformation and process optimization. Using the Design Science Research (DSR) research methodology, the study starts from a systematic literature review to identify both descriptive and prescriptive knowledge regarding RPA implementation. As a result, a method composed of two sections – Identification and Application – which have 13 steps for the selection and automation of business processes is proposed, aiming to guide companies in implementing RPA. The work also contributes to the RPA research field, since it brings together existing artifacts from previous studies into a single artifact.

Keywords: RPA, Robotic Process Automation, Method, Implementation, Business Process.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Elementos conceituais de Processos de Negócios.....	22
Quadro 2 – Técnicas para mapeamento de processos	26
Quadro 3 – Símbolos de fluxograma	27
Quadro 4 – Símbolos BPMN.....	29
Quadro 5 – Variações da notação evento.....	30
Quadro 6 – Variações da notação gateway	31
Quadro 7 – Contribuições e lacunas dos estudos de implantação de RPA	43
Quadro 8 - Critérios de inclusão e exclusão.	57
Quadro 9 – Codificação dos estudos.....	62
Quadro 10 – Codificação dos estudos classificados com IM	68
Quadro 11 – Integrantes da equipe	73
Quadro 12 – Critérios para seleção de processos.....	74
Quadro 13 – Processos avaliados	75
Quadro 14 – Definição das pontuações dos critérios	75
Quadro 15 – Processos e suas características.....	76
Quadro 16 – Critério 1	77
Quadro 17 – Critério 2	78
Quadro 18 – Critério 3	79
Quadro 19 – Critério 4	80
Quadro 20 – Critério 5	81
Quadro 21 – Critério 6	82
Quadro 22 – Critério 7	83
Quadro 23 – Pontuação final	84
Quadro 24 – Informações do formulário <i>Forms</i> – Fonte Única e Compra Emergencial	87
Quadro 25 – Testes do processo Fonte Única e Compra Emergencial	89
Quadro 26 – Informações do Sharepoint para o processo de Habilitações de Riscos Psicossociais	93
Quadro 27 – Testes do processo de Habilitações de Riscos Psicossociais ...	94
Quadro 28 – Potencial ganho do processo de Fonte Única e Compra Emergencial	96
Quadro 29 – Potencial ganho do processo de Habilitações de Riscos Psicossociais.....	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de publicações por ano.....	16
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Fluxograma.....	28
Figura 2 – Processo BPMN	32
Figura 3 – SIPOC	33
Figura 4 - VSM (Value Stream Mapping) – Mapeamento de Fluxo de Valor. .	35
Figura 5 – Método de pesquisa Design Science Research	53
Figura 6 – Método de trabalho da pesquisa.....	55
Figura 7 – Processo de seleção de estudos	58
Figura 8 - Análise do percentil Scopus dos Journals	59
Figura 9 – Artefato da pesquisa de Costa, Mamede e Da Silva (2023)	65
Figura 10 – Artefato da pesquisa de Santos, Pereira e Vasconcelos (2020)..	66
Figura 11 – Artefato da pesquisa de Atencio et al. (2022)	67
Figura 12 – Artefato conceitual – M0	71
Figura 13 – Mapeamento do Processo Fonte Única e Compra Emergencial .	86
Figura 14 – Mapeamento do processo Habilitações de Riscos Psicossociais	91
Figura 15 – Versão final do artefato – M1	99

LISTA DE SIGLAS

RPA	<i>Robotic Process Automation</i>
BPA	<i>Business Process Automation</i>
TI	Tecnologia da Informação
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
DSR	<i>Design Science Research</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
SIPOC	<i>Supplier, Input, Process, Output e Customer</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
SWOT	<i>Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>
IA	Inteligência Artificial
ML	<i>Machine Learning</i>
DMS	<i>Data Management System</i>
DWA	<i>Data Warehouse Automation</i>
NLP	<i>Natural Language Processing</i>
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PCP	Planejamento e Controle da Produção
FGP	Formulário de Gestão de Pessoas
RC	Requisição de Compra

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
1.3	JUSTIFICATIVA	16
1.4	DELIMITAÇÕES	18
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	PROCESSOS DE NEGÓCIOS	20
2.1.1	Elementos de Processos de Negócios	22
2.1.2	Mapeamento de Processos de Negócios	23
2.1.3	Técnicas para mapeamento de processos de negócios	25
2.1.3.1	Diagrama de Fluxo	27
2.1.3.2	Modelagem de processos BPMN	29
2.1.3.3	SIPOC	32
2.1.3.4	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	34
2.2	AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS	35
2.2.1	Visão geral e tecnologias	35
2.2.2	Evolução da automação de processos de negócios	36
2.3	AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS	37
2.3.1	Predecessores da RPA	38
2.3.2	Surgimento da RPA	39
2.3.3	Benefícios da RPA	40
2.3.4	Implantação da RPA	42

2.3.5	Desafios e limitações da RPA	45
3	MÉTODO DE PESQUISA.....	47
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	47
3.2	MÉTODO DE PESQUISA	47
3.2.1	Classe de Problemas	48
3.2.2	Artefatos	50
3.2.2.1	Constructos.....	51
3.2.2.2	Modelos	51
3.2.2.3	Método.....	51
3.2.2.4	Instanciações.....	52
3.2.3	Etapas da criação do artefato.....	52
3.2.4	Aplicação Empírica.....	54
3.3	MÉTODO DE TRABALHO	54
3.3.1	Identificação e Conscientização do Problema.....	55
3.3.2	Revisão Sistemática da Literatura	56
3.3.3	Identificação de possíveis artefatos existentes	59
3.3.4	Proposição do artefato	60
3.3.5	Projeto do artefato	60
3.3.6	Aplicação empírica do artefato	60
3.3.6.1	Coletar dados	60
3.3.6.2	Analisar dados	61
3.3.6.3	Gerar relatório.....	61
4	PROPOSIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO.....	62
4.1	Revisão Sistemática da Literatura (proposição)	62
4.1.1	Identificação de possíveis artefatos existentes	64
4.1.2	Proposição do artefato conceitual – M0	67
4.1.3	Projeto do artefato – M0.....	71

4.2	Aplicação empírica do artefato (desenvolvimento)	71
4.2.1	Seleção da empresa	72
4.2.2	Aplicação do método	72
4.2.2.1	Seção Identificação	72
4.2.2.2	Seção Aplicação	84
4.2.3	Potenciais ganhos	95
4.3	Proposição do artefato final – M1	98
4.3.1	Seleção das áreas	99
4.3.2	Formação de Equipe multidisciplinar	100
4.3.3	Identificação de Oportunidade de automação	100
4.3.4	Validação dos critérios de seleção	101
4.3.5	Avaliação dos potenciais ganhos	101
4.3.6	Mapeamento do processo	102
4.3.7	Definição da ferramenta	102
4.3.8	Identificação de Oportunidade de melhoria	103
4.3.9	Redesenho do Processo	103
4.3.10	Construção da automação	104
4.3.11	Testes e Validações	104
4.3.12	Implantação do Processo automatizado	105
4.3.13	Monitoramento	105
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	107
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	110

1 INTRODUÇÃO

A Automação Robótica de Processos, ou *Robotic Process Automation* (RPA) destaca-se como uma tecnologia essencial no contexto da transformação digital, revolucionando a forma como empresas realizam operações repetitivas e baseadas em regras. Operando diretamente na interface gráfica de sistemas, a RPA executa tarefas de forma rápida e precisa, replicando atividades humanas em processos de negócios com alto nível de eficiência (KREGEL; KOCH; PLATTFAUT, 2021).

A adoção crescente dessa tecnologia é impulsionada por sua capacidade de reduzir custos operacionais, eliminar ineficiências e aumentar a satisfação de clientes e colaboradores. Estudos apontam que a RPA oferece benefícios tangíveis, como a economia de tempo em processos, e intangíveis, como a redução do estresse dos funcionários e o aumento do engajamento (ASATIANI; COPELAND; PENTTINEN, 2023; MOHAMED et al., 2022).

A RPA está se tornando um componente crucial das empresas e organizações de hoje à medida que competem em contextos de negócios mais dinâmicos, automatizando operações repetitivas baseadas em regras (NIELSEN et al., 2023). Essa automação é capaz de gerar um alto nível de eficiência operacional, gerenciamento de riscos e adesão à qualidade e conformidade, atraindo assim, grande interesse das empresas e organizações (NG et al., 2021).

Devido ao seu baixo custo de implantação e alto potencial de benefícios, a RPA tem sido amplamente adotada em muitos setores (HUANG; VASARHELYI, 2019). Para Nielsen et al. (2023), um dos benefícios principais que a implantação de RPA traz para as organizações é a remoção de ineficiências em processos de negócios, economizando horas de trabalho humano. Outro benefício é o aumento da satisfação dos clientes e dos funcionários (ASATIANI; COPELAND; PENTTINEN, 2023). Para Mohamed et al. (2022), existem benefícios intangíveis, como por exemplo a redução do estresse dos funcionários e aumento do engajamento deles.

Diante o exposto, o tema deste estudo é a implantação da automação de processos de negócios, ou *Business Process Automation* (BPA) no contexto empresarial.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O incremento da eficiência nos processos constitui uma busca contínua para grande parte das organizações. As pressões competitivas e financeiras obrigam as empresas a serem mais eficientes, levando-as a buscar novas tecnologias e metodologias que possam ajudá-las a serem mais produtivas, reduzir custos e agregar valor aos seus negócios. Conforme a economia global muda em resposta ao desenvolvimento de novas tecnologias, as organizações devem se tornar mais ágeis (LIEVANO-MARTÍNEZ et al., 2022). Uma das soluções tecnológicas que vem prometendo agilizar os processos de negócios é a RPA (LIEVANO-MARTÍNEZ et al., 2022).

Para Enriquez et al. (2020), a RPA significa a extrapolação tecnológica de um trabalhador humano, cujo objetivo é lidar com tarefas estruturadas e repetitivas de forma rápida e lucrativa. Plattfaut et al., (2022) tratam a automação robótica de processos como “robôs de *software*”, os quais seguem uma coreografia de módulos tecnológicos e operadores de fluxo de controle enquanto operam em ecossistemas de TI e usam aplicativos estabelecidos.

A RPA tem demonstrado um grande potencial para otimizar processos e gerar ganhos operacionais significativos, mas muitas organizações ainda enfrentam dificuldades ao implementar essa tecnologia (NIELSEN et al., 2023). A falta da compreensão clara dos benefícios e dos riscos associados à RPA, o que pode levar a uma adoção inadequada e ao não aproveitamento total do seu potencial (NIELSEN et al., 2023). Um dos principais desafios é a falta de um método estruturado que guie as empresas na escolha dos processos adequados para automação, além da dificuldade em lidar com resistências internas e a complexidade na integração com sistemas legados (NIELSEN et al., 2023).

Apesar da implementação da automação robótica de processos parecer simples, as empresas carecem de orientação para maximizar os resultados esperados. Muitos estudos dedicados ao tema focam nos benefícios da implantação da RPA (ASATIANI; COPELAND; PENTTINEN, 2023; BAVARESCO et al., 2023; ENRIQUEZ et al., 2020; HUANG; VASARHELYI, 2019; LIEVANO-MARTÍNEZ et al., 2022; MOHAMED et al., 2022; NIELSEN et al., 2023; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020; SOBCZAK; ZIORA, 2021; SYED et al., 2020; VAJGEL et al., 2021; ZHU; KANJANAMEKANANT, 2023), mas não discutem como implementá-la. Outros focam na implantação da RPA (ATENCIO et al., 2022; EFRIM BORITZ;

STRATOPOULOS, 2022; FIGUEIREDO; PINTO, 2021; FLECHSIG; ANSLINGER; LASCH, 2022; HARTLEY; SAWAYA, 2019; HOFMANN; SAMP; URBACH, 2020; JOHANSSON; THOMSEN; ÅKESSON, 2023; KOKINA; BLANCHETTE, 2019; PLATTFAUT et al., 2022; QUILLE et al., 2023; VAN HOEK; GORM LARSEN; LACITY, 2022; WEWERKA; REICHERT, 2023), mas não apresentam um método estruturado para orientar a implantação da RPA desde a seleção dos processos até a aplicação da automação.

A escassez de frameworks e práticas consolidadas sobre a implantação de RPA em diferentes contextos organizacionais aumenta a incerteza quanto aos resultados esperados. Este estudo busca abordar essa lacuna, propondo um método para a implantação eficaz da RPA, que leve em consideração tanto as características dos processos de negócios quanto os tecnológicos das empresas.

Portanto, a questão da pesquisa é: como desenvolver um método sistemático para a implementação de RPA que maximize os benefícios da automação, minimize os desafios relacionados à resistência à mudança e garanta a integração bem-sucedida com os sistemas existentes nas organizações? A proposta de um artefato estruturado e aplicável a diferentes organizações essencial é importante para aumentar a taxa de sucesso na adoção dessa tecnologia.

1.2 OBJETIVOS

Nesta seção são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos desse trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

O estudo tem como objetivo geral desenvolver um método para a implementação da automação robótica de processos em empresas.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para responder ao objetivo geral deste trabalho, são desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

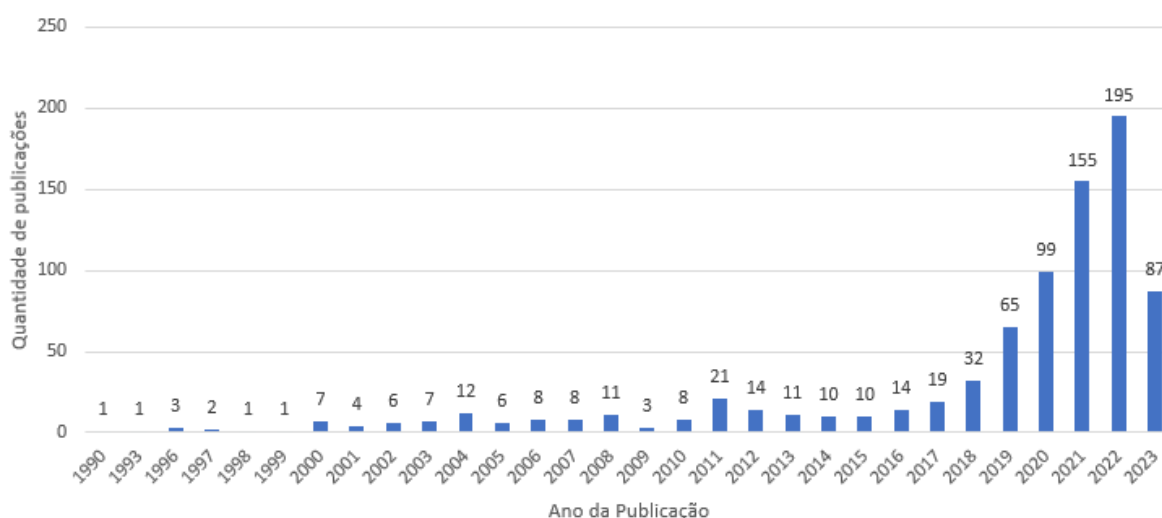
- i. Criar um artefato para orientação na implantação de RPA a partir da literatura existente;
- ii. Aplicar o artefato em processos de uma empresa;

iii. Identificar os potenciais ganhos da implantação da RPA.

1.3 JUSTIFICATIVA

Nesta seção é apresentada a justificativa sob dois aspectos, o acadêmico e o empresarial. Do ponto de vista acadêmico, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (ERMEL, 2020), visando compreender com maior profundidade o campo de estudo. Um protocolo para a RSL foi desenvolvido (Apêndice A). A análise cientométrica traz indicadores como produção científica anual, pesquisadores mais produtivos, publicações por países, publicações por fontes e publicações por afiliação (ERMEL, 2020). A primeira análise cientométrica realizada foi a de quantidade de publicações por ano, que visa analisar a evolução do tema estudado ao longo do tempo. O Gráfico 1 apresenta o volume de produção científica anual.

Gráfico 1 – Quantidade de publicações por ano



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A busca foi realizada contemplando estudos publicados até maio de 2023 e conforme o Gráfico 1 apresenta, nos últimos anos a pesquisa relacionada à automação robótica de processos cresceu significativamente, tendo seu auge em 2022 com 195 estudos publicados. Essa análise evidencia o quão relevante este assunto é no atual cenário acadêmico. Percebe-se também que o assunto é recente, visto que o primeiro estudo publicado aconteceu em 1990, menos de 40 anos atrás.

A leitura dos estudos que compõem o corpus de análise, revelou que o tema central de 27% dos artigos são os benefícios da utilização da automação robótica. Asatiani, Copeland e Penttinen (2023) por exemplo, relatam os benefícios tangíveis

da implantação da RPA, retorno sobre o investimento e economia do tempo integral por exemplo. Já para Vajgel et al. (2021), os benefícios mais relevantes são a melhoria da eficiência operacional e a melhoria na qualidade do serviço prestado. De uma forma geral, a literatura salienta que a implantação da RPA oferece ganhos significativos para as organizações, principalmente na melhoria da eficiência operacional. A RPA pode reduzir significativamente o tempo gasto em tarefas repetitivas e baseadas em regras, permitindo que os funcionários se concentrem em atividades de maior valor agregado (NIELSEN et al., 2023). Além disso, a RPA contribui para a redução de erros humanos, promovendo maior precisão e conformidade com os padrões de qualidade, o que resulta em maior confiança nos dados e processos (NG et al., 2021). Outro benefício importante é a otimização dos custos operacionais, já que a automação permite uma redução nos custos relacionados ao trabalho humano, aumentando a rentabilidade das empresas (HUANG; VASARHELYI, 2019).

A relevância da Automação Robótica de Processos (RPA) no cenário corporativo contemporâneo é cada vez mais destacada, dada sua capacidade de transformar operações empresariais. Estudos apontam que a RPA tem se tornado um pilar central da digitalização, especialmente em ambientes de negócios dinâmicos, onde a eficiência e a agilidade são essenciais (PLATTFAUT et al., 2022).

Apesar de sua relevância, observa-se uma lacuna na disponibilidade de guias que orientem gestores na implantação da RPA em seus processos. Entre os 44 estudos que compõem o *corpus* analisado, apenas 20 abordam aspectos relacionados ao tema, e nenhum apresenta um método com etapas claras e detalhadas. Por exemplo, Plattfaut et al. (2022) citam os fatores críticos para o sucesso da RPA após a implantação, mas não detalham os passos necessários para realizar a implantação. Já o estudo de Atencio et al. (2022) apresenta um ciclo de vida para a implantação da RPA, mencionando as etapas necessárias, mas de forma muito superficial.

Diante do exposto, essa pesquisa visa contribuir com o fechamento dessa lacuna, com conhecimento prescritivo para o campo de estudos de RPA, propondo um método de implantação por meio de uma *Design Science Research* (DSR).

A contribuição prática do estudo é relevante, uma vez que o método proposto poderá servir como um guia estruturado para que organizações implementem a RPA

de maneira eficaz em seus processos de negócios. Essa abordagem auxilia na adoção da tecnologia, reduzindo os riscos associados a implementações mal planejadas. Com a aplicação do método, espera-se também que as empresas consigam identificar mais rapidamente áreas críticas para automação, facilitando a tomada de decisão e promovendo maior agilidade no contexto competitivo atual. Por fim, a disseminação de um modelo prático pode fomentar o uso mais amplo da RPA, contribuindo para o avanço das práticas de automação e inovação tecnológica em diferentes setores. Os procedimentos metodológicos para a estruturação da Revisão Sistemática da Literatura serão detalhados no capítulo **3 - MÉTODO DE PESQUISA** e os resultados encontrados na RSL serão apresentados no capítulo **4 – PROPOSIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO**.

1.4 DELIMITAÇÕES

Neste estudo, o pesquisador utiliza a *Design Science Research* (DSR) até as etapas de proposição e desenvolvimento do artefato por meio de uma aplicação empírica em um ambiente real. As etapas de avaliação do artefato não são abordadas nesta pesquisa.

Esta pesquisa está delimitada aos processos de negócios existentes, que possuem fluxo de trabalho definido. Não será abordada a implantação de RPA em processos de negócios novos ou em desenvolvimento. Parte-se da premissa de que a RPA será implementada em processos que já estão consolidados na organização e não sofrerão alterações substanciais em sua estrutura ou essência durante o processo de automação.

Além disso, somente os processos administrativos da empresa são analisados para a implantação da automação. Estes processos são essenciais para o funcionamento da empresa, porém não geram valor ao negócio principal da companhia. Outro ponto importante é que esta pesquisa não questiona e analisa se os processos estão corretos em sua concepção.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 1 foram apresentados a introdução, os objetivos e as justificativas do estudo. O capítulo 2 apresenta o referencial teórico que serve como base para a pesquisa. No capítulo 3, os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa são

explicados. O capítulo 4 apresenta a proposição e desenvolvimento do artefato. Por fim, o capítulo 5 apresenta as considerações finais da pesquisa e sugere os trabalhos futuros relacionados ao tema.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico que embasa cientificamente o presente estudo.

2.1 PROCESSOS DE NEGÓCIOS

Um processo de negócio é composto de processos seriais, paralelos e estruturas condicionais de tarefas. As tarefas são executadas por unidades organizacionais ou por usuários na forma de uma atividade (MITTASCH; WEISE; HESSELMANN, 2000). Alguns autores chamam os processos de negócios de processos administrativos. Para Cruz (2014), os processos administrativos, assim como qualquer outro processo, são compostos por entradas lógicas para entregar aos seus clientes o resultado esperado por eles.

Os modelos tradicionais de fluxo de trabalho baseados em atividades arquitetam os processos de negócios com foco principal nas dependências do fluxo de controle, onde as atividades são executadas de acordo com a sequência pré-definida (ZHAO; LIU; LIN, 2010). As empresas utilizam abordagens de gerenciamento de processos de negócios para melhorar continuamente seus processos de negócios e incorporar a sustentabilidade como uma estratégia essencial (QUILLE et al., 2023).

O gerenciamento de processos de negócios, é conhecido pelo termo em inglês, *business process management* (BPM), e trabalha com a modelagem, implementação, execução, monitoramento e evolução dos processos de negócios (WEWERKA; REICHERT, 2023). Para Enriquez et al. (2020), o BPM é uma estratégia bem conhecida para orientar os processos de negócios com uma visão de gestão de processos, que pode ser utilizada em vários ambientes e aplicada por diferentes perfis de usuários.

O objetivo principal do gerenciamento de processos de negócios é a reengenharia de processos, que visa a melhoria contínua, implementando novas tecnologias e eliminando desperdícios (SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020). O gerenciamento de processos de negócios faz a avaliação dos processos com o intuito de aumentar a sua eficiência e eficácia. Tal metodologia identifica e examina cada parte da estrutura, incluindo o próprio processo de negócio, os

participantes, a troca de informações e outros elementos, visando oportunidades de melhorias (SCHAEDLER; MENDES, 2021).

O BPM tornou-se uma prática indispensável nas organizações contemporâneas, desempenhando um papel central na busca por eficiência, inovação e adaptabilidade em um mercado altamente competitivo. Segundo Wewerka e Reichert (2023), o BPM não apenas otimiza operações internas, mas também alinha os processos organizacionais às metas estratégicas, fortalecendo a capacidade das empresas de responder rapidamente a mudanças econômicas e tecnológicas. Essa abordagem integra pessoas, processos e tecnologias, garantindo a entrega de valor consistente aos *stakeholders*.

A importância do BPM nas organizações está intrinsecamente ligada à sua capacidade de aprimorar a eficiência operacional, eliminando desperdícios e garantindo a utilização otimizada de recursos. Para Lusk e Palanisamy (2022), o BPM não é apenas um conjunto de ferramentas para automação, mas uma filosofia gerencial que capacita as empresas a analisarem criticamente suas operações e identificar oportunidades de melhoria contínua. Essa característica tem sido crucial, especialmente em cenários de crescente complexidade e digitalização.

Além disso, o BPM tem se consolidado como uma plataforma para a integração de tecnologias emergentes, como inteligência artificial, *big data* e RPA. Segundo Enriquez, Kwan e Chen (2020), essas tecnologias, quando aplicadas no contexto do BPM, ampliam significativamente a capacidade das organizações de monitorar, analisar e adaptar seus processos em tempo real. Essa integração permite a antecipação de demandas e a personalização de serviços, fatores críticos para a experiência do cliente em um mercado cada vez mais dinâmico e orientado por dados.

A governança corporativa também é fortalecida pelo BPM. Estudos de Recker, Mendling e Vom Brocke (2021) destacam que a transparência proporcionada pelo BPM é essencial para atender às exigências regulatórias e melhorar a rastreabilidade dos processos organizacionais. Isso é particularmente relevante em setores como o financeiro e o de saúde, onde a conformidade é não apenas uma exigência legal, mas um fator estratégico para a confiança do mercado.

Ademais, o BPM promove uma cultura organizacional de colaboração e aprendizado contínuo. De acordo com Santos, Oliveira e Vasconcelos (2023), ao

fornecer uma visão integrada dos processos e estimular a comunicação entre departamentos, o BPM contribui para romper silos organizacionais e incentivar a inovação. Essa abordagem cultural é especialmente relevante em tempos de rápidas mudanças, pois fomenta uma mentalidade de adaptação e resiliência em todos os níveis da organização.

Por fim, o BPM tem desempenhado um papel importante na incorporação de práticas sustentáveis. Conforme (QUILLE; PÉREZ; STANOEVSKA, 2023), muitas organizações têm utilizado o BPM como uma ferramenta estratégica para alinhar seus processos aos objetivos de desenvolvimento sustentável, reduzindo o impacto ambiental e promovendo a responsabilidade social. Isso reforça a capacidade do BPM de não apenas gerar eficiência, mas também criar valor sustentável a longo prazo.

2.1.1 Elementos de Processos de Negócios

Um processo de negócios possui diversos elementos conceituais que contribuem para demonstrar o comportamento organizacional das companhias (ALDIN; DE CESARE, 2011). O Quadro 1 apresenta os elementos conceituais de um processo de negócios.

Quadro 1 – Elementos conceituais de Processos de Negócios

Elemento conceitual	Descrição do elemento
Processo	Conjunto de atividades e eventos que entregam um produto ou serviço
Atividade	Ação específica realizada em uma organização
Serviço ou Produto	Resultado observável de valor de um processo. Serviço caracteriza-se por ser intangível, enquanto produto é tangível
Papel	Tipos de atores ou agentes que participam do processo
Objetivo	Objetivo de realizar determinado processo
Evento	Fato que ocorre em um momento específico e que é capaz de induzir comportamentos em atividades e processos
Regra	Restrição definida para qualquer parte da organização e seus processos

Fonte: Adaptado de Aldin e De Cesare (2011)

Os elementos conceituais estão relacionados entre si. Elementos como processo, atividade e eventos geralmente possuem simbologia específica ao serem descritos no desenho do processo. Os demais elementos não necessariamente são representados tão explicitamente na modelagem do processo. As regras estão relacionadas à questão organizacional da companhia que afetam diretamente os processos. Os conceitos de produto, serviço e objetivos estão relacionados ao resultado esperado de um processo de negócio (ALDIN; DE CESARE, 2011).

2.1.2 Mapeamento de Processos de Negócios

O mapeamento de processos de negócios é uma atividade essencial para entender, analisar e melhorar a eficiência das operações de uma organização. Ele envolve a identificação e documentação das atividades que compõem um processo, com o objetivo de visualizá-lo de maneira clara e sistemática. Segundo Harmon (2019), o mapeamento de processos é um passo fundamental na gestão da qualidade, permitindo a identificação de gargalos, ineficiências e áreas para melhoria. Além disso, a documentação visual facilita a comunicação entre equipes e stakeholders, promovendo uma abordagem colaborativa para a melhoria contínua (DUMAS et al., 2018).

Em um contexto de automação, o mapeamento de processos se torna ainda mais crucial, pois permite identificar quais atividades são adequadas para serem automatizadas e como os fluxos de trabalho podem ser otimizados. Um estudo de Van Der Aalst (2016) ressalta que processos mal mapeados ou mal compreendidos podem resultar em falhas durante a automação, comprometendo os benefícios esperados.

O mapeamento de processos de negócios desempenha um papel fundamental na compreensão e otimização das operações organizacionais. Esta prática envolve a visualização sistemática e a documentação detalhada de todas as etapas envolvidas em um processo, desde a entrada inicial até a saída final. Ao oferecer uma representação gráfica ou textual clara, o mapeamento de processos permite uma análise aprofundada das interações entre diferentes elementos, identificando gargalos, redundâncias e oportunidades de melhoria. O resultado desse mapeamento visa apresentar alternativas para solucionar os problemas

mapeados, cujas aplicações e desenvolvimentos tenham o propósito de agir na direção da melhoria contínua (WILDAUER; WILDAUER, 2015).

O mapeamento de processos deve ter três visões: visão de projeto, visão de sistemas e visão de projeto (WILDAUER; WILDAUER, 2015).

- Visão de projeto: se faz necessária para integrar as diferentes áreas de conhecimento da organização, a fim de abranger diferentes aspectos dos processos.
- Visão de sistemas: necessário para entender do ponto de vista sistêmico as influências das entradas e saídas de um processo.
- Visão de negócio: se faz necessário para entender quais os objetivos estratégicos da organização por meio dos atores e recursos que participam do processo.

Durante o mapeamento de processos, é essencial garantir uma sinergia entre as diferentes perspectivas para que a modelagem seja eficiente e abranja os seguintes aspectos:

- Identificação dos macroprocessos de negócios: Reconhecer e definir os processos principais da organização permite uma visão estruturada para melhorias Harmon (2019).
- Análise de viabilidade de custos: Avaliar os custos associados a processos auxilia na priorização e na viabilidade de iniciativas de melhoria Van Der Aalst (2016).
- Mapeamento de atividades e tarefas: Detalhar fluxos de trabalho ajuda a identificar redundâncias e falhas (DUMAS et al., 2018).
- Análise de gargalos: Identificar onde os processos enfrentam limitações é essencial para a otimização Van Der Aalst (2016).
- Simulação de processos: Testar cenários em ambientes simulados reduz riscos e ajuda na tomada de decisão (DUMAS et al., 2018).
- Mapeamento de riscos: Identificar e categorizar potenciais riscos nos processos aumenta a resiliência organizacional Harmon (2019).
- Identificação de pontos de melhoria: Avaliar continuamente os processos promove inovação e eficiência Harmon (2019).

- Levantamento de recursos tecnológicos: Considerar ferramentas e infraestrutura tecnológica disponíveis garante que soluções de automação sejam bem implementadas Van Der Aalst (2016).
- Implementação de alterações: Planejar e executar mudanças de forma estruturada assegura a adoção e a sustentabilidade das melhorias (DUMAS et al., 2018).

Para (WILDAUER; WILDAUER, 2015), a base do mapeamento de processos é a aplicação do raciocínio evolutivo para definir e escolher uma estratégia para garantir a melhoria dos processos da organização visando o menor custo, menor tempo e melhor excelência operacional.

2.1.3 Técnicas para mapeamento de processos de negócios

Todo o processo prevê uma transformação, isto é, as entradas do processo são transformadas pelo executor, por meio de tarefas e atividades, gerando algo diferente ao final, ou seja, criando algo diferente da entrada do processo. No mapeamento, devemos esmiuçar o processo, compreender a sua lógica e o seu contexto, obter informações sobre as entradas e as saídas esperadas, bem como as ferramentas e técnicas utilizadas e por fim, entender como é o passo a passo do processo (ROCHA; BARRETO; AFFONSO, 2017).

A partir do mapeamento de processo é possível obter o entendimento e domínio do processo, identificando a dinâmica e a razão de eventuais falhas, agir para evitá-las e identificar oportunidades de melhoria. A análise do processo mapeado, permite a atuação dos responsáveis no sentido de torná-los mais confiáveis, rápidos e econômicos, o que representa para as organizações, a oportunidade de obterem vantagens competitivas nas suas atividades e geração de produtos e serviços (ROCHA; BARRETO; AFFONSO, 2017). O Quadro 2 apresenta algumas técnicas de mapeamento de processos.

Quadro 2 – Técnicas para mapeamento de processos

Técnica	Descrição
Entrevistas e observação	Realização de entrevistas com os membros de equipe envolvidos no processo e observação das atividades. Esta prática ajuda a obter a compreensão do fluxo de processo.
<i>Brainstorming</i>	Reunião com os membros de equipe envolvidos no processo para que todos contribuam para identificação e mapeamento dos passos do processo.
Análise da documentação existente	Revisão dos documentos existentes, manuais, políticas e procedimentos para entendimento dos processos.
Diagramas de fluxo (fluxogramas)	Utilização de fluxogramas para visualização dos passos sequenciais do processo, por meio de símbolos padrões para representação das atividades, entradas, saídas e decisões.
Modelagem de processos BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i> é uma linguagem de modelagem padrão para processos de negócios, que permite a representação visual dos elementos e relações dos processos.
SIPOC (<i>Supplier, Input, Process, Output e Customer</i>)	A criação do SIPOC permite a identificação dos principais elementos do processo, incluindo fornecedores, entradas, processos, saídas e clientes.
Análise de valor (VSM)	A aplicação da técnica <i>Value Stream Mapping</i> permite a visualização dos fluxos de valor e identificação das atividades que agregam ou não valor ao processo.

Análise SWOT (<i>Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>)	A avaliação do processo utilizando a técnica SWOT, permite a identificação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas ao desempenho do processo.
--	---


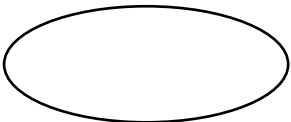
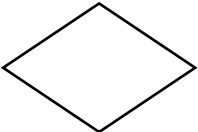
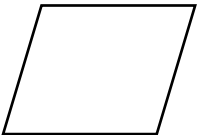
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Wildauer e Wildauer (2015).

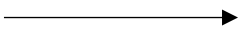
Conforme mostra o Quadro 2, existem muitas técnicas para mapeamento de processos de negócios, algumas são mais conhecidas que outras, como por exemplo o diagrama de fluxo, também conhecido como fluxograma.

2.1.3.1 Diagrama de Fluxo

Os fluxogramas possuem símbolos gráficos que identificam o fluxo lógico de um sistema de forma mais geral e completa possível. Um mapeamento de processo por meio de diagrama de fluxo começa com a representação do estado inicial que tem o objetivo de apresentar a situação atual do processo, a partir dessa análise é possível identificar as oportunidades de melhoria para definir o estado futuro do processo (WILDAUER; WILDAUER, 2015). O Quadro 3 apresenta algumas das principais simbologias gráficas utilizadas em um fluxograma.

Quadro 3 – Símbolos de fluxograma

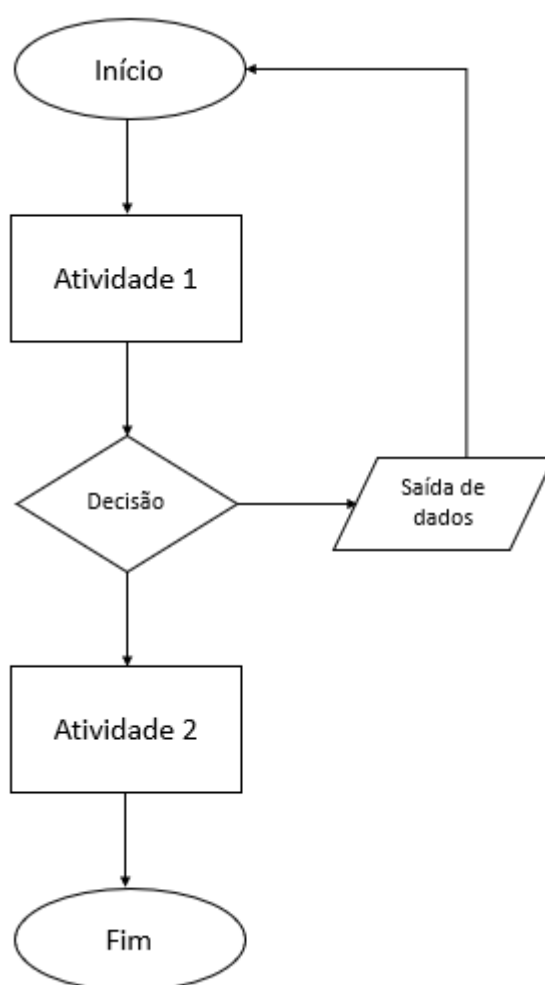
Símbolo	Nome	Descrição
	Retângulo	Representa uma atividade ou ação.
	Elipse	Representa o início ou fim do processo.
	Losango	Representa uma decisão. Normalmente tem duas saídas, uma em que a resposta é sim e outra que a resposta é não.
	Paralelogramo	Representa dados de entrada ou saída.

	Seta	Representa o sentido dos dados ou materiais.
---	------	--

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Lage Júnior (2016).

Os símbolos apresentados auxiliam na leitura e interpretação do fluxograma, para que assim, o processo seja compreendido, identificando as entradas, saídas e atividades. A Figura 1 apresenta um exemplo de fluxograma.

Figura 1– Fluxograma



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Como mostra a Figura 1, o fluxograma representa um processo simples de duas atividades e uma decisão, além de uma saída de dados para reiniciar o processo após a decisão.

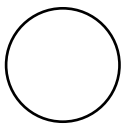

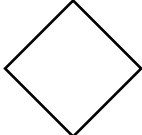
2.1.3.2 Modelagem de processos BPMN

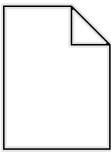

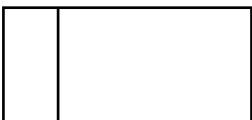
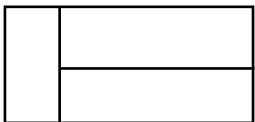
Outra técnica muito utilizada para mapeamento de processo é a modelagem de processos Notação de Modelagem de Processos de Negócios, ou *Business Process Model and Notation* (BPMN). BPMN é uma das técnicas mais influentes na modelagem de processos de negócios, é realizada por meio de diagramas simples para o desenho de processos, o que ajuda o usuário a entendê-los (LAGE JÚNIOR, 2016).

Um dos objetivos do BPMN é prover uma linguagem de modelagem de processos que seja de fácil entendimento, desta forma, pode ser compreendida por pessoas de áreas técnicas e por pessoas de áreas de gestão (LAGE JÚNIOR, 2016). Ao escolher o BPMN, o usuário deve considerar as especificidades da organização, uma vez que os símbolos podem ser utilizados para a modelagem de aspectos diferentes de processos de negócios, descrevendo relacionamentos claramente definidos (ROCHA; BARRETO; AFFONSO, 2017).

A notação BPMN é rica em elementos gráficos de representação, o que torna possível modelar os mais complexos processos. Porém com apenas sete elementos gráficos pode-se, praticamente, representar tudo o que é necessário em termos de processo (CAMPOS, 2014). O Quadro 4 apresenta os principais símbolos utilizados na notação BPMN.

Quadro 4 – Símbolos BPMN

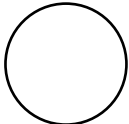
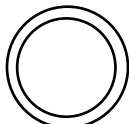
Notação	Elemento	Descrição
	Evento	É algo que acontece durante o processo. Afeta o fluxo e geralmente tem uma causa ou um resultado.
	Atividade	É qualquer trabalho executado no processo.
	Gateway	É usado para controlar as divergências ou convergências no fluxo do processo (ramificação, decisão, junção).

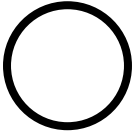
	Objeto de dados	Provê informações sobre o que as atividades requerem ou produzem.
	Fluxo de sequência	É usado para indicar a ordem em que as atividades serão executadas dentro do processo.
	Piscina	Representa quem participa ou colabora no processo. Geralmente representa uma empresa.
	Raia	É uma subdivisão dentro de um processo, geralmente dentro de uma piscina. Em geral, representa um departamento dentro da empresa.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Lage Júnior (2016)

Conforme o Quadro 4 apresenta, os símbolos mais utilizados na notação BPMN, conseguem expressar praticamente todos os processos. Algumas das notações recebem variações para facilitar o entendimento dos usuários, como por exemplo a notação evento, que se deriva em evento de início, evento intermediário e evento final (CAMPOS, 2014). O Quadro 5 apresenta as variações da notação evento.

Quadro 5 – Variações da notação evento


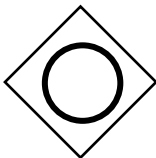
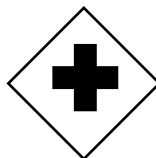
Notação	Descrição
	Evento de início
	Evento intermediário

	Evento final
---	--------------

Fonte: elaborado pelo autor com base em Lage Júnior (2016)

Ainda como exemplo de derivações importantes para as notações básicas, pode-se salientar a notação de *gateway*, as quais são derivadas em *gateway* exclusivo, *gateway* inclusivo e *gateway* paralelo. O Quadro 6 apresenta as derivações da notação *gateway*.

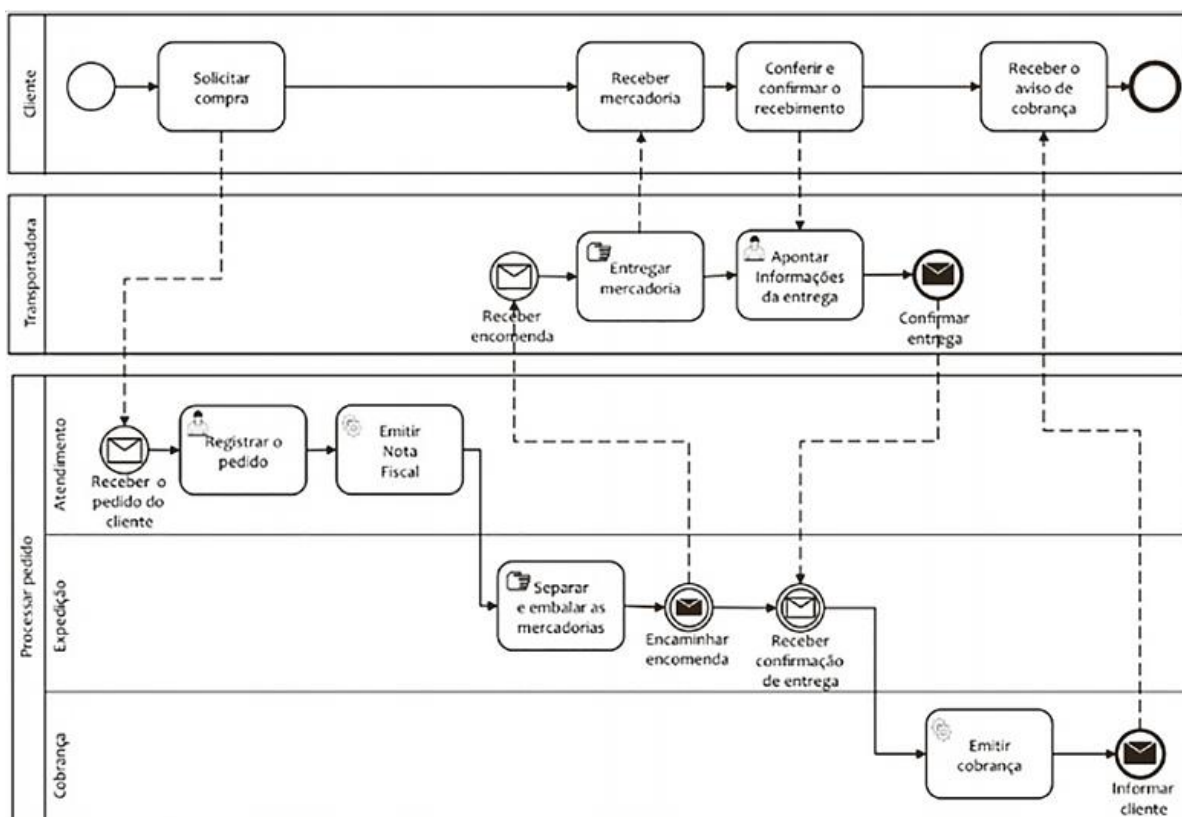
Quadro 6 – Variações da notação *gateway*

Notação	Elemento	Descrição
	<i>Gateway</i> exclusivo	Tem a função de juntar os separar atividades. Na função separação somente um caminho pode ser seguido, por isso a nomenclatura de exclusivo
	<i>Gateway</i> exclusivo	Também tem a função de juntar ou separar as atividades, porém o fluxo pode seguir um caminho ou outro, ou ambos.
	<i>Gateway</i> paralelo	Este gateway representa que o fluxo precisa de duas atividades para seguir o fluxo.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Campos (2014).

Observa-se que as variações da notação *gateway*, alteram completamente a sua função. Dependendo do *gateway*, o fluxo segue um caminho ou outro, ou ambos. Ainda, pode-se ter fluxos que o *gateway* determine que duas atividades precisam acontecer para que a seguinte aconteça. A Figura 2 apresenta um processo mapeado com a técnica BPMN.

Figura 2 – Processo BPMN



Fonte: Rocha, Barreto e Affonso (2017)

Na Figura 2 o processo mapeado na notação BPMN representa um processo de compras de uma empresa. Neste processo todos os elementos da notação BPMN foram utilizados, demonstrando assim a sua importância no mapeamento de processo.

2.1.3.3 SIPOC

Outra técnica utilizada para representar os elementos presentes em um processo é o SIPOC. A palavra SIPOC é um acrônimo das etapas que estão em sua técnica (WILDAUER; WILDAUER, 2015):

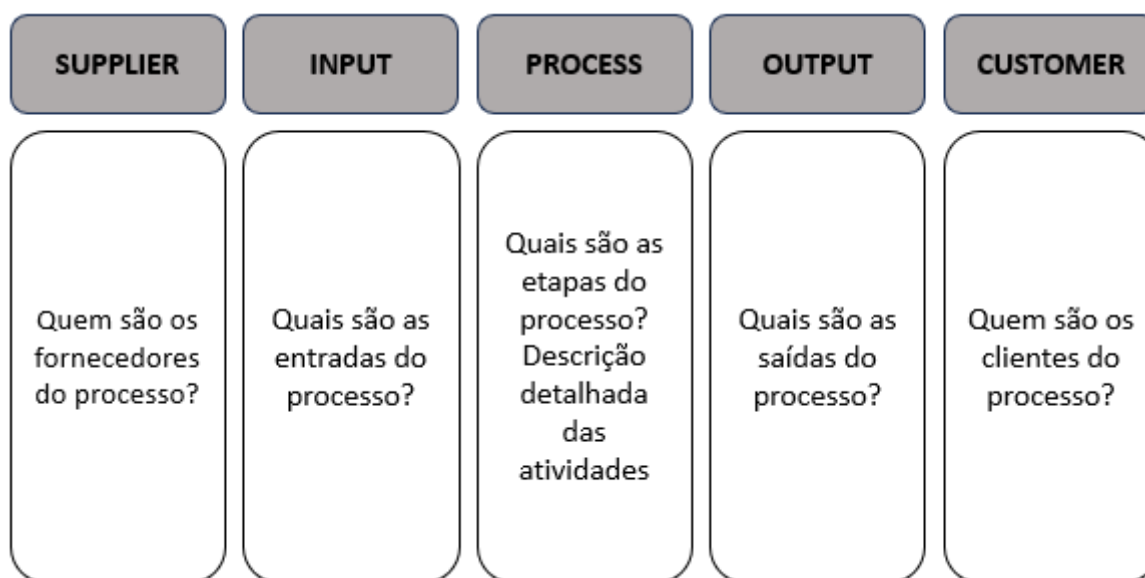
- *Supplier* (fornecedor);
- *Input* (entrada);
- *Process* (processo);
- *Output* (saída);
- *Customer* (cliente).

A técnica SIPOC é simples e de fácil aplicação e tem o objetivo de identificar junto aos usuários que atuam no processo quais são seus elementos e variáveis que interferem na performance do processo (DA SILVA, 2015). O SIPOC é muito útil quando não se há clareza quanto a definição dos seguintes elementos (WILDAUER; WILDAUER, 2015):

- Quem são todos os fornecedores de insumos e recursos do processo?
- Quais são os requisitos técnicos, parâmetros e especificações de cada entrada do processo?
- Quem são os clientes internos ou externos do processo?
- Quais são todas as necessidades, desejos e exigências dos clientes?

A Figura 3 apresenta um exemplo de SIPOC.

Figura 3 – SIPOC



Fonte: elaborado pelo autor com base em Wildauer e Wildauer (2015)

A dinâmica de preenchimento se faz da direita para a esquerda, iniciando pela identificação do cliente do processo, e na sequência os demais fatores, assim inicia-se o preenchimento pelo fim. A forma mais simples de fazer o seu preenchimento é à mão ou utilizando *post-its*, além da utilização do computador. Existem também algumas variações na aplicação do SIPOC. Em alguns casos é inserido informações adicionais, como por exemplo “requisitos do cliente” em relação às saídas em uma coluna específica (DA SILVA, 2015).

2.1.3.4 Value Stream Mapping (VSM)

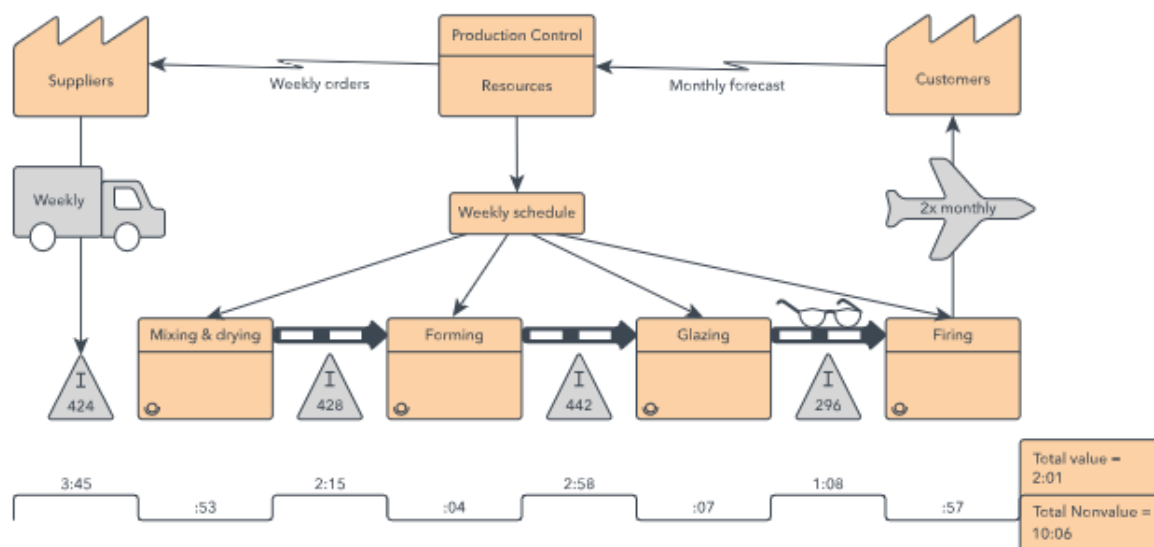
VSM (*Value Stream Mapping*) ou Mapeamento do Fluxo de Valor é proveniente do Lean Manufacturing. É uma ferramenta de gestão, utilizada para mapear processos e atividades com o objetivo de auxiliar no entendimento dos mesmos(WILDAUER; WILDAUER, 2015). A técnica VSM foi inicialmente criada para sistemas produtivos, visando implementar um fluxo de valor ao fluxo de produção (BEATRIZ; LERMEN; MARTINS, 2016).

Para a aplicação da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor, algumas etapas são necessárias(ROTHER; SHOOK, 2003):

- Definir o gerente do fluxo de valor: é a pessoa responsável por identificar os desperdícios e compreender o fluxo de valor do processo;
- Selecionar o processo: nesta etapa, identifica-se qual o processo deve ser mapeado;
- Mapear a situação atual: é o desenho gráfico que representa o processo atual. Este desenho é realizado por meio de simbologia própria para VSM;
- Mapear a situação futura: a partir do mapeamento da situação atual, identifica-se quais desperdícios e atividades podem ser eliminados, assim cria-se o desenho da situação futura;
- Plano de melhorias: por meio do desenho da situação futura, elabora-se um plano de melhorias para que a situação ideal seja atingida.

Tapping e Shuker (2010) adaptaram o mapeamento de fluxo de valor para ambientes administrativos para torná-los mais enxutos e eficientes. De maneira geral, o Mapeamento de fluxo de valor administrativo segue a mesma metodologia do Mapeamento de fluxo de valor produtivo, mas com algumas divergências (BEATRIZ; LERMEN; MARTINS, 2016). As atividades e tarefas são descritas no mapeamento, bem como o número de pessoas envolvidas no processo. A Figura 4 apresenta um exemplo conceitual de um mapeamento de fluxo de valor.

Figura 4 - VSM (Value Stream Mapping) – Mapeamento de Fluxo de Valor.



Fonte: (“Lucidchart”, 2021)

Conforme pode-se observar na Figura 4, as caixas de processos são conectadas com as flechas que representam o fluxo de materiais e informações. A partir da Figura 4 também é possível identificar a linha do tempo do processo mapeado, segregando o que agrega valor e o que não agrega valor para evidenciar o *lead-time* do processo (WILDAUER; WILDAUER, 2015).

2.2 AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

Esta seção tem o objetivo de apresentar os conceitos e tecnologias relacionadas à automação de processos de negócios.

2.2.1 Visão geral e tecnologias

A automação de processos de negócios refere-se à execução total ou parcial por um agente de *software* de uma função que foi geralmente realizada por um ser humano (ENGEL; EBEL; LEIMEISTER, 2022). Para Martinek-Jaguszewska e Rogowski (2023), a automação de processos de negócios é o conceito de usar a tecnologia para permitir a execução automática de funções de negócios ou fluxos de trabalho de processos.

Nos dias de hoje, a automação de processos de negócios é alcançada principalmente por meio da padronização e reengenharia de processos. Muitos processos de negócios podem ser reprojatados com as melhores práticas da

automação (SHI; LEE; KURUKU, 2008). Com a automação de processos de negócios as companhias podem melhorar sua eficiência operacional, implementar modelos de negócios inovadores e expandir novos mercados. Para a automação obter o sucesso esperado, é importante automatizar os processos certos com as tecnologias certas e garantir que todas as ações estejam alinhadas com as estratégias da empresa (MARTINEK-JAGUSZEWSKA; ROGOWSKI, 2023).

A automação de processos de negócios envolve a aplicação de diversas tecnologias para melhorar a eficiência, reduzir erros e otimizar o desempenho organizacional (WEWERKA; REICHERT, 2023). Algumas das principais tecnologias utilizadas para a automação de processos de negócios incluem:

- *Robotic Process Automation (RPA)*;
- *Workflow Automation*;
- Gestão de Regras e Negócios;
- Inteligência Artificial (IA) e *Machine Learning (ML)*;
- Sistema de Gerenciamento de Dados (DMS);
- Integração de Sistemas;
- Automação de Processos Robóticos Cognitivos;
- Automação de Fluxo de Trabalho de Dados (DWA);
- *Chatbots* e Assistência Virtual.

A tecnologia abordada neste estudo é a RPA, que será aprofundada na seção “2.3 AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS”.

2.2.2 Evolução da automação de processos de negócios

A automação dos processos industriais e corporativos evoluiu significativamente no final século XX e início do século XXI. Em vez de somente resolver o modo como um produto era criado, as empresas passaram a ter uma cultura voltada a realizar seus processos da maneira mais rápida, com maior produtividade e maior eficiência, visando o menor desperdício possível. As empresas perceberam que essas vantagens somente seriam alcançadas por meio de investimento em tecnologia e automação (MUNIZ et al., 2022).

A evolução da automação de processos de negócios pode ser dividida em três ondas. A primeira onda (1970 a 1980) é responsável pela melhoria dos processos e pela automação computadorizada. Nesta primeira onda, diante das evoluções de

linha de produção e metodologias de produção em massa, as empresas se movimentaram em busca do aprimoramento dos processos e da melhoria da qualidade e da eficiência por meio da informatização dos processos e das linhas de produção. Não era mais suficiente entregar com menor custo, mas também entregar com melhor qualidade, melhor aproveitamento da mão de obra humana e com menor risco de acidentes, por meio da implantação de métodos para a melhoria de processos e controles estatísticos (MUNIZ et al., 2022).

A segunda onda (1990 a 2000) diz respeito a reengenharia de processos e o nascimento do gerenciamento de processos de negócios (BPM). Nesta segunda onda, observa-se um foco em inovação e na definição de melhores práticas. Com a disseminação da internet as empresas estavam cada vez mais conectadas e a importância da cadeia de valor foi aprimorada. Foi durante esta onda que os métodos de reengenharia de processos e arquitetura de processos surgiram, bem como aconteceu o nascimento do BPM (*Business Process Management*), ou gerenciamento de processos de negócios, assim os processos eram otimizados de ponta a ponta. A partir do crescimento de diversas empresas de tecnologia, surgiram muitas tecnologias de automação, assim, nasceu a automação de processos de negócios, como uma necessidade do mercado para otimizar seus processos (MUNIZ et al., 2022).

A terceira onda (2000 em diante) trouxe a automação robótica de processos, assim, o foco era relacionado a avaliação, adaptabilidade, melhoria contínua e agilidade. A necessidade de evolução dos métodos de gestão, tanto na visão macro como na visão micro fez com que a RPA surgisse em meados de 2000 com o lançamento da *Blue Prism*, logo após, a *UiPath* e a *Automation Anywhere* lançaram as suas bibliotecas (MUNIZ et al., 2022).

2.3 AUTOMAÇÃO ROBÓTICA DE PROCESSOS

A Automação Robótica de Processos (RPA) é a principal tecnologia da automação de processos de negócios (MARTINEK-JAGUSZEWSKA; ROGOWSKI, 2023). É uma tecnologia recente que promete gerar retornos de investimentos significativos para a organização (COSTA; MAMEDE; DA SILVA, 2023). Diversos autores trazem conceitos e abordam a RPA de formas diferentes. Para Choi, R'Bigui e Cho (2021), a RPA é uma nova tecnologia que permite a automação de tarefas

humanas de alto volume, manuais, repetitivas, rotineiras e baseadas em regras. Já para Asatiani, Copeland e Penttinen (2023), é uma solução de *software* para automatizar tarefas executadas por humanos que usa regras para processar dados estruturados para produzir resultados determinísticos.

A RPA utiliza *bots* ou "robôs" de *software* para automatizar tarefas repetitivas e baseadas em regras, que tradicionalmente são realizadas por humanos (WEWERKA; REICHERT, 2023). Os *bots* podem interagir com diversos sistemas, trabalham de forma autônoma e executam tarefas rotineiras que consistem em decisões binárias que não requerem inteligência (KOKINA; BLANCHETTE, 2019). Eles operam nas interfaces gráficas dos sistemas, realizando interações como um usuário humano faria, mas com maior rapidez e precisão (KREGEL; KOCH; PLATTFAUT, 2021). Por isso a RPA tem a vantagem de ser capaz de fornecer um serviço 24 horas por dia e sete dias por semana, por meio da força de trabalho virtual (HU; FU; YEH, 2023).

De acordo com Nielsen et al. (2023), a RPA é especialmente eficaz na automação de processos administrativos, como os de finanças e contabilidade, onde as tarefas são altamente padronizadas e repetitivas. Além de otimizar os processos, a RPA também contribui para a redução de erros humanos e aumenta a eficiência operacional, permitindo que os colaboradores se concentrem em atividades mais estratégicas e criativas (NG et al., 2021).

2.3.1 Predecessores da RPA

A automação robótica de processos é considerada uma tecnologia disruptiva que quebra paradigmas. Devido à velocidade da evolução de tecnologias para automação de processos, houve uma busca emergente por algumas tecnologias que muito se assemelhavam à RPA. Nesta busca, três tecnologias predecessoras destacam-se para o surgimento da automação robótica de processos (MUNIZ et al., 2022):

- *Screen Scraping*: essa tecnologia é considerada um passo significativo na criação da RPA. A aplicação de *softwares* de *screen scraping* surgiram antes mesmo da implementação da internet. Estes *softwares* faziam a integração entre sistemas que não eram compatíveis com integrações usuais. Era uma tecnologia que dependia muito do

conhecimento técnico e isso gerava dificuldades na representação do processo de negócio automatizado, assim as organizações sentiam a necessidade de uma tecnologia mais adaptável e versátil para gerar soluções mais visuais (MUNIZ et al., 2022).

- *Workflow Automation*: o termo *Workflow Automation* ou automação do fluxo de trabalho é aplicado desde a década de 1920, durante a era da automação industrial. Porém, *workflow automation* se tornou mais frequente na década de 1990, com o surgimento das ferramentas de automação robótica. *Workflow automation* é o processo que inclui uma série de ações automatizadas que colaboram para a redução da utilização de mão de obra humana para realização de tarefas manuais. O *workflow automation* usa regras de negócio para decidir quando uma etapa foi concluída e quando a execução da próxima pode ser iniciada (MUNIZ et al., 2022).
- Inteligência artificial: é a capacidade das máquinas ou robôs de *software* de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana para julgamento e tomada de decisões. As vantagens da Inteligência Artificial geram retornos expressivos, incluindo maior eficiência e precisão nas tarefas, a liberação de trabalho manual para tarefas de maior valor agregado e a realização de grandes volumes de processamento, além da capacidade humana, em menor tempo (MUNIZ et al., 2022).

2.3.2 Surgimento da RPA

Um dos primeiros passos para a inovação que levaria a criação da RPA foi o *Machine Learning* ou aprendizado de máquina. O *Machine Learning* começou com um esforço científico, com o objetivo de criar inteligência artificial. A exploração do *Machine Learning* permitiu que computadores fizessem muitas coisas interessantes e úteis, como tarefas complexas. Porém, havia limites em como os computadores podiam processar linguagens, assim surgiu a tecnologia NLP (*Natural Language Processing* ou processamento de linguagem natural) que combinou inteligência artificial com as interações entre computadores e linguagens humanas.

O foco principal da NLP era ajudar os computadores a entenderem e processar a linguagem humana com mais precisão. Aspectos tanto do aprendizado de máquina quanto do processamento de linguagem natural podem ser vistos na automação robótica de hoje. Na década de 2000 com as tecnologias descritas e com as predecessoras *Screen Scraping* e *Workflow Automation*, a RPA foi desenvolvido - mas ficou desconhecida por algum tempo – só em 2015 que a RPA realmente começou a entrar no mercado. Neste período, a RPA assumiu funções cognitivas, que permitiram absorver novas funcionalidades, como reconhecimento óptico de caracteres (OCR), processamento de linguagem natural (NLP) e aprendizado de máquinas, para tratar dados semiestruturados e dados não estruturados, expandindo a eficiência da RPA para uma gama mais ampla de atividades empresariais (MUNIZ et al., 2022).

2.3.3 Benefícios da RPA

Os benefícios da implantação da automação robótica de processos estão cada vez mais claros. Entre 2019 e 2020, os impactos da RPA se tornaram maiores, visto que a tecnologia começou a deixar de ser usada somente em organizações multinacionais com grandes orçamentos para passar a ser implementada em empresas nacionais, de porte médio e de diversas indústrias (MUNIZ et al., 2022).

Para Asatiani, Copeland e Penttinen (2023), a RPA produz benefícios tangíveis como a produção de alto retorno sobre o investimento, economia referente ao tempo integral da organização, melhorias de qualidade de dados dos processos e maior satisfação dos clientes e funcionários envolvidos com o processo. Outros benefícios que podem ser citados, dizem respeito as melhorias da eficiência operacional da organização, além da melhoria na qualidade do serviço prestado pela empresa. A integração entre as áreas durante a implantação da automação robótica de processos é considerada um benefício importante para as organizações setorializadas (VAJGEL et al., 2021).

Em termos de impacto organizacional, a RPA é vista como uma peça-chave na digitalização, pois permite a otimização de processos, e melhora a experiência do cliente e a satisfação dos funcionários (ASATIANI; COPELAND; PENTTINEN, 2023). A literatura acadêmica tem mostrado que a implementação bem-sucedida da RPA pode resultar em significativas economias de custos, melhorias na qualidade dos

serviços prestados e maior conformidade regulatória (HUANG; VASARHELYI, 2019). No entanto, um estudo de Plattfaut et al. (2022) alerta que a adoção de RPA requer um planejamento cuidadoso, especialmente na escolha dos processos que devem ser automatizados, de modo a evitar problemas como resistência cultural ou falhas na integração com sistemas legados. Por isso, é essencial que as empresas adotem uma abordagem estratégica para a implementação da RPA, considerando aspectos como a mudança organizacional, a formação adequada das equipes e a adaptação contínua às novas tecnologias.

A adoção de RPA tem transformado significativamente o ambiente organizacional, trazendo mudanças tanto operacionais quanto estratégicas. Esses impactos abrangem ganhos de eficiência, aprimoramento da qualidade, mudanças nos perfis de trabalho e reforço na tomada de decisões.

O impacto mais imediato e amplamente reconhecido da RPA é a melhoria na eficiência operacional. Os robôs de software podem executar tarefas repetitivas e baseadas em regras de forma mais rápida e consistente que os seres humanos, reduzindo o tempo de processamento e minimizando erros. Segundo Syed, Gabriel e Schröder (2020), empresas que implementaram RPA reportaram uma redução de até 40% nos custos operacionais em setores como finanças e atendimento ao cliente. Essa eficiência permite às organizações redirecionarem recursos humanos para atividades de maior valor agregado, como inovação e relacionamento com clientes.

A RPA contribui para o aumento da qualidade e consistência nos processos, pois elimina variações humanas, como fadiga e distração. Estudos de Agostinelli, Marrella e Mecella (2020) mostram que a automação reduz significativamente os erros em tarefas como entrada de dados, cálculo de impostos e geração de relatórios financeiros. Essa confiabilidade é essencial para setores como saúde e financeiro, onde a precisão é crítica para a conformidade regulatória e a segurança dos dados.

A RPA também impacta o mercado de trabalho, transformando a forma como os colaboradores desempenham suas funções. Muitas tarefas manuais e repetitivas são automatizadas, enquanto novos papéis emergem, exigindo habilidades analíticas e de gestão de tecnologias. Para Santos, Oliveira e Vasconcelos (2023), essa mudança no perfil de trabalho destaca a importância de programas de

capacitação e qualificação para que os colaboradores possam se adaptar a funções mais estratégicas, como análise de dados e gerenciamento de automações.

Com a RPA, as organizações conseguem melhorar a experiência do cliente por meio de respostas mais rápidas e processos mais eficientes. De acordo com Enriquez, Kwan e Chen (2020), a automação permite que empresas ofereçam serviços personalizados e reduzam o tempo de resposta em interações críticas, como resolução de problemas e atendimento ao cliente. Isso se traduz em maior satisfação e fidelização, fatores essenciais em mercados competitivos.

A RPA atua como um facilitador estratégico da transformação digital, ajudando as organizações a integrarem tecnologias avançadas, como inteligência artificial (IA) e análise de dados, em seus processos. Segundo Lacity e Willcocks (2021), essa integração possibilita maior agilidade organizacional, permitindo que as empresas adaptem rapidamente seus processos a novas demandas de mercado ou mudanças regulatórias.

Ao digitalizar e otimizar processos, a RPA também promove impactos positivos em termos de sustentabilidade. Empresas que adotam a automação reduzem o uso de papel, energia e outros recursos, contribuindo para práticas mais ecológicas. Além disso, a otimização do tempo e dos recursos pode reduzir emissões relacionadas a operações redundantes (QUILLE; PÉREZ; STANOEVSKA, 2023).

A automação permite maior rastreabilidade e controle sobre os processos, facilitando auditorias e garantindo conformidade regulatória. Em setores como saúde e financeiro, a transparência proporcionada pela RPA é crucial para atender às regulamentações e construir confiança com stakeholders (RECKER; MENDLING; VOM BROCKE, 2021).

2.3.4 Implantação da RPA

Na Revisão Sistemática da Literatura realizada, 20 estudos possuem algum aspecto relacionado com a implantação da RPA. Nestes estudos o pesquisador analisou as principais contribuições e lacunas, relacionando alguns aspectos importantes da implantação da RPA. O Quadro 7 apresenta as contribuições e lacunas de cada estudo.

Quadro 7 – Contribuições e lacunas dos estudos de implantação de RPA

Autores	Contribuição	Lacuna
Huang; Vasarhelyi (2019)	Apresenta um projeto piloto com exemplo de aplicação	Não apresenta a implantação em diferentes tipos de organizações
Nielsen et al. (2023)	Apresenta fatores críticos de sucesso	Não apresenta a implantação em diferentes tipos de organizações
Asatiani, Copeland e Penttinen (2023)	Analisa questões chave para o sucesso da implantação	Não analisa a implantação, mas os processos após a implantação
Martinek-Jaguszewska e Rogowski (2023)	Analisa o uso da automação relacionando com a estratégia da companhia	Não analisa a implantação, mas os processos após a implantação
Kokina e Blanchette (2019)	Analisa as implicações organizacionais com a implantação	Não apresenta a implantação em diferentes tipos de organizações
Zhu e Kanjanamekanant (2023)	Analisa a implantação relacionando a percepção dos humanos em relação aos robôs	Não apresenta os critérios de seleção dos processos
Mohamed et al. (2022)	Analisa a eficiência da implantação	Não apresenta a implantação em diferentes tipos de organizações
Lievano-Martínez et al. (2022)	Apresenta uma estrutura conceitual para implantação	Não apresenta os critérios de seleção dos processos
Efrim Boritz e Stratopoulos (2022)	Apresenta o ponto de vista de diferentes líderes e pesquisadores em relação a implantação	Não apresenta exemplos de implantação
Bavaresco et al. (2023)	Apresenta o ponto de vista de especialistas em relação a processos automatizados	Não apresenta os critérios de seleção dos processos
Quille et al. (2023)	Analisa a seleção dos processos	Não apresenta o processo de implantação
Johansson, Thomsen e Åkesson (2023)	Analisa a implantação em organizações públicas	Não apresenta a implantação em diferentes tipos de organizações
Wewerka e Reichert (2023)	Apresenta os critérios de seleção de processos	Não apresenta exemplos de implantação
Syed et al. (2020)	Apresenta uma RSL	Não apresenta exemplos de implantação
Van Hoek, Gorm Larsen e Lacity (2022)	Apresenta a implantação em um departamento de compras	Não apresenta a implantação em diferentes tipos de organizações

Flechsig, Anslinger e Lasch (2022)	Apresenta a implantação em um departamento de compras	Não apresenta a implantação em diferentes tipos de organizações
Hofmann, Samp e Urbach (2020)	Apresenta uma RSL	Não apresenta exemplos de implantação
Enriquez et al. (2020)	Apresenta uma RSL	Não apresenta exemplos de implantação
Figueiredo e Pinto (2021)	Apresenta a implantação em centros de serviços compartilhados	Não apresenta os critérios de seleção dos processos
Plattfaut et al. (2022)	Apresenta fatores críticos de sucesso	Não apresenta exemplos de implantação
Sobczak e Ziora (2021)	Apresenta a utilização de RPA para a criação de cidades inteligentes	Não apresenta os critérios de seleção dos processos
Hartley e Sawaya (2019)	Apresenta a implantação em Cadeias de Suprimentos	Não apresenta os critérios de seleção dos processos
Atencio et al. (2022)	Apresenta um método de implantação	Não apresenta os critérios de seleção dos processos

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Dos 20 estudos selecionados, alguns oferecem importantes *insights* para o pesquisador criar o método de implantação proposto neste estudo. A implantação da RPA geralmente é realizada por uma equipe interna da companhia, isso faz com que os processos de negócios sejam automatizados por quem realmente entende (ASATIANI; COPELAND; PENTTINEN, 2023). A implantação deve seguir um determinado ciclo para o correto funcionamento e para minimizar os riscos de implantação (ATENCIO et al., 2022). Este ciclo de implantação foi definido por Atencio et al., (2022) e possui as etapas descritas a seguir:

1. Estudar o processo e determinar se pode ser automatizado;
2. Especificar as tarefas e fluxo de dados automatizáveis;
3. Desenvolver a automação do processo;
4. Testar a automação para detectar erros;
5. Monitorar o processo automatizado após sua conclusão.

Para selecionar o processo correto a ser automatizado, alguns fatores devem ser levados em consideração. O primeiro fator é a repetitividade, ou seja, se o processo possui um grande volume de transações ou se possui um elevado número de execuções. Após, considera-se se o processo é baseado em regras bem definidas. Outro fator importante é se o processo necessita grandes esforços

humanos e está suscetível a erros. Após, analisa-se a complexidades do processo. Em seguida, o fator analisado é a duração da execução da tarefa do processo. Além desses critérios principais ainda se analisa se o processo possui entradas e saídas digitais e estruturadas (WEWERKA; REICHERT, 2023).

2.3.5 Desafios e limitações da RPA

Embora a Automação Robótica de Processos seja amplamente adotada como uma solução estratégica para a automação de tarefas repetitivas, sua implementação e uso apresentam diversos desafios e limitações que devem ser considerados pelas organizações. Estes desafios envolvem aspectos técnicos, culturais e estratégicos, que podem impactar o sucesso e a escalabilidade das iniciativas de RPA. Um dos principais desafios da RPA é a dificuldade em escalar soluções de automação. Muitos projetos de RPA começam com automações pontuais que funcionam bem em pequena escala, mas enfrentam problemas quando a organização tenta expandi-los para processos mais complexos ou para várias áreas de negócios (AGOSTINELLI; MARRELLA; MECELLA, 2020). A manutenção de robôs também pode ser um problema, especialmente em ambientes onde os sistemas subjacentes são frequentemente atualizados ou modificados, o que pode levar à falha dos scripts automatizados (SYED; GABRIEL; SCHRÖDER, 2020).

Outro desafio significativo é a integração da RPA com sistemas legados, que muitas vezes não foram projetados para trabalhar em conjunto com soluções modernas de automação (LACITY; WILLCOCKS, 2021). Essa falta de interoperabilidade pode limitar o potencial da RPA, forçando a organização a depender de soluções alternativas, como automações baseadas em interfaces gráficas, que são mais frágeis e suscetíveis a falhas.

A resistência cultural dentro das organizações é um obstáculo comum à adoção da RPA. Colaboradores podem temer a substituição de suas funções pelos robôs, o que gera insegurança e resistência ao uso da tecnologia (ENRIQUEZ; KWAN; CHEN, 2020). Além disso, em muitas empresas, a automação é vista como uma iniciativa isolada, sem alinhamento estratégico com os objetivos do negócio, o que reduz sua aceitação e eficácia (SYED; GABRIEL; SCHRÖDER, 2020).

A RPA é mais eficaz em processos estruturados e bem definidos. Quando aplicado a processos com entradas não estruturadas ou dados inconsistentes, a

eficácia dos robôs diminui drasticamente (LACITY; WILLCOCKS, 2021). Por exemplo, tarefas que envolvem julgamento humano ou análise complexa ainda dependem de tecnologias mais avançadas, como inteligência artificial, para serem automatizadas de forma eficaz (AGOSTINELLI; MARRELLA; MECELLA, 2020).

Embora a RPA seja frequentemente promovida como uma solução de baixo custo, as implementações podem envolver custos ocultos significativos, como a necessidade de consultorias especializadas, treinamento de equipes e infraestrutura adicional (SYED; GABRIEL; SCHRÖDER, 2020). Além disso, a complexidade de configurar, monitorar e atualizar os robôs pode levar a atrasos e exceder os orçamentos inicialmente planejados.

A segurança dos dados é outro desafio crítico no uso da RPA. Como os robôs muitas vezes acessam sistemas sensíveis e manipulam informações críticas, é essencial garantir que as políticas de segurança e governança sejam rigorosamente aplicadas (LACITY; WILLCOCKS, 2021). A falta de controles adequados pode expor as organizações a riscos de vazamento de dados e não conformidade com regulamentações.

Muitas organizações dependem de fornecedores específicos para suas soluções de RPA, o que pode criar um vínculo tecnológico difícil de romper (SYED; GABRIEL; SCHRÖDER, 2020). Essa dependência pode limitar a flexibilidade da organização para explorar novas soluções ou adaptar seus processos conforme necessário.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo tem a finalidade de expressar os procedimentos metodológicos utilizados na condução desta pesquisa. O capítulo está organizado em cinco seções, sendo elas: delineamento da pesquisa, método de pesquisa, método de trabalho, coleta de dados e análise de dados.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa apresenta o planejamento da pesquisa de maneira ampla, abrangendo os fundamentos metodológicos, o ambiente da pesquisa e a determinação das técnicas de coleta e análise dos dados.

Em relação à natureza, a presente pesquisa classifica-se como aplicada, pois a sua finalidade é contribuir com uma situação específica (YIN, 2016). O desenvolvimento de um método para a implantação da automação robótica de processos e a validação desse método em uma empresa específica, caracterizam essa classificação.

Quanto à abordagem, esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois é embasada em dados não numéricos, com o propósito de obter uma melhor compreensão de situações complexas (YIN, 2016).

Do ponto de vista dos objetivos, esta pesquisa classifica-se como prescritiva. De acordo com (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), uma pesquisa prescritiva tem o objetivo de solucionar um problema real, a partir da construção de um artefato.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

Na busca pelo rigor metodológico na condução de estudos científicos, é necessário que o pesquisador defina qual será o método de pesquisa utilizado (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Alguns elementos devem ser considerados no momento da escolha do método, ele precisa ter condições de responder ao problema de pesquisa, deve ser um método reconhecido pela comunidade científica e deve evidenciar claramente os procedimentos que foram adotados na pesquisa. Esses elementos têm como função principal garantir a robustez da pesquisa e seus resultados, assegurando a imparcialidade e o rigor da pesquisa (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Método de pesquisa pode ser definido como um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permite alcançar o objetivo de produzir conhecimentos relevantes, estabelecendo etapas a serem seguidas para a condução do estudo (MARCONI; LAKATOS, 2003). A utilização de um método de pesquisa é importante para evidenciar que uma pesquisa é confiável e que possui validade acadêmica (KUMAR, 2011).

O método de pesquisa escolhido para a condução deste estudo foi a *Design Science Research*, que define a condução de pesquisas que objetivam desenvolver um artefato ou realizar uma prescrição (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

3.2.1 Classe de Problemas

Na abordagem da Design Science Research (DSR), a definição da classe de problemas é um passo crucial, pois define o contexto específico onde a pesquisa se insere e os desafios que precisam ser resolvidos. A classe de problemas pode ser entendida como um conjunto de questões recorrentes ou não resolvidas em um determinado domínio, que exigem uma solução inovadora e orientada ao design (PEFFERS et al., 2020). Essa definição inicial é fundamental, pois ajuda a orientar todo o processo de desenvolvimento do artefato, garantindo que ele seja relevante tanto para a teoria quanto para a prática. Segundo Hevner et al. (2020), a identificação precisa do problema permite que os objetivos da pesquisa sejam formulados de forma mais clara e objetiva, além de estabelecer os critérios para a avaliação da eficácia das soluções propostas.

A identificação da classe de problemas, além de servir como base para o desenvolvimento do artefato, também tem um papel importante na contribuição da pesquisa para a literatura existente. Em sua análise, Baskerville et al. (2020) argumentam que a identificação e delimitação clara da classe de problemas é um pré-requisito para que a pesquisa em DSR tenha impacto tanto no conhecimento acadêmico quanto nas práticas organizacionais. Isso ocorre porque a pesquisa deve ser capaz de resolver um problema real e significativo, alinhado às necessidades dos stakeholders, mas também ser fundamentada em uma base teórica sólida, o que possibilita a contribuição para o avanço do conhecimento na área.

Além disso, a classe de problemas deve ser identificada de forma que permita a solução do problema por meio do desenvolvimento de artefatos, ou seja, soluções tecnológicas ou metodológicas que possam ser aplicadas em contextos reais. Em relação ao campo da automação de processos, por exemplo, desafios como a integração da RPA com sistemas legados e a adaptação organizacional à automação são problemas que têm grande relevância para empresas que buscam aumentar sua eficiência operativa. Esses problemas não só são recorrentes em organizações de diferentes setores, mas também exigem uma abordagem inovadora para serem resolvidos, o que torna a DSR uma metodologia apropriada para investigar e oferecer soluções (AGOSTINELLI; MARRELLA; MECELLA, 2020; LACITY; WILLCOCKS, 2021).

A identificação de uma classe de problemas viável e relevante também envolve uma análise detalhada dos requisitos, restrições e limitações associadas à resolução do problema. Uma abordagem eficaz para essa identificação pode incluir a revisão de literatura, análise empírica e a colaboração com stakeholders que enfrentam os problemas de forma cotidiana (VOM BROCKE; HEVNER; MAEDCHE, 2020). Essa análise permite que o pesquisador compreenda as diversas facetas do problema, suas implicações práticas e teóricas, e como o artefato a ser desenvolvido pode ser implementado de forma eficaz.

Uma das principais contribuições da definição clara da classe de problemas para a pesquisa é que ela orienta o desenvolvimento de soluções que são tanto inovadoras quanto úteis. O artefato resultante da DSR deve, portanto, não apenas resolver o problema identificado, mas também oferecer uma contribuição mais ampla para a área de estudo. Isso implica que as soluções criadas devem ser capazes de ser generalizadas e aplicadas em outros contextos, permitindo que o impacto da pesquisa se estenda além do caso específico investigado (GREGOR; HEVNER, 2023). No caso da RPA, por exemplo, o problema da resistência organizacional à adoção de novas tecnologias pode ser abordado não apenas com soluções tecnológicas, mas também com estratégias de mudança organizacional, oferecendo uma solução que tenha aplicabilidade em diversas empresas e setores.

Portanto, a definição da classe de problemas não é um processo simples e deve ser feita com cuidado, levando em consideração tanto os desafios práticos quanto as implicações teóricas. Para que a pesquisa em DSR seja bem-sucedida, é

fundamental que o problema escolhido seja significativo e que a solução proposta não só resolva o desafio imediato, mas também contribua para o avanço do conhecimento na área e para a melhoria das práticas organizacionais. Além disso, a solução deve ser viável dentro do contexto específico, considerando limitações como recursos, infraestrutura e cultura organizacional (HEVNER et al., 2020; PEFFERS et al., 2020).

3.2.2 Artefatos

Artefato pode ser definido como algo criado pelo homem, portanto, é algo artificial, mas apesar de serem concebidos a partir dos fundamentos da *Design Science*, os artefatos estão sujeitos às leis naturais, que são regidas pelas ciências tradicionais (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Para Simon (1996) os artefatos são objetos artificiais que podem ser caracterizados em termos de objetivos, funções e adaptações. Assim, um artefato pode ser considerado como uma interface entre um ambiente interno, a substância e organização do próprio artefato e um ambiente externo.

O processo de desenvolvimento de um artefato é dividido em três camadas. A primeira camada é chamada de espaço do design. É nessa camada que o pesquisador verifica o que existe e o que ainda não existe acerca do problema que está estudando, bem como em relação ao artefato que pretende desenvolver. A segunda camada diz respeito ao desenvolvimento do artefato e está dividido em quatro subcamadas: viabilidade, utilidade, representação e construção do artefato (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

A subcamada que representa a viabilidade do artefato tem o objetivo de assegurar que o que está sendo proposto será passível de implementação, considerando todos os requisitos necessários. A subcamada de utilidade do artefato visa demonstrar seus benefícios para os usuários e a razão pela qual ele será desenvolvido. A representação do artefato tem o objetivo de determinar qual o formato mais adequado para expressar os conceitos do artefato para os usuários, geralmente é uma representação gráfica. A última subcamada do desenvolvimento do artefato é a construção dele, que posteriormente irá guiar os usuários na implementação do artefato no contexto real. Por fim, a terceira camada do processo de desenvolvimento do artefato diz respeito ao uso do artefato e tem a finalidade de

prepará-lo para sua implementação e uso no ambiente real (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Após a definição dos conceitos centrais acerca do desenvolvimento do artefato, o pesquisador escolhe o tipo de artefato que será desenvolvido durante a pesquisa. Alguns pesquisadores classificam os artefatos de formas diferentes, com tudo, para este estudo será utilizado as caracterizações realizadas por March e Smith (1995).

3.2.2.1 Constructos

Os constructos são conceitos usados para descrever os problemas dentro do domínio e para especificar as respectivas soluções. Chamados também de elementos conceituais, os constructos são importantes para o avanço da ciência, seja ela tradicional ou *Design Science* (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Além disso, os constructos definem os termos utilizados para descrever e pensar sobre as tarefas, podendo ser valioso tanto para os profissionais quanto para os pesquisadores (MARCH; SMITH, 1995).

3.2.2.2 Modelos

Os modelos são definidos como um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos (MARCH; SMITH, 1995). São considerados representações da realidade que apresentam tanto as variáveis de determinado sistema como suas relações. As relações entre os elementos do modelo precisam ser claramente definidas. Um modelo também pode ser chamado de descrição, ou seja, é uma representação de como as coisas são. Na *Design Science*, a preocupação principal em relação aos modelos é a sua utilidade, ele precisa ter condições de capturar a estrutura geral da realidade (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

3.2.2.3 Método

Os métodos são descritos como um conjunto de passos necessários para desempenhar determinada tarefa (MARCH; SMITH, 1995). Os métodos podem estar ligados aos modelos, e as etapas do método podem utilizar partes do modelo como uma entrada que o compõe. Os métodos representam tanto a construção quanto a

representação das necessidades de melhoria de um determinado sistema. Além disso, os métodos favorecem a transformação dos sistemas em busca da melhoria (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

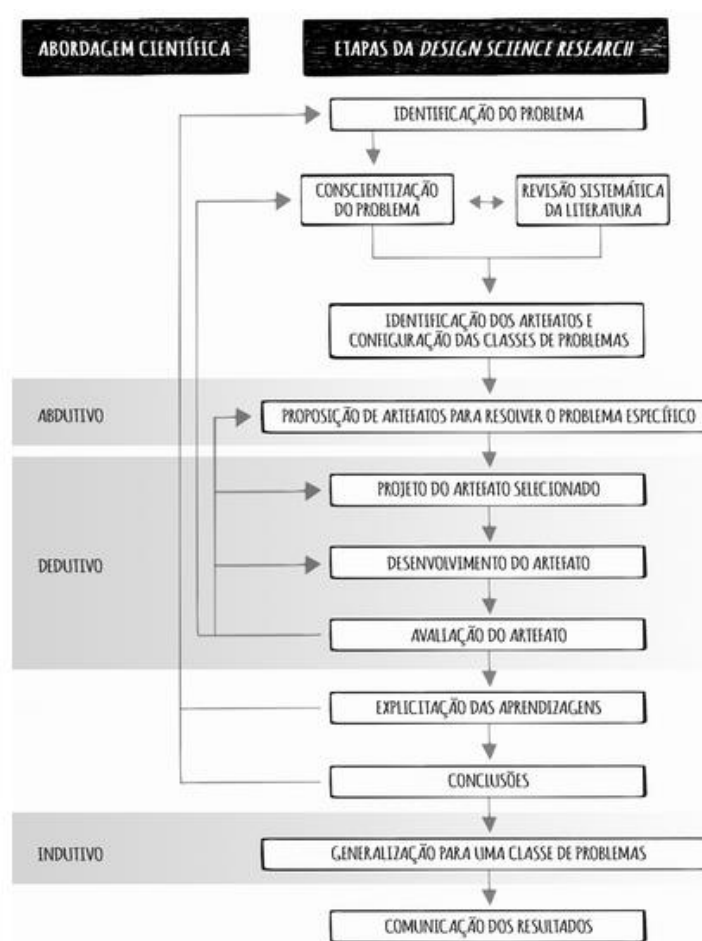
3.2.2.4 Instanciações

As instanciações são definidas como a execução do artefato em seu ambiente. São as instanciações que operacionalizam outros artefatos, que tem o objetivo de demonstrar a viabilidade e eficácia dos artefatos construídos (MARCH; SMITH, 1995). As instanciações informam como implementar ou utilizar determinado artefato e seus possíveis resultados no ambiente real. O artefato instanciação consiste em um conjunto coerente de regras que orientam a utilização dos artefatos em um determinado ambiente real que compreende a organização e a realidade econômica que a organização está inserida (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

3.2.3 Etapas da criação do artefato

O processo de criação de um artefato contempla algumas etapas propostas por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Método de pesquisa *Design Science Research*



Fonte: Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015)

A identificação do problema é a primeira etapa sugerida, onde o pesquisador precisa justificar a importância de estudá-lo. A segunda etapa proposta é a conscientização do problema, que tem o objetivo de proporcionar ao pesquisador a compreensão completa do problema. A partir da terceira etapa, o pesquisador inicia a revisão sistemática da literatura, onde, por meio de um protocolo de pesquisa, busca nas bases de dados os estudos relacionados ao tema estudado, é nesta etapa que o pesquisador adquire o conhecimento descritivo acerca do problema (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

A quarta etapa da criação do artefato é a identificação dos artefatos e a configuração das classes de problema. Nesta etapa, a partir da RSL, o pesquisador identifica se existe na literatura artefatos que podem resolver o problema estudado. Após, o pesquisador faz a proposição de artefatos para resolução do problema, onde realiza-se a adaptação dos artefatos identificados na etapa anterior para a realidade

do problema estudado. A sexta etapa consiste em selecionar um artefato e projetá-lo para que inicie as etapas seguintes do método. A sétima etapa do método é o desenvolvimento do artefato. Nesta etapa o pesquisador representa graficamente o artefato para que ele se torne funcional (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

A próxima etapa proposta é a avaliação do artefato. Nela o pesquisador observa e mede o desempenho do artefato na solução do problema. A avaliação pode ser conduzida em um ambiente experimental ou em um contexto real (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Para a avaliação do artefato deste estudo foi realizada uma aplicação empírica em um contexto real.

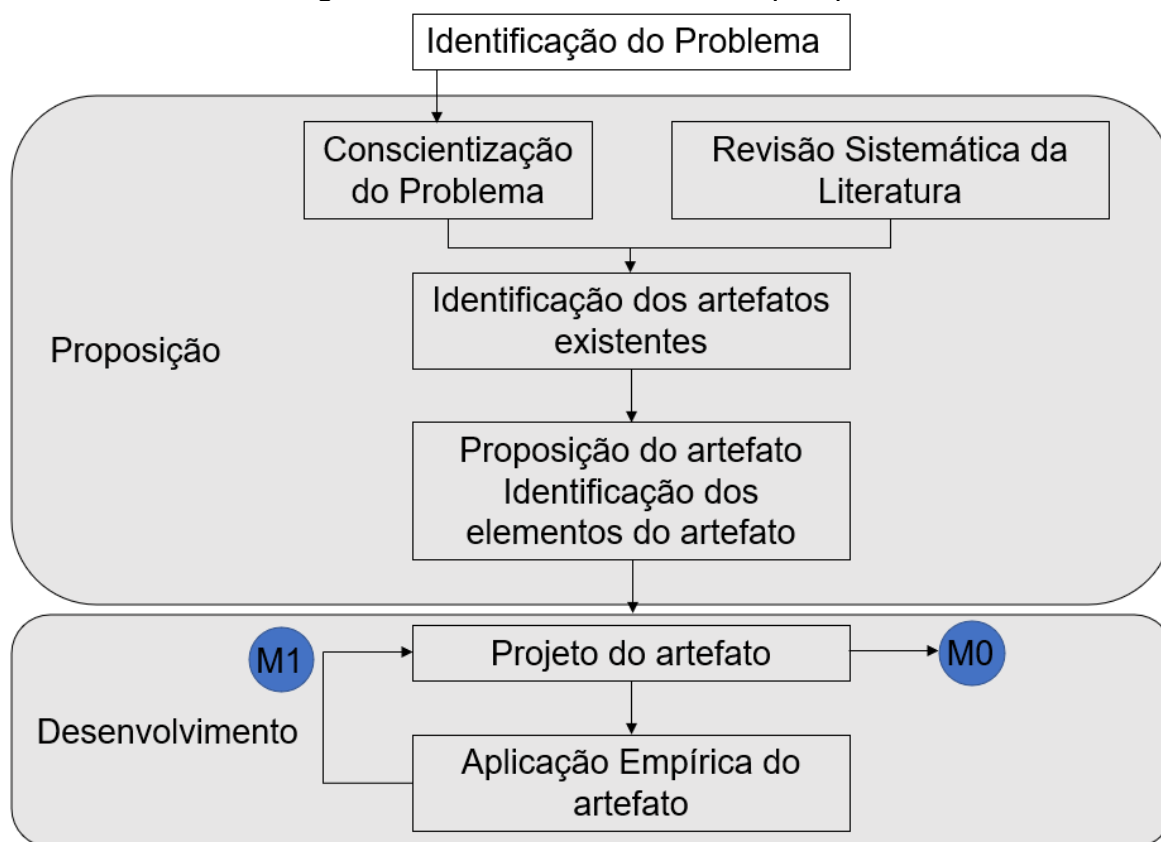
3.2.4 Aplicação Empírica

Para validar a aplicabilidade do artefato proposto, o pesquisador propõe aplicar o método proposto em uma organização. Nas seções seguintes serão explicados os procedimentos metodológicos adotados para a condução da aplicação empírica.

3.3 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho define a sequência de passos lógicos que o pesquisador segue para alcançar os objetivos. Um método de trabalho bem definido permite maior clareza e transparência na condução da pesquisa, possibilitando que sua validade seja reconhecida por outros pesquisadores (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). O método de trabalho desta dissertação é apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Método de trabalho da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A Figura 6 apresenta os passos que o pesquisador utiliza para conduzir o estudo. As etapas do método de trabalho serão descritas a seguir.

3.3.1 Identificação e Conscientização do Problema

A crescente adoção de tecnologias de automação robótica de processos no mercado corporativo reflete a busca incessante por maior eficiência operacional, redução de custos e minimização de erros humanos. Apesar de seus benefícios amplamente reconhecidos, muitas organizações enfrentam desafios significativos durante a implantação dessas soluções. Dentre os principais entraves, destacam-se a falta de critérios claros para a identificação de processos candidatos à automação e a ausência de uma abordagem estruturada para gerenciar as mudanças organizacionais que acompanham essa transformação.

Um dos maiores problemas enfrentados pelas empresas está relacionado à escolha inadequada de processos para automação. Em muitos casos, processos complexos, mal definidos ou com baixa repetitividade acabam sendo priorizados,

resultando em implementações mal-sucedida. Além disso, a falta de conscientização dos *stakeholders* sobre os impactos da automação contribui para resistências internas, atrasos no projeto e uma utilização ineficiente da tecnologia.

Outro aspecto crítico é a percepção limitada da RPA como uma solução exclusivamente tecnológica, desconsiderando sua interdependência com fatores organizacionais, como a cultura da empresa, a capacitação dos colaboradores e a integração com sistemas existentes. Essa visão restritiva muitas vezes leva a uma abordagem fragmentada, onde a automação é implementada sem uma análise holística dos processos e sem alinhamento com os objetivos estratégicos da organização.

Assim, torna-se evidente a necessidade de um método estruturado que não apenas identifique processos adequados para automação, mas que também promova uma conscientização abrangente dos *stakeholders* sobre os benefícios, desafios e mudanças associadas ao uso do RPA. Esse método deve incluir ferramentas para avaliação e priorização de processos, bem como estratégias para engajar a equipe e garantir que a automação seja vista como um facilitador, e não como uma ameaça.

Para conscientizar o maior número de pessoas da companhia onde o método será aplicado, o pesquisador ministrou um seminário para explicitar os conceitos e as possibilidades de utilização da RPA em alguns processos da empresa. Essa ação, possibilitou que os *stakeholders* pudessem entender a importância e o potencial desta tecnologia, facilitando e apoiando a condução da aplicação do método em seus processos.

3.3.2 Revisão Sistemática da Literatura

Para estruturar a RSL foi criado o protocolo de revisão sistemática da literatura (Apêndice A). Nele o pesquisador definiu a questão de pesquisa e todas as estratégias que foram utilizadas na condução dessa revisão.

Com base no protocolo definido, foi realizada a busca nas seguintes bases de dados: *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct* e *EbscoHost*. Os critérios de inclusão e exclusão utilizados para definir que estudos comporiam o corpus final de análise estão listados no Quadro 8.

Quadro 8 - Critérios de inclusão e exclusão.

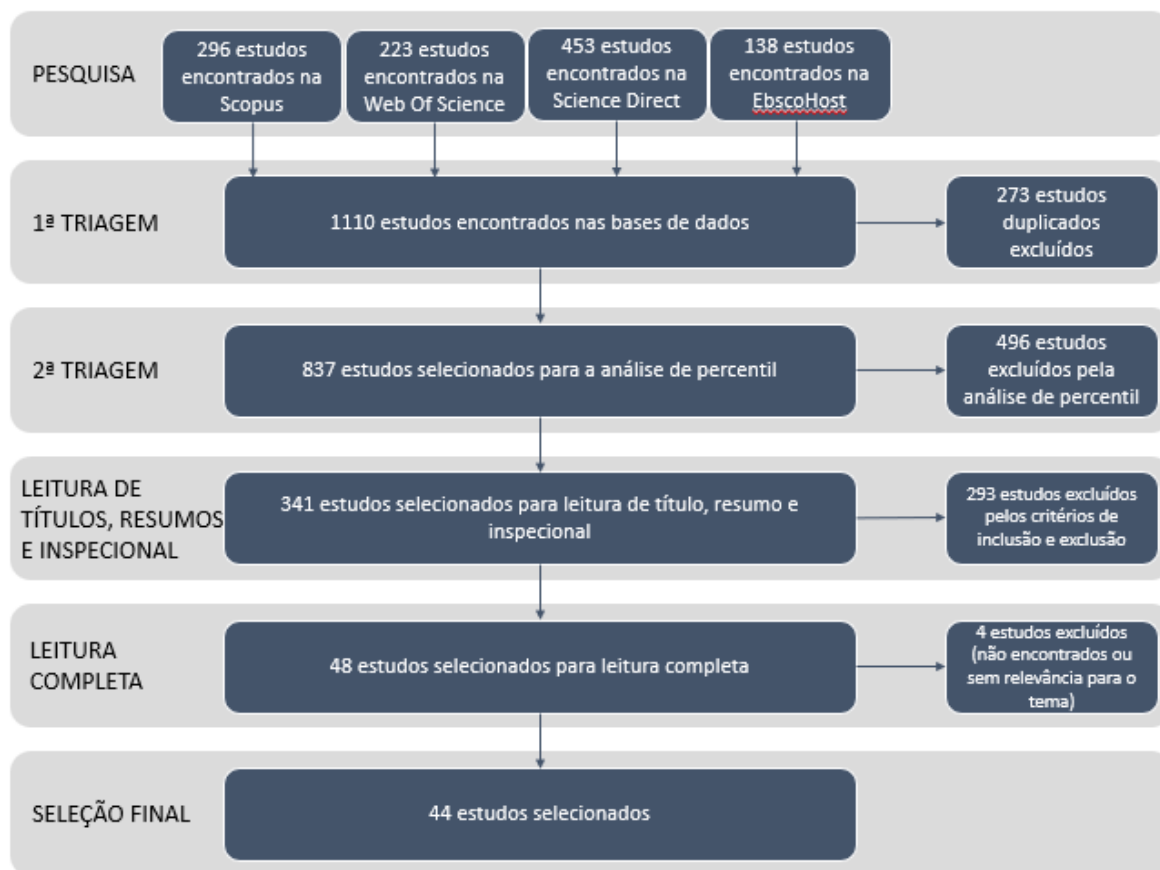
Critérios de inclusão	
Critério	Pergunta
Automação de Processos de Negócios	O estudo apresenta a Automação de Processos de Negócios?
Automação Robótica de Processos	O estudo apresenta a Automação Robótica de Processos?
Critério de exclusão	
Estudos que possuem menos de três critérios de inclusão	
Método Científico	O estudo apresenta o assunto relacionado, mas aprofunda somente no método científico?
Idioma	Estudo não está na Língua Inglesa?
Assunto principal	O estudo não apresenta os critérios de inclusão como assunto principal?
Percentil Scopus	O estudo foi publicado em uma <i>Journal</i> com percentil <i>Scopus</i> menor que 80% ou foi publicado em uma conferência?

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Como mostra o Quadro 8, foram incluídos artigos que tratam dos assuntos Automação de Processos de Negócios e Automação Robótica de Processos. Contudo, se esses estudos apenas mencionam os temas buscados, mas tratam de outros assuntos, ou têm foco no método científico ou não estão em inglês, foram excluídos.

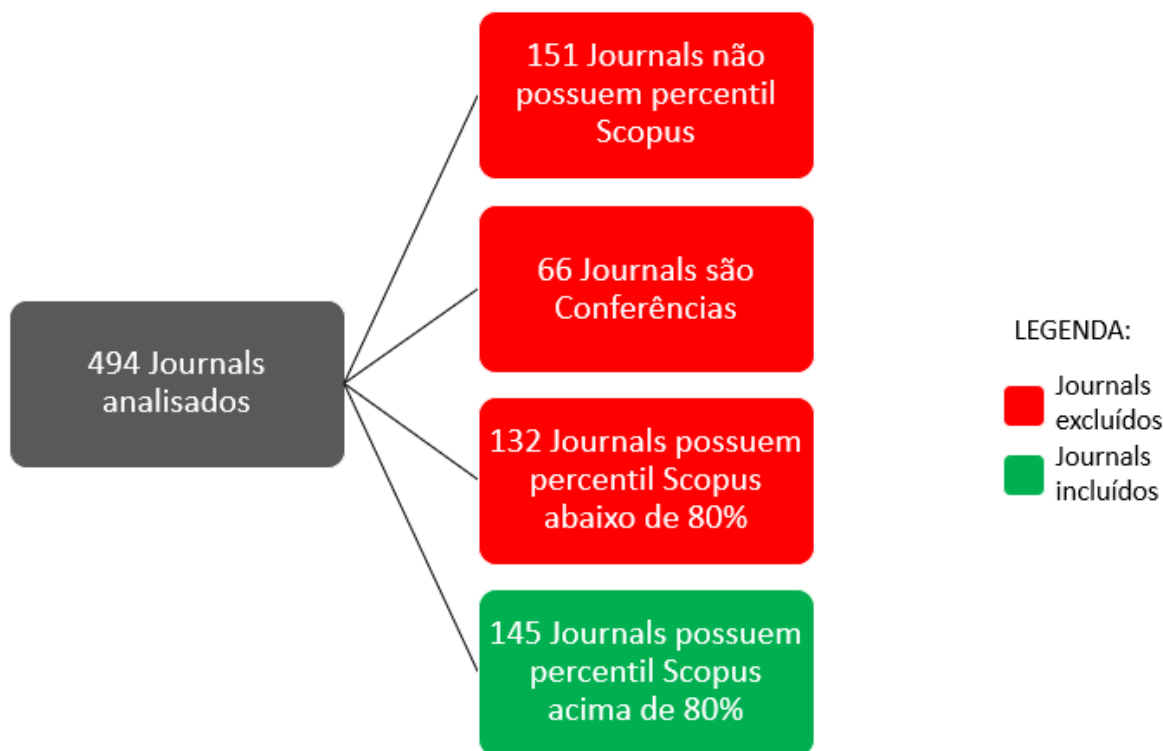
Após aplicados os critérios mencionados, o pesquisador definiu o conjunto de estudos que compõem o *corpus* final. O processo de seleção desses estudos está descrito na Figura 7.

Figura 7 – Processo de seleção de estudos



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A busca inicial nas bases de dados 1110 estudos. Na primeira triagem, utilizou-se o *software Rayyan* para a remoção dos trabalhos duplicados, essa duplicidade acontece, porque a pesquisa foi feita em quatro bases de dados diferentes. Após a remoção dos artigos duplicados, restaram 837 estudos. Iniciou-se então a segunda triagem que consiste na análise do percentil da *Scopus*. Para garantir a qualidade dos resultados, o pesquisador optou por incluir apenas artigos publicados em periódicos com percentil *Scopus* superior a 80. Esta análise está descrita na Figura 8.

Figura 8 - Análise do percentil Scopus dos *Journals*

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A partir desta análise, restaram 341 estudos, nos quais foram feitas a leitura de títulos e resumos e a leitura inspeccional. Os artigos foram analisados de acordo com os outros critérios de inclusão e exclusão descritos no protocolo de revisão sistemática da literatura. Após essa etapa, restaram 48 estudos que foram lidos de forma completa. Destes, constatou-se que dois não atendiam os critérios de inclusão e dois não foram encontrados, resultando no *corpus* final de 44 artigos, cuja análise é apresentada no capítulo 4.

No *software* Atlas.Ti, o pesquisador utilizou a técnica de codificação *in vivo* nos estudos selecionados. Assim, não foi definida nenhuma categoria de código a priori, permitindo que os códigos emergissem dos textos.

3.3.3 Identificação de possíveis artefatos existentes

Em uma pesquisa de *Design Science Research*, o pesquisador busca a identificação de conhecimento por meio de artefatos, assim é importante que uma

das etapas seja a identificação de possíveis artefatos existentes na literatura. Mesmo que os artefatos encontrados não sejam completamente satisfatórios, podem auxiliar o pesquisador na construção do artefato em questão. Os artefatos identificados na RSL são apresentados no capítulo 4.

3.3.4 Proposição do artefato

A segunda etapa do método de trabalho é a proposição do artefato conceitual. Com base nos construtos identificados na literatura, o pesquisador definiu os elementos necessários para compor o artefato. A proposição do artefato é apresentada no capítulo 4.

3.3.5 Projeto do artefato

Com a proposição do artefato, iniciou-se a etapa de projeto do artefato, onde o pesquisador utilizou os elementos identificados para realizar o projeto conceitual do artefato. O projeto do artefato é apresentado no capítulo 4.

3.3.6 Aplicação empírica do artefato

O artefato foi desenvolvido por meio da condução de uma aplicação empírica em uma empresa. A empresa selecionada é fabricante de armas de fogo, situada na cidade de São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. Esta unidade foi escolhida, porque é uma empresa tradicional, com processos de gestão burocráticos que possuem muitas etapas manuais e consomem muito tempo dos empregados, sendo, portanto, bons candidatos à automação. Além disso, o pesquisador possui total acesso à empresa, facilitando a aplicação do método. A apresentação detalhada da empresa é abordada no capítulo 4.

3.3.6.1 Coletar dados

A coleta de dados se iniciou com a formação de uma equipe multidisciplinar na empresa. O pesquisador reuniu a equipe e, em conjunto, definiu os processos que seriam automatizados durante a aplicação empírica. Para que a seleção dos casos fosse sem viés, utilizou-se os critérios sugeridos na literatura para a tomada de decisão. A equipe avaliou e pontuou 16 processos com base nos critérios e, com

o resultado da pontuação cinco processos foram definidos para realizar a automação.

Com os processos selecionados, iniciou-se a segunda etapa da coleta de dados, que foi a análise dos fluxos dos processos, bem como o levantamento de informações para análise dos custos envolvidos com a execução dos processos. Após a etapa da coleta, a automação dos processos foi desenvolvida pelo pesquisador e equipe. Depois de os processos automatizados, iniciou-se a etapa de testes e validação dos processos automatizados. Todas essas etapas estão descritas em detalhes no capítulo 4.

3.3.6.2 Analisar dados

Esta etapa iniciou com a análise dos dados financeiros relacionados aos processos automatizados. A análise é importante para a definição do retorno financeiro que a automação trará para a empresa. Outra análise realizada foi do desempenho dos processos automatizados, que é importante para o monitoramento dos processos após a implantação da automação, para que a empresa tenha a segurança que os processos continuam sendo eficazes e que ocorram sem erros.

3.3.6.3 Gerar relatório

A partir da análise dos dados, foi realizada a etapa final do estudo, onde o pesquisador realiza a revisão do artefato relacionado a aplicação empírica com a literatura.

4 PROPOSIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

O presente capítulo as etapas conduzidas pelo pesquisador para propor e desenvolver o artefato.

4.1 Revisão Sistemática da Literatura (proposição)

Conforme mencionado no capítulo 3, o *corpus* de análise da RSL é composto por 44 estudos que são apresentados no Apêndice B. Os 44 estudos foram lidos e codificados com o auxílio do *software* Atlas.ti, que facilita a identificação dos principais aspectos dos estudos. A principal função da codificação em uma revisão sistemática da literatura é identificar as características de cada estudo para que sejam sintetizados posteriormente (GOUGH; OLIVER; THOMAS, 2012). Para definir o processo de codificação dos estudos é necessário considerar a estratégia da revisão que está sendo conduzida (MORANDI; CAMARGO, 2015). Nas pesquisas configurativas os códigos são aplicados à posteriori, denominada como codificação aberta, no qual os principais conceitos surgem durante a leitura dos estudos (OLIVER; SUTCLIFFE, 2012). Nesta pesquisa, foi utilizada a codificação à posteriori, visto que o pesquisador tinha o interesse de descobrir os conceitos e características da automação robótica de processos a partir da leitura dos estudos. O Quadro 9 apresenta a codificação realizada nesta pesquisa.

Quadro 9 – Codificação dos estudos

Código	Descrição	Pesquisas	% ocorrências
RPA	<i>Robotic Process Automation</i>	P1, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P40, P41, P42, P43 e P44	91%
IM	Implantação da RPA	P5, P7, P13, P15, P17, P21, P22, P24, P25, P26, P27, P28, P30, P32, P33, P34, P35, P37, P38, P40, P41, P42 e P44	52%
PN	Processo de Negócio	P2, P7, P12, P13, P15, P20, P23, P24, P26, P27, P30, P32, P34,	45%

		P36, P37, P39, P40, P41, P42 e P43	
BE	Benefícios da RPA	P5, P7, P13, P16, P21, P22, P24, P26, P32, P37, P41 e P43	27%
BPM	<i>Business Process Management</i>	P7, P15, P23, P27, P30, P31, P37 e P43	18%
TD	Transformação Digital	P11, P18, P24, P31, P35, P41 e P42	16%
BPA	<i>Business Process Automation</i>	P10, P15, P23, P30, P39 e P40	14%
AC	Automação cognitiva	P3, P10, P15, P17 e P24	11%
WF	<i>Workflow Management</i>	P10, P12, P18 e P39	9%
AI	Automação Inteligente	P3, P17 e P24	7%
DSR	<i>Design Science Research</i>	P1, P43 e P44	7%
IOT	<i>Internet of Things</i>	P11, P16 e P44	7%
MP	Mineração de Processos	P18 e P30	5%
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>	P9 e P22	5%
RPM	<i>Robotic Process Mining</i>	P18 e P36	5%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Conforme o Quadro 9 apresenta, 15 códigos foram destacados durante o processo de leitura dos estudos. O código RPA (*Robotic Process Automation*) foi o mais presente nas pesquisas, dos 44 artigos, 40 trazem algum aspecto relacionado à RPA. Destes 40 documentos, 20 apresentam aspectos relacionados a implantação da RPA em diversas organizações, 20 trazem aspectos conceituais de RPA e Processos de Negócios e 12 explicam os benefícios da RPA nos processos de negócios. Alguns destes exemplos podem ser observados em Enriquez et al. (2020), onde os autores apresentam uma revisão sistemática da literatura acerca da utilização da RPA no setor industrial e Wewerka e Reichert (2023), que propõem um *framework* de classificação dos estudos existentes por meio de uma revisão sistemática da literatura.

Outro código identificado foi IM (implantação da RPA), com 21 ocorrências. Esses artigos trazem casos de implantação em diversos tipos de organizações. Sobczak e Ziora (2021), por exemplo, apresentam um estudo de caso em uma empresa de energia elétrica que implanta a RPA para a criação dos conceitos iniciais de uma cidade inteligente. Outro exemplo é o artigo de Van Hoek, Gorm Larsen e Lacity (2022) que traz a aplicação da RPA no setor de compras de uma empresa de navegação global.

O código PN (Processo de Negócio) também surgiu com frequência, presente em 20 estudos. Um exemplo é a pesquisa de Mittasch, Weise e Hesselmann (2000) que apresenta os conceitos iniciais de Processo de Negócio, abordando características e aplicações. Com outra abordagem, trabalhos como o de Nielsen et al. (2023) exploram aspectos relacionados aos benefícios da utilização de Processos de Negócios nas organizações.

Em 12 estudos observou-se a discussão dos benefícios de RPA, fator que foi marcado com o código BE (benefícios da RPA). A pesquisa de Huang e Vasarhelyi (2019), por exemplo, apresenta os benefícios da implantação da automação robótica de processos em uma empresa de auditoria. Outro exemplo é o trabalho de Zhu e Kanjanamekanant (2023) que relata os benefícios das interações do trabalho humano-robô para os funcionários.

O código BPM (*Business Process Management*) surgiu em oito artigos. Dois exemplos dessa categoria são os trabalhos de Santos, Pereira e Vasconcelos (2020), que apresentam os conceitos BPM fazendo um comparativo com a RPA, e o de Zhao, Liu e Lin (2010), que analisa a utilização do gerenciamento de processos de negócios em sistemas RFID (*Radio Frequency Identification*).

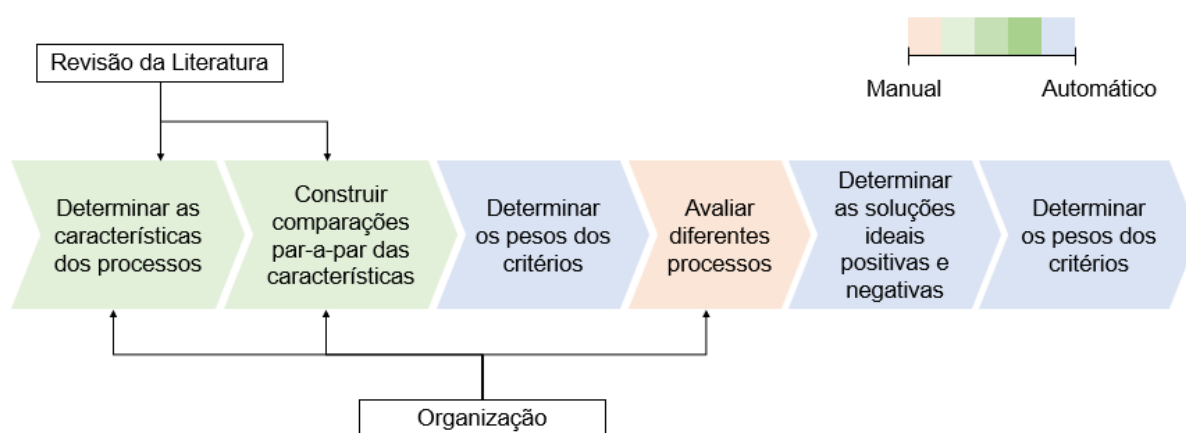
A transformação digital (TD) foi encontrada em sete artigos do *corpus*. O estudo de Keung, Lee e Ji (2021), por exemplo relata como a transformação digital alicerça as iniciativas de aplicação da automação robótica de processos em organizações. Já o trabalho de Hartley e Sawaya (2019) investiga a transformação digital nos processos de negócios da cadeia de suprimentos, abordando a evolução da transformação digital e como isso influencia nos processos de negócios.

A expressão BPA (*Business Process Automation*) foi encontrada em seis estudos. Um exemplo dessa categoria é o artigo de Martinek-Jaguszewska e Rogowski (2023), que propõe um modelo baseado no método *Delphi* para desenvolver e validar a automação de processos de negócios, construindo uma visão estratégica em relação ao BPA. Outro exemplo é a pesquisa de Shi, Lee e Kuruku (2008), que apresenta um método de modelagem de processos de negócios e automação de processos de negócios baseado em tarefas.

4.1.1 Identificação de possíveis artefatos existentes

No *corpus* apenas três estudos utilizam a DSR como método de pesquisa, resultando na proposição de três artefatos. O primeiro artefato encontrado está no estudo de Costa, Mamede e Da Silva (2023), onde é apresentado um método para a seleção correta dos processos para a automação. Neste estudo, os pesquisadores utilizam os algoritmos AHP e TOPSIS para estruturar a hierarquia de decisão e para ordenar as alternativas existentes. Para a presente pesquisa o artefato inspirou o pesquisador a criar a etapa de aplicação dos critérios de seleção do processo, visto que o método proposto foi utilizado na seleção dos processos de forma correta, ocasionando uma assertividade maior na automação. A Figura 9 ilustra o artefato da pesquisa.

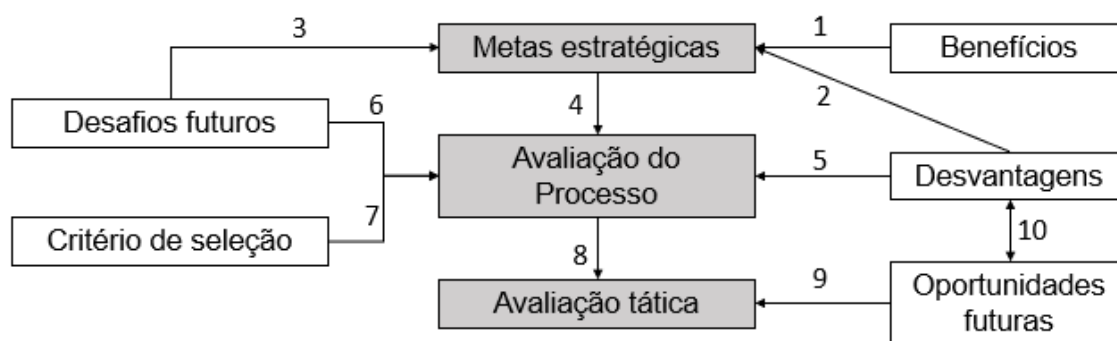
Figura 9 – Artefato da pesquisa de Costa, Mamede e Da Silva (2023)



Fonte: Traduzido de Costa, Mamede e Da Silva (2023)

O segundo artefato encontrado está na pesquisa de Santos, Pereira e Vasconcelos (2020), onde os pesquisadores propõem um modelo conceitual sobre as relações entre os principais tópicos da RPA. Como o artefato construído na presente pesquisa é um método de implantação do RPA, o modelo conceitual não trouxe contribuições significativas para este estudo. A Figura 10 apresenta o artefato da pesquisa.

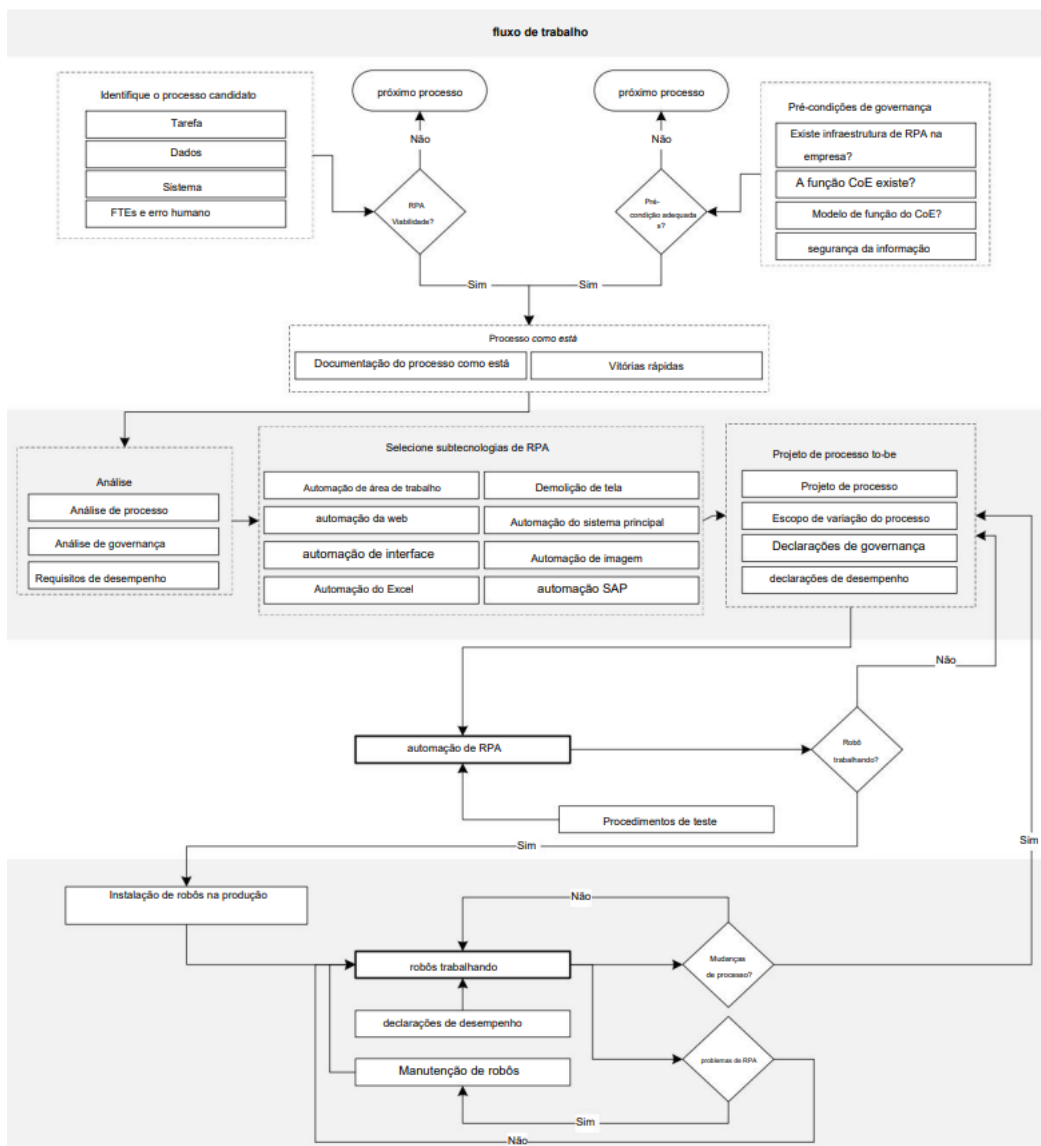
Figura 10 – Artefato da pesquisa de Santos, Pereira e Vasconcelos (2020)



Fonte: Traduzido de Santos, Pereira e Vasconcelos (2020)

O terceiro artefato encontrado na literatura está no estudo de Atencio et al. (2022), onde os pesquisadores apresentam um método para a aplicação da RPA em um processo de monitoramento estrutural da área de Engenharia Civil. Segundo os autores, o método poderia ser aplicado em diversas áreas além da Engenharia Civil, porém o pesquisador identificou uma lacuna importante no artefato. O método não descreve claramente os critérios para tomada de decisão para seleção do processo a ser automatizado. Mesmo assim, o método inspirou o pesquisador na etapa de testes e validações, visto que os autores trazem a importância de testes sucessivos e detalhados para validar o processo automatizado. A Figura 11 apresenta o artefato desta pesquisa.

Figura 11 – Artefato da pesquisa de Atencio et al. (2022)



Fonte: Traduzido de Atencio et al. (2022)

4.1.2 Proposição do artefato conceitual – M0

Para projetar um artefato é preciso considerar as características internas e o contexto em que o artefato irá operar. Componentes, relações internas de funcionamento, limites e relações com o ambiente externo não podem ser esquecidos durante o desenvolvimento do artefato (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). A construção do artefato pode utilizar diferentes abordagens como algoritmos computacionais, representações gráficas, protótipos, maquetes em escala, entre outros (Lacerda *et al.*, 2013).

O artefato proposto para esta pesquisa foi desenvolvido de forma gradativa. A partir da codificação inicial apresentada no Quadro 9, o pesquisador analisou os estudos relacionados ao código IM para identificar os elementos centrais do artefato, com isso, uma nova codificação foi realizada. O Quadro 10 apresenta a codificação destes estudos.

Quadro 10 – Codificação dos estudos classificados com IM

Código	Descrição	Pesquisas	% ocorrências
PR	Problemática	P7, P13, P15, P17, P22, P25, P32, P33, P34, P41, P42	48%
OA	Oportunidade de automação	P15, P17, P21, P22, P24, P28, P32, P33, P34, P37, P41	48%
CR	Critérios de automação	P13, P27, P30, P32, P34, P40	26%
MP	Mapeamento de Processo	P17, P35, P37, P38	17%
OM	Oportunidade de melhoria	P17, P22, P32, P35	17%
RE	Redesenho	P15, P17, P22, P35, P38	22%
CA	Construção da automação	P15, P17, P24, P25, P27, P33, P34, P37, P41	43%
TE	Testes e validações	P30, P33, P34, P44	17%
PA	Processo automatizado	P15, P17, P22, P24, P26, P30, P33, P34, P38, P41, P44	48%
MO	Monitoramento	P15, P17, P22, P24, P27, P34, P37, P44	35%

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Conforme o Quadro 10 apresenta, 10 códigos foram encontrados nos estudos selecionados com o código inicial de implantação da RPA. Estes códigos encontrados serviram como base para formar os elementos que compõem o artefato conceitual.

O primeiro código utilizado para construir o artefato é o PR (Problemática) que é encontrado em 48% dos artigos selecionados. Os problemas relacionados com as ineficiências dos processos de negócios podem afetar o resultado das organizações, causando atrasos e despendendo esforços em tarefas manuais que poderiam ser executadas por uma força virtual (NIELSEN et al., 2023). A partir dessa constatação, entendeu-se que o elemento problemática deve estar no método para orientar a

implantação da automação em processos problemáticos para a companhia. Desta forma, o elemento pode ser considerado abstrato, não havendo a necessidade de um passo a passo específico para esta etapa.

O segundo elemento está diretamente associado ao primeiro. A Oportunidade de automação (OA) que é encontrada em 48% dos artigos, surge a partir de uma determinada problemática. As organizações estão progressivamente empenhadas na busca pela transformação digital essencial. Nesse contexto, almeja-se que os sistemas adquiram inteligência para se ajustarem à dinâmica em constante evolução dos negócios e às preferências sensíveis dos consumidores. Paralelamente, os clientes continuam a demandar sistemas empresariais que sejam não apenas adaptáveis e responsivos para realizar suas tarefas diárias, mas também capazes de fornecer informações adicionais. Essa capacidade é crucial para que possam tomar decisões mais informadas e confiáveis (LIEVANO-MARTÍNEZ et al., 2022).

O código seguinte é relacionado à definição dos critérios (CR) analisados para a escolha do processo a ser automatizado, que surge em 26% dos estudos. Os critérios que influenciam na escolha do processo que será automatizado devem ser definidos a priori. Para Wewerka e Reichert (2023) os principais critérios que devem ser levados em consideração são a repetitividade do processo, se o processo é baseado em regras, se o processo atual exige grandes esforços manuais, levando a possíveis erros, a complexidade do processo e a duração do processo.

O quarto código é o mapeamento do processo (MP), que está presente em 17% dos artigos analisados. Para iniciar a implantação do RPA, o mapeamento do processo é fundamental. Para que a automação por meio de RPA seja eficaz, é imperativo contar com um mapeamento de processo minuciosamente elaborado, sendo essencial a adoção de fluxogramas simples e revisados como condição necessária para o seu devido funcionamento (FIGUEIREDO; PINTO, 2021).

O código seguinte é o OM (Oportunidade de Melhoria), que surge em 17% dos estudos. Após o mapeamento do processo, é necessário que as oportunidades de melhoria sejam identificadas, assim, tem-se a certeza de que as tarefas certas serão automatizadas. A preocupação em automatizar a tarefa correta é fundamental para que a escolha de tarefas erradas não cause obstáculos complexos para o sucesso da implantação (SYED et al., 2020). Diante disto, o segundo elemento da

seção Método para implantação torna-se essencial para o sucesso da implantação da automação robótica de processos.

O próximo código identificado nos estudos é o redesenho do processo (RE). Este código tem a ocorrência em 22% dos artigos. A partir das melhorias identificadas é importante redesenhar o processo considerando as etapas que serão automatizadas o usuário visualiza possíveis erros que possam acontecer durante a automação (FIGUEIREDO; PINTO, 2021). Além disso, o redesenho do processo proporciona um segundo mapeamento do processo, o que pode ocasionar em possíveis melhorias que não foram percebidas.

O código seguinte é a construção da automação (CA). Em 43% dos artigos analisados, este código surge apresentando o desenvolvimento da automação na organização. A implementação da automação por parte da própria organização é um fator importante para o sucesso da implementação do RPA, visto que os usuários compreendem a cultura da empresa e os fatores críticos que devem ser levados em consideração no momento da construção da automação (HUANG; VASARHELYI, 2019).

O oitavo código identificado é o TE (testes e validações), que ocorre em 17% dos artigos analisados. Os testes e validações são importantes para detectar deficiências e definir regras de exceção que deverão ser consideradas na implantação da automação (FLECHSIG; ANSLINGER; LASCH, 2022). Além disso, a automação deve ser validada em um ambiente de teste e controlado para que o processo real não seja afetado por possíveis erros (ATENCIO et al., 2022).

O código seguinte identificado é o processo automatizado (PA), que está presente em 48% dos documentos estudados. Para a automação ser bem-sucedida é importante que as alterações que o processo automatizado proporcionou sejam explicadas minuciosamente aos usuários que estão envolvidos no processo em questão. Treinamentos são bem-vindos neste momento para que os usuários utilizem os recursos tecnológicos proporcionados pela automação, assim, os usuários entenderão os benefícios atrelados a automação (BAVARESCO et al., 2023).

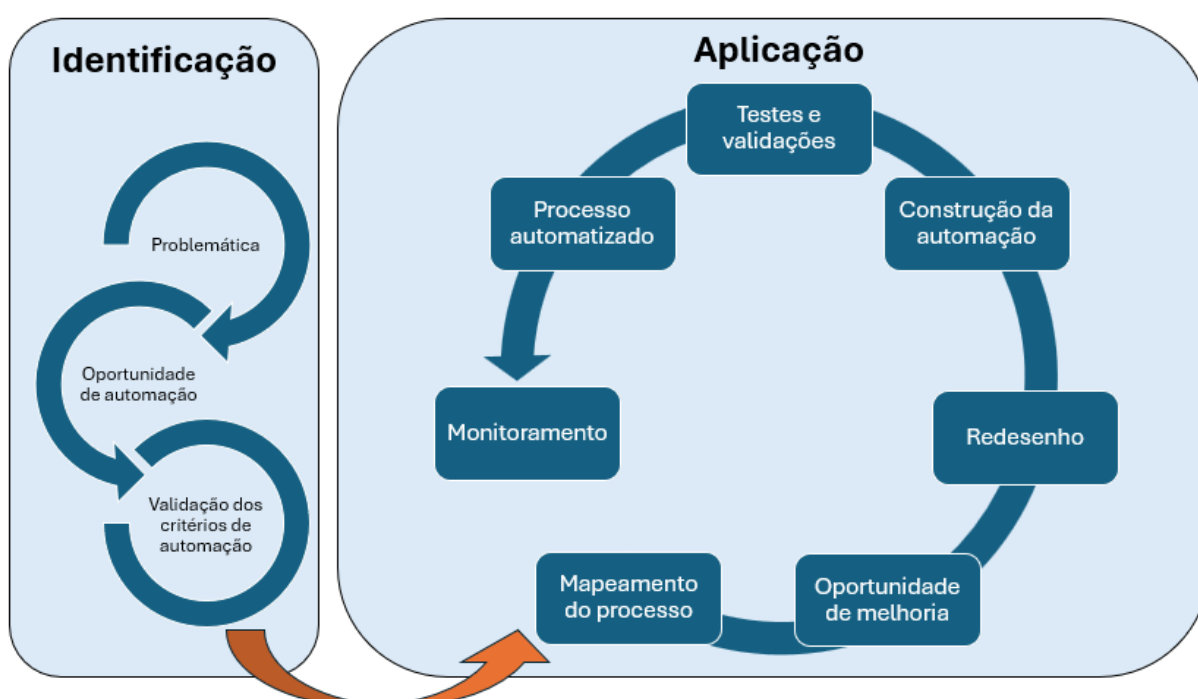
O último código identificado nos estudos é o monitoramento (MO) do processo automatizado, que ocorre em 35% dos artigos. O monitoramento do impacto da automação na execução do processo é importante para o levantamento de dados

referente à tempo e custo de execução do processo e tempo de reação a erros do processo (MARTINEK-JAGUSZEWSKA; ROGOWSKI, 2023). Além disso, o desempenho do processo automatizado deve ser monitorado e avaliado para que possíveis melhorias sejam realizadas mesmo após a implantação da automação (ENRIQUEZ et al., 2020).

4.1.3 Projeto do artefato – M0

A partir dos códigos identificados nos artigos, o pesquisador realizou o projeto do artefato conceitual M0 que é apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Artefato conceitual – M0



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Conforme ilustrado na Figura 12, o artefato conceitual foi dividido em duas seções principais. Na primeira seção do artefato, os elementos são relacionados à identificação da necessidade da implantação da RPA. A segunda seção diz respeito justamente aos elementos relacionados ao método de implantação proposto nesta pesquisa. Com o artefato conceitual desenvolvido, partiu-se para a etapa de aplicação empírica.

4.2 Aplicação empírica do artefato (desenvolvimento)

Para desenvolver o artefato, o método M0, foi aplicado em uma empresa do ramo bélico situada na região Sul do Brasil.

4.2.1 Seleção da empresa

A empresa escolhida para a aplicação empírica do método de implantação de automação robótica de processos é uma fabricante de armas de fogo, situada na cidade de São Leopoldo – RS, Brasil. A empresa é líder mundial no segmento de armas curtas, exporta para mais de 100 países e possui um portfólio completo dividido em Pistolas, Revólveres e Armas Táticas. A empresa possui cerca de 2000 funcionários em sua sede, além de possuir uma empresa nos Estados Unidos, responsável por fazer toda a distribuição dos produtos em solo americano.

A empresa foi escolhida para a aplicação do método por dois motivos principais. O primeiro é o fato de a empresa possuir processos de negócios manuais que consomem a mão de obra humana em tarefas repetitivas. Estes processos não agregam valor diretamente ao produto, mas são necessários para o funcionamento dos departamentos. Além disso, os processos de negócios atuais, necessitam da impressão de papéis que ocasionam em custo desnecessário para a empresa. O segundo, pelo fato de o pesquisador ter acesso à empresa, viabilizando assim a aplicação empírica.

4.2.2 Aplicação do método

Para realizar o processo de desenvolvimento, o pesquisador, seguindo uma determinação da empresa que utiliza a metodologia de projetos baseado no PMI (*Project Management Institute*), reuniu uma equipe multidisciplinar com participantes de várias áreas da companhia. A seguir é descrita a aplicação do método.

4.2.2.1 Seção Identificação

- Problemática

Para participar do processo de implantação de RPA, foram selecionadas áreas com potenciais problemáticas em seus processos, seguindo o primeiro elemento do método. Departamentos como, Gestão de Pessoas, Compras, Financeiro, Controladoria, Engenharia de Processos e Produtos, Qualidade,

Tecnologia da Informação, PCP e Fiscal formaram a equipe. O Quadro 11 apresenta informações relacionadas aos integrantes da equipe.

Quadro 11 – Integrantes da equipe

Cargo	Departamento
Assistente	Gestão de Pessoas
Coordenador	Compras
Coordenador	Financeiro
Coordenador	Controladoria
Analista	Engenharia de Processos
Analista	Engenharia de Produtos
Assistente	Qualidade
Analista	Tecnologia da Informação
Analista	PCP
Analista	Fiscal

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

- Identificação de Oportunidade de automação

A partir da equipe definida, uma reunião com duração de uma hora por seis semanas foi conduzida pelo pesquisador, com o objetivo de esclarecer os conceitos de automação robótica de processos para os membros da equipe. Essa ação é necessária para que todos entendam o potencial da automação e para que avaliem os processos de seus departamentos com um olhar voltado para potenciais automações, confirmando o elemento “Oportunidade de automação” do artefato conceitual.

- Validação dos critérios de seleção

O pesquisador utilizou a literatura para definir os critérios que serão utilizados para avaliar os processos. Os sete critérios utilizados para a definição dos processos a serem utilizados são apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 – Critérios para seleção de processos

Critério	Descrição
Repetitividade	O processo é repetitivo. Importante estimar o número de repetições em um determinado período.
Regras	O processo é baseado em regras claras e definidas, bem como se o processo possui um fluxo de trabalho conhecido e documentado.
Erros	O processo atual é suscetível a erros.
Complexidade	O processo envolve muitas etapas e exceções.
Duração	Tempo de duração do processo.
Integração	O processo utiliza um ou mais sistemas integrados na sua realização.
Digital	As entradas e saídas do processo são ou podem ser digitais.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Wewerka e Reichert (2023)

Conforme o Quadro 12 apresenta, os sete critérios têm o objetivo de elucidar alguns aspectos importantes do processo, assim a decisão de qual processo automatizar se torna mais lógica e menos empírica. Os critérios foram colocados em forma de perguntas em uma planilha Excel que o pesquisador disponibilizou para o restante da equipe. Nesta mesma planilha, os membros da equipe acrescentavam informações importantes como, nome do processo, uma breve descrição do processo, qual o objetivo do processo e qual a área da empresa responsável pelo processo.

A partir da planilha criada, a equipe iniciou o preenchimento com os processos de suas áreas. Durante duas semanas, as reuniões foram para elucidar dúvidas e continuar o preenchimento da planilha. Ao final, um total de 16 processos foram incluídos e avaliados. O Quadro 13 apresenta todos os processos.

Quadro 13 – Processos avaliados

ID	Processo	Área responsável
1	Solicitação de telefonia e equipamentos móveis	Tecnologia da Informação
2	Controle OPEX	Engenharias
3	Autorização de Faturamento	Fiscal
4	Liberação de Verba	Contabilidade
5	Ajuste de inventário	Controladoria
6	Formulário de Comodato	Compras
7	Autorização Ferramentas	PCP
8	Troca de Horário	Gestão de Pessoas
9	Formulário de Gestão de Pessoas	Gestão de Pessoas
10	Apuração do ponto	Gestão de Pessoas
11	Finalização do Ponto	Gestão de Pessoas
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Gestão de Pessoas
13	Formulário de SKU similar	Engenharia de Produto
14	Ficha Técnica para cadastro de SKU similar	Engenharia de Produto
15	Fonte Única e compra emergencial	Compras
16	Despesa de viagem	Auditoria interna

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Com a planilha totalmente preenchida, o pesquisador criou uma pontuação a partir das respostas de cada critério, assim, a escolha dos processos que seriam automatizados não sofreria nenhuma influência do pesquisador e da equipe.

A pontuação criada seguiu uma escala de 0 a 5, sendo 0 para critérios que não são atendidos pelo processo e 5 para critérios que são atendidos totalmente pelo processo. O Quadro 14 apresenta os critérios com as suas possíveis pontuações.

Quadro 14 – Definição das pontuações dos critérios

	0	1	2	3	4	5
Repetitividade	Não repetitivo					Muito repetitivo
Regras	Sem regras				Regras bem definidas	
Erros	Sem chance de erros				Muito suscetível a erros	
Complexidade	Processo com muitas etapas				Processo simples	
Duração	Processo rápido				Processo muito demorado	
Integração	Muitos sistemas envolvidos				Sistema único	
Digital	Necessidade de ser manual				Entradas e saídas digitais	

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

A partir da pontuação atribuída a cada processo, cinco processos foram selecionados para a automação. O Quadro 15 apresenta os cinco processos selecionados e suas características.

Quadro 15 – Processos e suas características

Processos				
ID Processo	Processo	Descrição	Objetivo	Área Responsável
15	Fonte Única e compra emergencial	Fluxo de aprovação de documentação para compra exclusiva	Fluxo de aprovação de documentação para compra exclusiva	Compras
7	Autorização Ferramentas	Autorização da gestão para retirada de ferramentas no depósito Preset (0049)	Agilizar o processo de liberação de ferramentas	PCP / Manufatura
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Solicitações para acesso a áreas restritas (Linha de tiro, Shooting e Eclusa)	Agilizar processo, redução de custo e otimização de tempo	Gestão de Pessoas
5	Ajuste de inventário	Para fins de ajuste de saldo em depósito (sistêmico x físico), é necessário realizar o preenchimento do formulário	Inserir saldo sistêmico no depósito solicitado	Controladoria
9	FGP	Formulário de Gestão de pessoas para reconhecimento, promoção, troca de setor e desligamento	Otimização de tempo e redução de gastos	Gestão de Pessoas

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme observa-se no Quadro 15, os processos selecionados são oriundos de áreas diferentes. Dois processos são do departamento de Gestão de Pessoas, um do departamento de Compras, um do PCP/Manufatura e um do departamento de Controladoria. Todos os processos geram formulários que precisam ser impressos e posteriormente necessitam de coleta de assinaturas para sua conclusão. O Quadro 16 apresenta a avaliação do Critério 1 para os cinco processos selecionados.

Quadro 16 – Critério 1

Processos		Critério 1		
ID Processo	Processo	O processo é repetitivo?	Estimativa de repetições semanais	Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Sim	20	5
7	Autorização Ferramentas	Sim	10	5
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Sim	2 vezes semanais	3
5	Ajuste de inventário	Conforme necessidade	5	4
9	FGP	Sim	25	5

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

De acordo com o Quadro 16, os processos selecionados pontuaram com nota mínima de 3 pontos no critério 1 que diz respeito à repetitividade. Nas respostas deste critério, a equipe buscou entender se o processo é repetitivo e quantas repetições semanais ele ocorre. O Quadro 17 apresenta o critério 2.

Quadro 17 – Critério 2

Processos		Critério 2		
ID Processo	Processo	O processo é baseado em regras? Tem fluxo definido?	Existem exceções?	Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Sim	Não	5
7	Autorização Ferramentas	Sim	Não	5
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	1º Solicitação (gestor: gerente, coord ou supervisor) 2º Área de Risco Psicossocial - Gestão de Pessoas 3º Ambulatório Médico 4º Área de Treinamento - Gestão de Pessoas 5º Segurança do Trabalho (se for primeira solicitação, renovação não precisa) 5º Folha de Pagamento (se for primeira solicitação, renovação não precisa) e retorna para risco psicossocial.	1º solicitação, parte da solicitação do gestor, passa para área de risco psicossocial, ambulatório, treinamento, segurança do trabalho e folha de pagamento. Quando é renovação, parte da área de risco psicossocial (gestor precisa assinar), passa para ambulatório e treinamento e retorna para risco psicossocial.	4
5	Ajuste de inventário	Fluxo: 1º Solicitante 2º Supervisor Depósito 3º Gerente Depósito 4º Diretor (Se a Área tiver) 5º Contabilidade 6º Planejamento Financeiro	Sim, caso a área não tenha um Diretor, apenas a assinatura do Gerente deve ser solicitada	3
9	FGP	1º Solicitante (supervisor) 2º Coordenador 3º Gerente da área 4º Diretor (Se a Área tiver) 5º Presidente (Se necessário)	Sim, passar para assinatura diretamente do gerente para o presidente ou diretor	4

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme o Quadro 17 apresenta, os processos foram avaliados quanto as regras, a equipe buscou entender se os processos possuíam fluxo definido e regras claras. Neste critério, a pontuação mínima obtida foi de 3 pontos. O Quadro 18 apresenta o critério 3.

Quadro 18 – Critério 3

Processos		Critério 3	
ID Processo	Processo	O processo está sujeito a erros?	Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Sim	5
7	Autorização Ferramentas	Sim	5
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Sim	5
5	Ajuste de inventário	Sim (solicitação errada da quantidade de itens a serem ajustados;	5
9	FGP	Sim (solicitação errada, com informações equivocadas, sendo de cargo, salário, setor e etc)	5

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme o Quadro 18 apresenta, o critério 3 que é relacionado ao fato de o processo estar sujeito a erros, recebeu a pontuação máxima para os cinco processos selecionados. O Quadro 19 apresenta o critério 4.

Quadro 19 – Critério 4

Processos		Critério 4	
ID Processo	Processo	O processo é complexo?	Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Não	5
7	Autorização Ferramentas	Não	5
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Não	5
5	Ajuste de inventário	Não	5
9	FGP	Não	5

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme apresentado no Quadro 19, o critério 4, relacionado à complexidade do processo, recebeu a pontuação máxima em todos os processos, sugerindo que os processos selecionados não possuem alta complexidade, assim, tem muito potencial para serem automatizados. O Quadro 20 apresenta o critério 5.

Quadro 20 – Critério 5

Processos		Critério 5		
ID Processo	Processo	O processo é moroso?	Quanto tempo em média dura a execução do processo?	Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Sim	2 semanas	4
7	Autorização Ferramentas	Não	1 Dia	2
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Sim	3 meses	5
5	Ajuste de inventário	Sim	Em torno de 9 dias	4
9	FGP	Sim	Varia de 1 dia a semanas	3

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme mostra o Quadro 20, o critério relacionado à duração do processo recebeu pontuação distinta nos processos selecionados. Um processo recebeu a pontuação máxima, dois receberam a pontuação 4, um processo recebeu a pontuação 3 e por fim, um processo recebeu a pontuação 2. O Quadro 21 apresenta o critério 6.

Quadro 21 – Critério 6

Processos		Critério 6	
ID Processo	Processo	O processo é realizado em mais de um sistema?	Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Não	5
7	Autorização Ferramentas	Não	5
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Não	5
5	Ajuste de inventário	Não	5
9	FGP	Não	5

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

De acordo com o Quadro 21, o critério 6, relacionado à integração de sistemas obteve a pontuação máxima em todos os processos selecionados, evidenciando assim, a características dos processos serem executados em um único sistema. O Quadro 22 apresenta o critério 7.

Quadro 22 – Critério 7

Processos		Critério 7	
ID Processo	Processo	As entradas e saídas do processo podem ser digitais?	Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Sim	5
7	Autorização Ferramentas	Sim	5
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	Sim	5
5	Ajuste de inventário	Podem ser digitais	5
9	FGP	As entradas podem ser digitais e as saídas também, porém somente até chegar ao presidente	4

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme observa-se no Quadro 22, o último critério, relacionado às entradas e saídas do processo, obteve a pontuação máxima em quatro processos e a pontuação 4 em um processo. O Quadro 23 apresenta a pontuação final de cada processo.

Quadro 23 – Pontuação final

Processos		Pontuação
ID Processo	Processo	
15	Fonte Única e compra emergencial	34
7	Autorização Ferramentas	32
12	Habilitação de Riscos Psicossociais	32
5	Ajuste de inventário	31
9	FGP	31

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O Quadro 23 mostra os cinco processos selecionados de acordo com a soma da pontuação dos sete critérios. O processo que recebeu a maior pontuação foi o processo de Fonte Única e Compra Emergencial do departamento de Compras. O segundo processo selecionado foi o de Autorização de Ferramentas do departamento de PCP/Manufatura. O terceiro processo selecionado foi o processo de Habilitações Riscos Psicossociais do departamento de Gestão de Pessoas. O quarto processo selecionado foi o de Ajuste de Inventário oriundo da Controladoria. Por fim, o quinto processo selecionado, também do departamento de Gestão de Pessoas foi o processo de FGP – Formulário de Gestão de Pessoas.

De acordo com o método M0, ao final da seleção dos processos que serão automatizados, a seção de *Identificação* do M0 é finalizada. A partir desse momento, inicia-se a seção de aplicação. Para demonstrar a aplicação do método de implantação de automação, o pesquisador selecionou os processos Fonte Única e Compra Emergencial e Habilitações de Riscos Psicossociais.

4.2.2.2 Seção Aplicação

A seção Aplicação, com seus respectivos passos, é apresentada para cada um dos processos escolhidos para a automação. A seguir é descrita a aplicação no Processo Fonte Única e Compra Emergencial.

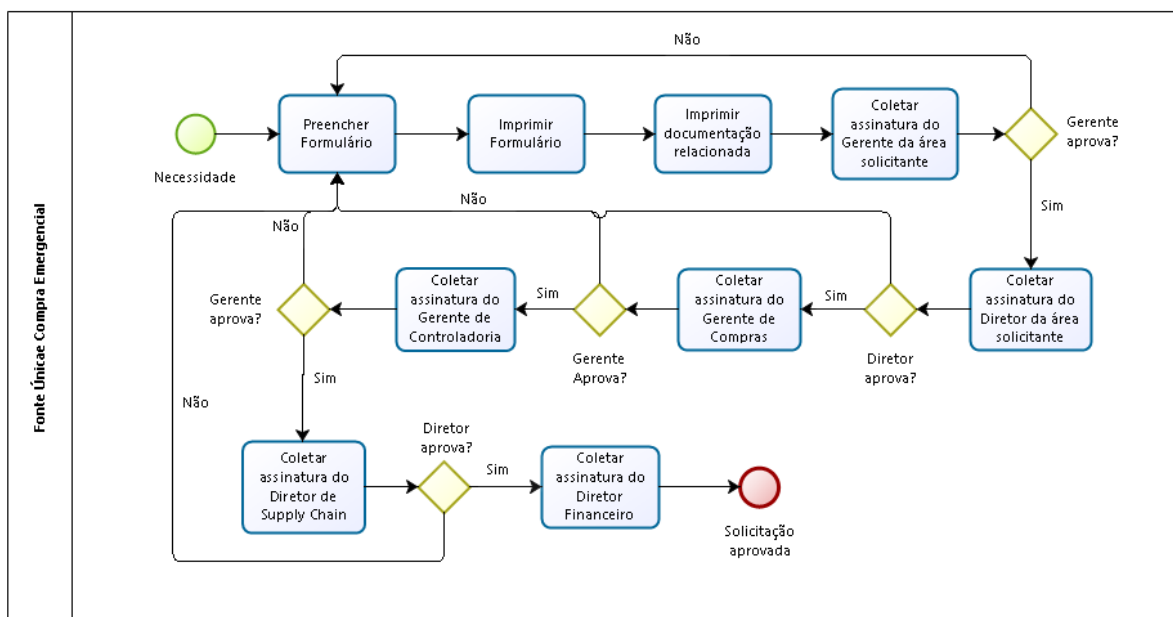
- Mapeamento do Processo Fonte Única e Compra Emergencial

O processo de Fonte Única e Compra Emergencial pertence ao Departamento de Compras, mas é utilizado por diversos setores da empresa. Este processo possui dois objetivos distintos, o primeiro deles é justificar a compra de determinado item ou serviço em um fornecedor específico, sem a necessidade de fazer cotações em demais fornecedores. Na política de Compras, sempre que um processo de Compras inicia, é necessário no mínimo três cotações distintas para assim, após avaliação técnica, chegar-se ao menor custo possível. Diante disto, quando o solicitante da compra tem a necessidade de que o item ou serviço seja comprado de um fornecedor específico, por questões técnicas, é necessário que o processo de Fonte Única seja iniciado.

O segundo objetivo deste processo é a Compra Emergencial. Neste caso a velocidade da compra é o mais importante. Quando é um item ou serviço que seja necessário para a solução de um problema emergencial, o solicitante inicia o processo de Compra Emergencial para que a compra aconteça com determinado fornecedor sem a necessidade das demais cotações. Assim, a compra acontece de forma mais rápida.

Independente do objetivo do processo, sempre haverá o mesmo fluxo de solicitação e aprovação, assim a automação do processo se torna mais simples. A Figura 13 apresenta o mapeamento do processo.

Figura 13 – Mapeamento do Processo Fonte Única e Compra Emergencial



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Conforme ilustra a Figura 13, o processo inicia com o preenchimento de um formulário no Excel. Após o preenchimento, o solicitante imprime o formulário e inicia a coleta das assinaturas dos gestores responsáveis pela aprovação do processo. Além disso, é necessário imprimir o orçamento e a documentação necessária para comprovar a escolha por determinado fornecedor e anexá-lo ao formulário.

- Identificação de Oportunidade de Melhoria do Processo de Fonte Única e Compra Emergencial

A partir do mapeamento do processo, o pesquisador reuniu a equipe novamente e em conjunto, foi realizada a análise do processo para identificar oportunidades de melhoria. Por se tratar de um processo simples, a equipe decidiu que o processo não necessitava de melhorias, visto que as aprovações do processo são essenciais para a sua lisura.

- Redesenho do Processo de Fonte Única e Compra Emergencial

Com a decisão da equipe de não realizar nenhuma alteração de melhoria no processo, a etapa de redesenho não se fez necessária.

- Construção da automação do Processo de Fonte Única e Compra Emergencial

Conforme o método proposto, iniciou-se o planejamento de como construir a automação. O primeiro passo é a definição de qual a ferramenta mais apropriada

para a utilizar durante a solicitação. Como a empresa utiliza o pacote *Office*, decidiu-se pelas ferramentas que fazem parte do pacote, assim a automação não teria nenhum custo envolvido, facilitando a implantação. Para este processo o pesquisador decidiu utilizar o *Microsoft Forms* - que possibilita a inclusão de todas as informações necessárias para a avaliação da solicitação, inclusive com a possibilidade de incluir anexos, assim não será necessário imprimir nenhum documento durante o processo. As informações incluídas no formulário do *Forms* estão descritas no Quadro 24.

Quadro 24 – Informações do formulário *Forms* – Fonte Única e Compra Emergencial

Informação	Descrição	Tipo de Questão Forms
Requisitante	Nome do funcionário que está solicitando o processo	Texto
Matrícula	Identificação do funcionário que está solicitando o processo	Texto
Fonte única ou compra emergencial	Determina o objetivo do processo	Seleção única
E-mail do gerente da área requisitante	Indica o gerente responsável	Texto
E-mail do diretor da área requisitante	Indica o diretor responsável	Texto
Área requisitante	Indica a área requisitante	Texto
Nome do fornecedor	Indica o fornecedor que será contratado	Texto
Número da requisição de compra (RC)	Indica o número da requisição de compra	Texto
Material / Serviço adquirido	Indica o material ou serviço que será comprado	Texto
Valor Total	Indica o valor total da compra	Texto
Previsão no orçamento	Indica se a compra estava prevista no orçamento	Seleção única
Justificativa	Explica as justificativas para a execução do processo	Texto
Anexos	Possibilita a inserção de documentos anexos	Inserção de anexos

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Observa-se que diversas informações foram incluídas no *Forms* para que o processo continuasse com as mesmas informações que havia no processo manual. A partir da construção do *Forms*, iniciou-se o desenvolvimento da automação por

meio do *Microsoft Power Automate*, que possibilita a criação de fluxo automatizados. Neste processo, o *Power Automate* irá conectar diferentes softwares, como o *Microsoft Forms*, *Microsoft Sharepoint*, *Outlook 365* e *Microsoft Teams*.

No *Power Automate* é necessário um gatilho para iniciar o processo de automação e no caso do processo de Fonte Única e Compra Emergencial é o próprio *Forms* que foi criado na etapa anterior. A automação inicia a partir de uma nova resposta no formulário, ou seja, no exato momento em que o solicitante envia um novo formulário, o processo de automação é iniciado. A primeira etapa após o envio do formulário é a obtenção dos anexos que podem ter sido incluídos para avaliação. Assim, os aprovadores terão a possibilidade de analisar os documentos relacionados a solicitação sem que seja necessário a impressão deles.

Após essa etapa, um padrão é criado com as informações que estão no *Forms* para que os aprovadores consigam visualizar todas as informações listadas no Quadro 24 que são essenciais para a tomada de decisão em relação à aprovação da solicitação. A partir disso, é criada uma aprovação no *Microsoft Teams* por meio do aplicativo *Approvals*, além disso é enviado um e-mail para o aprovador com as mesmas informações descritas no *Approvals*, assim, o aprovador tem a possibilidade de escolher em qual aplicativo prefere analisar a solicitação. Essa funcionalidade, facilita a análise, visto que o aprovador pode utilizar o computador e o celular.

A partir da aprovação é necessário utilizar uma condição no *Power Automate* para determinar qual o caminho que a solicitação deverá seguir. Diante de uma resposta positiva na aprovação, a solicitação segue para a próxima aprovação e em paralelo, é enviado um e-mail ao solicitante, informando que a solicitação foi aprovada em determinada etapa e que seguiu para a próxima aprovação. Se a resposta da aprovação for negativa, o fluxo é encerrado e um e-mail é enviado para o solicitante com o motivo da reprovação.

- Testes e Validações do Processo de Fonte Única e Compra Emergencial

Com a automação concluída, inicia-se a próxima etapa do método que é chamada de Testes e Validações. Nesta etapa o pesquisador criou uma série de testes pré-definidos que deverão ser realizados pelo próprio pesquisador e pelo responsável da área a qual o processo pertence. Esta série de testes é de suma importância para identificar possíveis erros e inconsistências no processo. O Quadro 25 apresenta os testes realizados.

Quadro 25 – Testes do processo Fonte Única e Compra Emergencial

Testes Pesquisador							
	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6	Teste 7
Gestor solicitante	Aprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Diretor solicitante	Aprova	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Gerente de Compras	Aprova	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova
Gerente de Controladoria	Aprova	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova
Diretor de Supply Chain	Aprova	-	-	-	-	Reprova	Aprova
Diretor Financeiro	Aprova	-	-	-	-	-	Reprova
Resultado Esperado	Email aprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação
Status Teste	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Testes Comprador							
	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6	Teste 7
Gestor solicitante	Aprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Diretor solicitante	Aprova	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Gerente de Compras	Aprova	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova
Gerente de Controladoria	Aprova	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova
Diretor de Supply Chain	Aprova	-	-	-	-	Reprova	Aprova
Diretor Financeiro	Aprova	-	-	-	-	-	Reprova
Resultado Esperado	Email aprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação
Status Teste	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

No contexto da pesquisa apresentada, conforme delineado no Quadro 25, os testes realizados foram elaborados com o objetivo de validar todas as situações de aprovação e reprovação pertinentes ao processo em análise. Os testes foram definidos a priori pelo pesquisador, garantindo uma abordagem sistemática e controlada. Um total de 14 testes foi executado, permitindo a identificação abrangente dos cenários possíveis que poderiam influenciar os resultados do processo. A execução dos primeiros sete testes coube ao pesquisador, que, por sua familiaridade com o sistema, garantiu a rigorosidade e a consistência na aplicação deles. Os sete testes subsequentes foram conduzidos pelo comprador, integrante da área responsável pelo processo, o que introduziu uma perspectiva prática e realista à avaliação.

Para a realização dos testes, foram elaboradas situações fictícias, cuidadosamente projetadas para simular condições reais de operação. Através dessa metodologia, os testes demonstraram-se bem-sucedidos, indicando que a automação desenvolvida está devidamente pronta para avançar para a próxima etapa do método proposto. Essa conclusão não apenas reforça a validade dos resultados obtidos, mas também abre caminho para futuras implementações e otimizações do processo em questão.

- Implantação do Processo Fonte Única e Compra Emergencial automatizado

A partir dos testes e validações concluídos, o processo automatizado entra em vigor para que a empresa possa utilizá-lo. Nesta etapa o responsável da área de negócios que possui o controle do processo tem o papel essencial de acompanhar as execuções do processo para que a última etapa do método seja realizada.

- Monitoramento do Processo de Fonte Única e Compra Emergencial

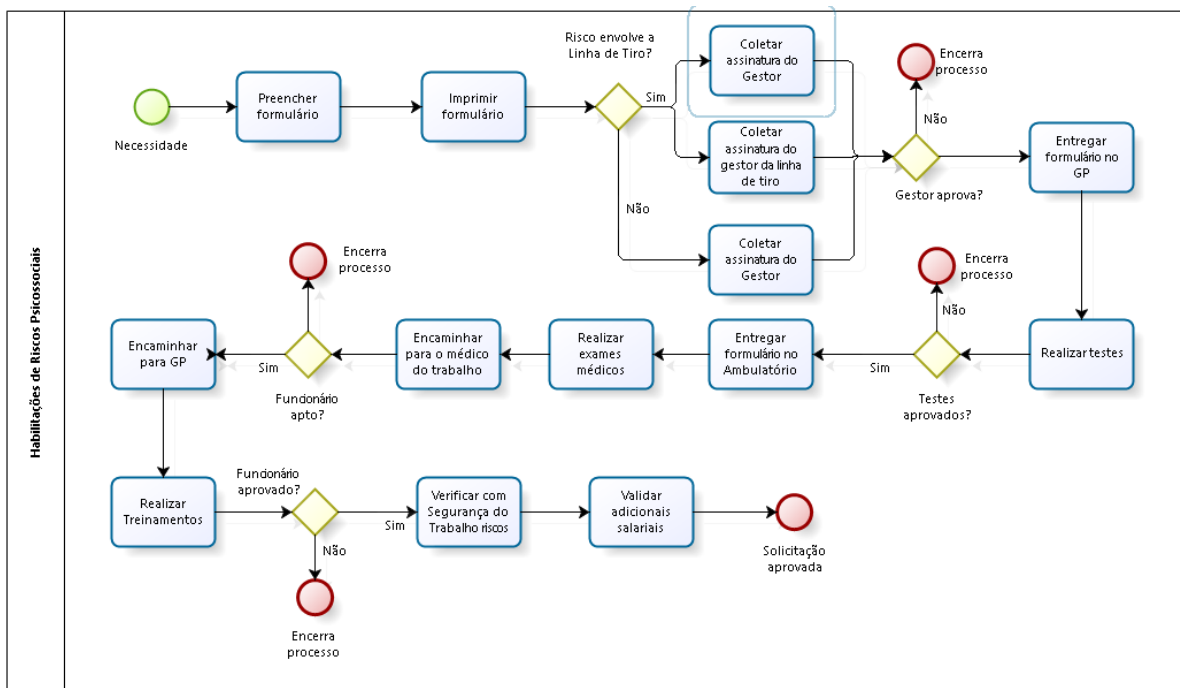
O monitoramento da automação é vital para que nenhum problema que não tenha sido evidenciado nos testes, seja despercebido e faça com que o processo aconteça de forma incorreta. Durante o monitoramento do processo de Fonte Única e Compra Emergencial, nenhum erro foi evidenciado, assim conclui-se que a automação foi satisfatória para o processo de Fonte Única e Compra Emergencial.

A seguir é descrito a aplicação do método no Processo de Habilitações de Riscos Psicossociais.

- Mapeamento do processo Habilitações de Riscos Psicossociais

O segundo processo automatizado é o processo de Habilitações de Riscos Psicossociais, que pertence ao departamento de Gestão de Pessoas e tem o objetivo de habilitar funcionários em determinadas atividades que os expõe a possíveis riscos. Este processo tem dois fluxos distintos que acontecem em momentos diferentes. O primeiro é quando algum funcionário da empresa solicita pela primeira vez a habilitação em determinado risco psicossocial. O segundo fluxo acontece quando a habilitação dos funcionários tem o seu prazo de validade de um ano vencido ou próximo de vencer, neste caso o processo de renovação é iniciado pelo departamento de Gestão de Pessoas. A Figura 14 apresenta o mapeamento do processo de Habilitações de Riscos Psicossociais.

Figura 14 – Mapeamento do processo Habilitações de Riscos Psicossociais



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Conforme a Figura 14 apresenta, o processo de Habilitações de Riscos Psicossociais inicia pelo preenchimento de um formulário onde o solicitante coloca informações cadastrais, indica a quais riscos psicossociais a solicitação refere-se e justifica a necessidade da habilitação. Após o preenchimento, o solicitante imprime o formulário, assina e coleta a assinatura do seu gestor imediato. Em casos que a solicitação envolve a Linha de Tiro, onde as armas de fogo são testadas, é necessário que o solicitante colete a assinatura do gestor desta área.

Após a coleta das assinaturas, o formulário é entregue no departamento de Gestão de Pessoas, onde a psicóloga é responsável pela continuidade do processo. Nesta etapa a psicóloga aplica os testes necessários para avaliação psicológica do funcionário, se o resultado é “Não recomendado”, encerra-se o processo e se o resultado é “Recomendado”, o processo continua e a próxima etapa é a avaliação clínica realizada pelo ambulatório. No ambulatório, a técnica verifica se os exames estão em dia ou se é necessário realizá-los. No caso de realização dos exames, o processo continua somente após os resultados dos exames apontarem que o funcionário está apto. Após os exames realizados, o médico do trabalho analisa os exames e examina o funcionário para liberá-lo.

Com a liberação do médico, o processo continua com a área de treinamentos do departamento de Gestão de Pessoas, onde são aplicados os treinamentos e capacitações relacionados aos riscos solicitados. Após a realização dos treinamentos, o processo segue para o departamento de Segurança do Trabalho onde são verificadas questões relacionadas à necessidade de insalubridade e periculosidade. A partir destas definições o processo continua para a área de Folha de Pagamento, onde são realizados os possíveis ajustes de adicionais necessários devido os novos riscos que o funcionário estará exposto. Ao final desse fluxo, o processo é encerrado com a notificação ao funcionário que ele está habilitado aos novos riscos psicossociais.

Para processos que são de renovação, é a própria psicóloga que faz o formulário e inicia o processo. O processo segue o mesmo fluxo descrito para primeiras solicitações, com a exceção das áreas de Segurança do Trabalho e Folha de Pagamento, visto que as questões de insalubridade, periculosidade e adicionais salariais não se alteram em uma renovação.

- Identificação de Oportunidade de Melhoria do Processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

A partir do mapeamento do processo, inicia-se a etapa de análise de oportunidades de melhoria. Neste processo, foi identificado a oportunidade de retirar duas etapas que anteriormente poderiam gerar atrasos e problemas de extravio do formulário. Após o processo passar pela área de treinamento, o formulário era encaminhado para a Segurança do Trabalho e depois para Folha de Pagamento.

- Redesenho do Processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

No novo fluxo, a pessoa responsável pelo Treinamento, realiza as capacitações e faz a comunicação com a Segurança do Trabalho e Folha de Pagamento. Com isso o processo foi redesenhado para adequação com o novo fluxo retirando as etapas descritas.

- Construção da Automação do Processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

A automação do processo acontece no *Power Automate*, a partir do gatilho construído no *Microsoft Sharepoint*. Em um site específico do Sharepoint é criada uma lista onde os usuários conseguem adicionar novos itens. Quando inicia-se o

preenchimento de um novo item, é necessário informar algumas informações obrigatórias. O Quadro 26 apresenta estas informações.

Quadro 26 – Informações do Sharepoint para o processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

Informação	Descrição	Tipo de Questão
Matrícula	Identificação do funcionário que está solicitando o processo	Texto
Nome do Solicitante	Nome do funcionário que está solicitando o processo	Texto
Cargo	Indica o cargo do solicitante	Texto
Setor	Indica o setor do solicitante	Texto
Gerente	Indica o nome do gerente	Pessoa
Gerente Linha de Tiro	Indica o nome do gerente da linha de tiro	Pessoa
Risco	Indica o risco que o solicitante está solicitando habilitação	Seleção única
Justificativa	Explica os motivos para a habilitação	Texto

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Para facilitar a automação, o pesquisador criou duas listas distintas no *Sharepoint*, uma dedicada para novas solicitações e uma para renovações. Quando o processo é de novas solicitações a automação inicia-se a partir do preenchimento do *Sharepoint*. A primeira etapa da automação é uma condição para a verificação se o nome do Gerente da Linha de Tiro foi preenchido ou não. Isso define o caminho que a automação seguirá. Após essa definição, os gerentes envolvidos recebem uma notificação no *Approvals* para analisar a solicitação do funcionário. Como em todas as situações em que uma aprovação é solicitada, existe a possibilidade de reprovação. Independente do momento que acontece a reprovação é enviado um e-mail para o solicitante informando o encerramento da solicitação, bem como o motivo para a reprovação.

No caso de aprovação do gerente, o processo segue para a análise da psicóloga, que após a aplicação dos testes, realiza a aprovação da solicitação no Teams ou no e-mail. Após, o processo segue para a análise do Ambulatório, onde a técnica é a primeira pessoa a avaliar a solicitação. Diante da sua aprovação, a solicitação é encaminhada para o médico que realiza a aprovação da mesma forma que os aprovadores anteriores. Com a aprovação do médico, a solicitação vai para a área de Treinamentos onde é finalizada com a aprovação ou reprovação. Ao final, é enviado um e-mail com o resultado da solicitação. Em caso de reprovação, um

comentário com as justificativas da reprovação é enviado no corpo do e-mail, encerrando o processo.

- Testes e Validações do Processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

A partir da automação finalizada, inicia-se a etapa de testes e validações. Assim como no processo descrito anteriormente, a primeira rodada de testes é realizada pelo pesquisador e somente após a aprovação de todos os testes, a pessoa responsável pelo processo conduz os testes para validar a automação. Os testes foram definidos a priori, com o objetivo de validar todas as situações possíveis durante a execução do processo. Com isso, 28 testes foram definidos para o processo de primeira solicitação de Habilitações de Riscos Psicossociais. Os primeiros 14 testes realizados foram conduzidos pelo pesquisador e os últimos 14 foram conduzidos pela psicóloga que é a responsável pelo processo. Os testes realizados foram criados para simular execuções reais, porém com dados fictícios. O Quadro 27 apresenta a lógica de testes realizados.

Quadro 27 – Testes do processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

Testes Pesquisador														
	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6	Teste 7	Teste 8	Teste 9	Teste 10	Teste 11	Teste 12	Teste 13	Teste 14
Gestor	Aprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Reprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Gestor Linha de Tiro	-	-	-	-	-	-	Aprova	Reprova	Aprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Psicologia	Aprova	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova
Ambulatório	Aprova	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	-	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova
Médico do Trabalho	Aprova	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	-	-	-	-	-	Reprova	Aprova
Treinamento	Aprova	-	-	-	-	Reprova	Aprova	-	-	-	-	-	-	Reprova
Resultado Esperado	Email aprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email aprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação
Status Teste	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Testes Psicóloga														
	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6	Teste 7	Teste 8	Teste 9	Teste 10	Teste 11	Teste 12	Teste 13	Teste 14
Gestor	Aprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	Reprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Gestor Linha de Tiro	-	-	-	-	-	-	Aprova	Reprova	Aprova	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova
Psicologia	Aprova	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	Aprova	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova
Ambulatório	Aprova	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	Aprova	-	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova
Médico do Trabalho	Aprova	-	-	-	Reprova	Aprova	Aprova	-	-	-	-	-	Reprova	Aprova
Treinamento	Aprova	-	-	-	-	Reprova	Aprova	-	-	-	-	-	-	Reprova
Resultado Esperado	Email aprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email aprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação	Email reprovação
Status Teste	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Conforme o Quadro 27 apresenta, os testes realizados foram satisfatórios tanto para o pesquisador quanto para a psicóloga, assim, o processo está aprovado para ser liberado para os demais usuários da companhia.

- Implantação do Processo Habilitações de Riscos Psicossociais Automatizado

A partir do processo automatizado liberado, inicia-se a etapa de monitoramento para evidenciar possíveis erros que não foram detectados durante a etapa de testes e validações.

- Monitoramento do Processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

Ao liberar o processo para utilização de demais usuários, a automação se manteve estável e não apresentou nenhum problema de execução. O monitoramento do processo ocorre para que o pesquisador possa identificar a performance da automação, validando assim, as otimizações realizadas ao longo da automação.

4.2.3 Potenciais ganhos

A verificação de potenciais ganhos na aplicação do método de implantação de RPA é fundamental para compreender os benefícios estratégicos e operacionais que essa tecnologia pode proporcionar às organizações. Em um ambiente de negócios cada vez mais dinâmico e competitivo, a automação se apresenta como uma ferramenta crucial para otimizar a eficiência, reduzir custos operacionais e minimizar erros humanos. A análise dos potenciais ganhos foi realizada, levando em consideração o tempo utilizado em cada tarefa, o deslocamento dos usuários na empresa e os insumos relacionados ao processo manual. Além disso, essa avaliação permite identificar áreas específicas onde a automação pode ser mais eficaz, assegurando que os investimentos realizados estejam alinhados com os objetivos organizacionais. Assim, a análise de ganhos potenciais não apenas fundamenta a decisão pela automação, mas também oferece subsídios para a construção de um modelo de gestão mais ágil e responsivo às demandas do mercado.

Para medir os potenciais ganhos da implantação da automação, o pesquisador utilizou os mesmos exemplos citados na aplicação do método. Os dois processos utilizam a impressão de papel como meio para execução do processo. Isso faz com que o insumo principal do processo seja folhas A4, que custa R\$23,62 o pacote com 500 folhas. Para o cálculo, o pesquisador utilizou o custo unitário de R\$0,047 para cada folha utilizada no processo. Outro custo envolvido na impressão de documentos é relacionado ao aluguel da impressora e ao consumo de tinta, que no caso da unidade de análise é R\$0,10 por página impressa.

Além disso, o pesquisador avaliou a distância percorrida pelos funcionários dentro da empresa para realizar a entrega e retirada dos documentos em questão. Com a distância determinada, o pesquisador teve acesso aos salários médios das

funções envolvidas na execução do processo, assim, definiu-se o custo do minuto de cada função. A partir da informação do custo do minuto e da distância percorrida por cada funcionário, conseguiu-se definir o custo de cada percurso.

Com as informações dos custos envolvidos no processo, partiu-se para a análise da quantidade de execuções mensais dos processos em questão. Assim, determinou-se o potencial ganho da automação em um determinado período. Para o processo de Fonte Única e Compra Emergencial, o Quadro 28 mostra as informações referentes aos potenciais ganhos deste processo.

Quadro 28 – Potencial ganho do processo de Fonte Única e Compra Emergencial

Descrição	Quantidade	Valor
Folha A4	1	R\$0,047
Impressões	33 por mês	R\$1,55
Tinta e impressora	1	R\$0,10
Impressões	33 por mês	R\$3,30
Total impressão	33 por mês	R\$4,85
Velocidade de caminhada	1 m/s	
Distância percorrida	1092 metros	
Tempo de percurso	18,2 minutos	
Custo do percurso	1	R\$40,08
Custo do percurso	33 por mês	R\$1322,70
Custo total do processo	1 mês	R\$1327,55
Custo total do processo	12 meses	R\$15.930,66

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Conforme o Quadro 28 ilustra, o processo de Fonte Única e Compra Emergencial é executado 33 vezes ao longo de um mês. Como o formulário utilizado possui uma página, o custo com a impressão é de R\$4,85 por mês. Em relação a distância percorrida dentro da empresa para a coleta das assinaturas, o custo do processo em um mês é de R\$1322,70, o que dá um total mensal de R\$1327,55. Considerando que este processo é contínuo e acontece ao longo de todo o ano, o custo anual do processo é de R\$15.930,66.

Em relação ao processo de Habilitações de Riscos Psicossociais a lógica de cálculo foi a mesma utilizada no processo descrito anteriormente. O Quadro 29 apresenta as informações relacionadas aos potenciais ganhos do processo.

Quadro 29 – Potencial ganho do processo de Habilitações de Riscos Psicossociais

Descrição	Quantidade	Valor
Folha A4	1	R\$0,047
Impressões	38 por mês	R\$1,79
Tinta e impressora	1	R\$0,10
Impressões	38 por mês	R\$3,80
Total impressão	38 por mês	R\$5,59
Velocidade de caminhada	1 m/s	
Distância percorrida	782 metros	
Tempo de percurso	13 minutos	
Custo do percurso	1	R\$14,95
Custo do percurso	38 por mês	R\$568,24
Custo total do processo	1 mês	R\$573,83
Custo total do processo	12 meses	R\$6.885,95

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

De acordo com o Quadro 29, o processo de Habilitações de Riscos Psicossociais é executado 38 vezes por mês. Da mesma forma do processo anterior, o formulário possui somente uma página, acarretando um custo de R\$5,59 por mês. Considerando a distância percorrida na empresa para a execução do processo, ele custa R\$568,24 por mês. Com a adição do custo mensal com a impressão do formulário, o custo do processo fica em R\$573,83, o que gera um custo anual de R\$6.885,95.

É fundamental destacar que os custos associados à distância percorrida pela empresa não serão eliminados, uma vez que os gastos salariais permanecerão os mesmos. No entanto, os funcionários poderão direcionar seu tempo para atividades mais relevantes, aumentando a eficiência de seu trabalho, já que não precisarão mais dedicar tempo à impressão de documentos e à coleta de assinaturas.

Diante do resultado relacionado a redução de custos, pode-se observar que a implantação da automação trouxe uma redução de custos pequena para a companhia. Por esse motivo é essencial salientar que no cálculo apresentado, não foram levados em conta os fatores relacionados à perda de documentos impressos, o que exige a reinício de todo o processo. Além disso, o impacto ambiental causado pela eliminação de impressões também é um fator significativo, embora não tenha sido incluído pelo pesquisador na análise dos potenciais ganhos.

Aspectos como a satisfação dos usuários com processos mais fluidos e menos burocráticos, além da mitigação de possíveis erros que poderiam acontecer

nos processos manuais, são elementos importantes na avaliação de potenciais ganhos, tendo em vista que nos dois processos o ganho monetário foi mínimo.

4.3 Proposição do artefato final – M1

Durante a aplicação do método durante a fase de aplicação empírica do artefato, o pesquisador observou em cada etapa se havia a necessidade de alteração de algum elemento do artefato ou a inclusão de determinada etapa que não constava na versão inicial. A primeira alteração realizada foi a substituição do nome do primeiro elemento que a priori era “Problemática” para “Seleção das áreas”, visto que por se tratar de um método, o último nome faz mais sentido. Seguindo com as análises, foi evidenciado que na seção de *Identificação*, faz-se necessária a inclusão de uma etapa de avaliação dos potenciais ganhos da implantação da automação em determinado processo, após a etapa de Validação dos critérios de automação.

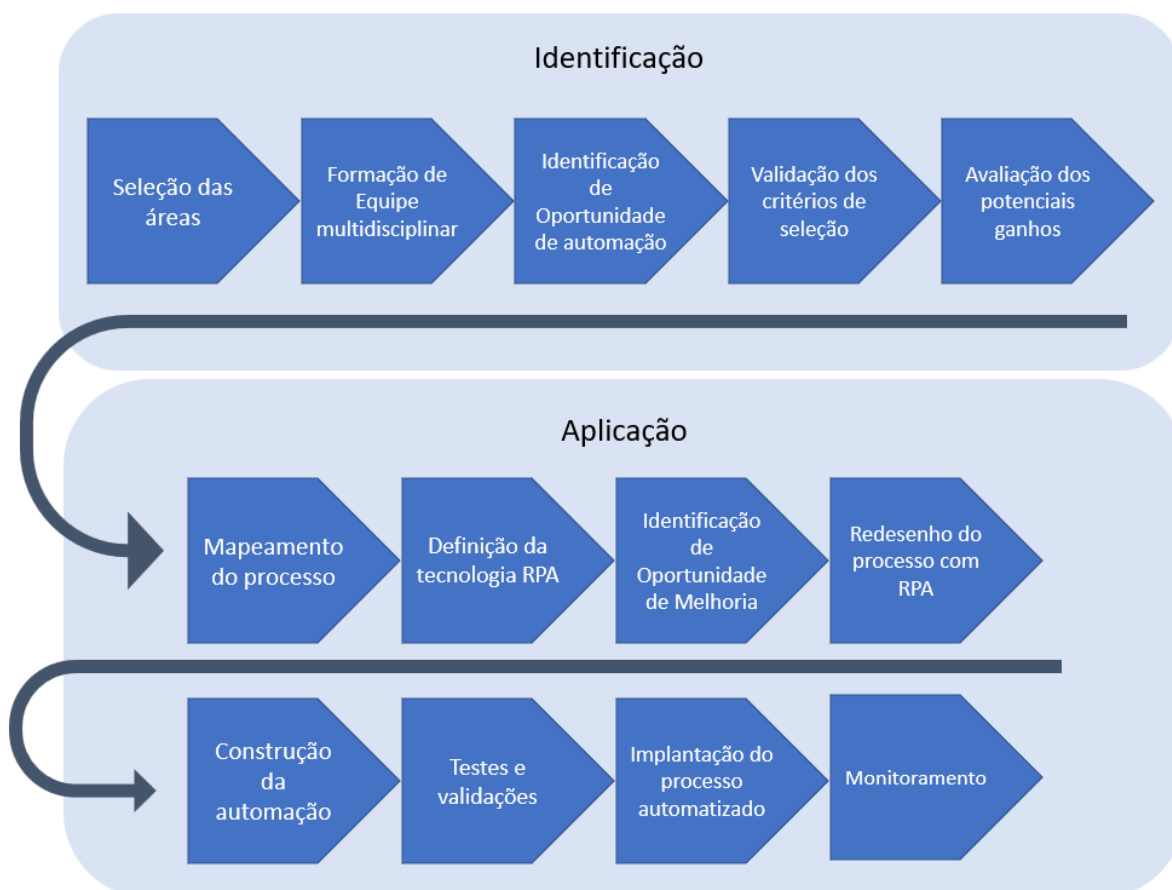
Essa inclusão se justifica porque a aplicação empírica evidenciou que os processos escolhidos para a automação, atenderam aos critérios técnicos, mas não resultaram em ganhos financeiros expressivos. Nesse sentido, a avaliação de potenciais ganhos é importante ser realizada antes da aplicação da automação para que processos que se adequem em todos os critérios técnicos, mas não a critérios financeiros, não sejam automatizados. Em uma grande companhia, é importante que os esforços sejam direcionados para processos que tragam um retorno financeiro significativo para viabilizar a perpetuação do método.

Outra alteração realizada no método foi a inclusão de uma etapa de formação de equipe multidisciplinar na seção de *Identificação*. Por determinação da empresa, essa prática acontece em todas as iniciativas internas para promover a interação das áreas e para ter as visões de outros setores em todos os projetos da companhia. O pesquisador utilizou essa prerrogativa no método com o objetivo de avaliar a implantação com outras áreas, para reduzir o viés. A equipe foi formada com pessoas de áreas problemáticas em relação à processos burocráticos e que possuam a necessidade de impressão de muitos documentos.

A última alteração realizada no artefato foi a inclusão da etapa de escolha da ferramenta a ser utilizada para realizar a automação na seção de *Aplicação*. Esta etapa é importante, visto que de acordo com as políticas da empresa, é interessante optar por ferramentas que já são utilizadas ou que pertencem a pacotes de *software*

que a companhia possui. Isso facilita a utilização por se tratar de ferramentas acessíveis a todos na empresa, além de ter o suporte da equipe de TI quanto a problemas que possam ocorrer. A Figura 15 apresenta a versão final – M1 – do artefato.

Figura 15 – Versão final do artefato – M1



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Conforme a Figura 15 ilustra, o artefato final (M1) manteve a estrutura da versão inicial (M0), com duas seções chamadas de *Identificação* e *Aplicação*. Nestas duas seções, as alterações realizadas foram a inclusão de duas etapas na identificação e uma etapa na aplicação. O artefato proposto é um método para implantação de automação robótica de processo e tem o objetivo de nortear, de forma lógica, a implantação em companhias. A partir do artefato finalizado, o pesquisador detalha cada uma das etapas do método.

4.3.1 Seleção das áreas

A primeira etapa do método é a seleção das áreas que irão participar da automação. A orientação aqui é selecionar departamentos com maior concentração de processos repetitivos e problemáticos, qualificando-os para a aplicação do método de automação proposto. Para a correta seleção é importante consultar os gestores de todas as áreas da companhia, para que o viés da escolha das áreas seja mitigado.

4.3.2 Formação de Equipe multidisciplinar

A partir da identificação das áreas problemáticas em relação à necessidade de automação, surge o segundo elemento essencial do método: a formação de uma equipe multidisciplinar. Esta etapa é crucial não apenas para eliminar o viés do pesquisador, que poderia selecionar processos inadequados para o contexto global da empresa, mas também para alinhar a automação com os objetivos estratégicos da organização. A equipe deve ser composta por profissionais de diferentes áreas, trazendo uma diversidade de perspectivas que enriquecem a análise e asseguram que os processos escolhidos sejam os mais vantajosos para a empresa como um todo, considerando tanto eficiência operacional quanto impacto financeiro. Além de identificar potenciais processos para automação, essa equipe desempenhará um papel ativo nas discussões sobre os critérios de automação, garantindo que a implementação esteja em sintonia com as metas de longo prazo da companhia. O engajamento ativo dos membros da equipe é um fator decisivo para o sucesso da automação, uma vez que ele promove maior adesão à mudança, reduz resistências internas e assegura que as soluções implantadas sejam sustentáveis e gerem resultados concretos para o negócio.

4.3.3 Identificação de Oportunidade de automação

A partir da formação da equipe multidisciplinar, inicia-se a terceira etapa do método, a identificação de oportunidade de automação. A equipe deve selecionar os processos para a verificação de quais são potenciais candidatos para sofrerem automação. Com o auxílio da planilha Excel disposta no Apêndice C a equipe lista todos os processos com suas características iniciais conforme o Quadro 15. Além disso, a equipe deve preencher os sete critérios de cada etapa conforme o Quadro 12 para preparação para a próxima etapa.

4.3.4 Validação dos critérios de seleção

A quarta etapa do método é a validação dos critérios de automação, seguindo a mesma lógica apresentada no Quadro 14. Nessa fase, o pesquisador e a equipe multidisciplinar atribuem pontuações em uma escala de 0 a 5 para os sete critérios de automação previamente definidos. Esses critérios são fundamentais para garantir uma avaliação objetiva e técnica dos processos. A partir das pontuações atribuídas, são identificados os processos com maior potencial técnico para automação, priorizando aqueles que proporcionam maior impacto em termos de eficiência, redução de custos e melhoria operacional.

Além de considerar o aspecto técnico, é essencial que a equipe também leve em conta fatores o alinhamento estratégico com os objetivos da empresa e a capacidade de adaptação dos processos à nova realidade automatizada. Processos que não apenas simplifiquem as operações, mas também gerem benefícios a longo prazo, devem ser priorizados. Dessa forma, a automação não só resolve problemas imediatos, mas também cria uma base mais robusta e flexível para o crescimento futuro da organização.

4.3.5 Avaliação dos potenciais ganhos

Após a validação dos critérios técnicos, é necessário fazer a análise dos potenciais ganhos com a automação do processo. No método proposto, os aspectos avaliados são o custo com a impressão de documentos, onde são necessárias três informações – custo do papel, custo unitário de impressão de uma página e quantidade de folhas impressas – e o custo do deslocamento dos funcionários na empresa para coletar assinaturas, onde necessita-se de três informações – velocidade média de caminhada, distância percorrida e custo do minuto do funcionário que executa o processo.

Além disso, devem ser considerados outros fatores que impactam diretamente a eficiência e o custo operacional, como o tempo gasto em tarefas manuais repetitivas e a possibilidade de reduzir erros humanos, que geram retrabalho e atrasos. Outro ponto relevante é a avaliação do impacto ambiental, uma vez que a automação pode diminuir significativamente o consumo de papel e recursos associados, promovendo uma prática mais sustentável. A análise dos potenciais

ganhos deve também englobar o efeito na satisfação dos funcionários, que, ao serem liberados de atividades burocráticas, podem concentrar-se em tarefas mais estratégicas e de maior valor agregado. Dessa forma, os ganhos com a automação não se limitam à redução de custos, mas incluem uma melhoria global na eficiência e na sustentabilidade das operações da empresa, além de contribuir para a motivação e o engajamento da equipe.

4.3.6 Mapeamento do processo

Após a identificação do processo que será automatizado, inicia-se a fase de aplicação, onde o mapeamento do processo é a primeira etapa. Neste momento, por meio de ferramentas de mapeamento de processo, detalham-se as atividades de cada etapa, identificando os responsáveis, os pontos de decisão e os possíveis gargalos ou áreas de melhoria. Esse detalhamento permite uma visão clara de todo o fluxo, facilitando a identificação de tarefas redundantes, de possíveis automatizações e dos pontos críticos que exigem atenção para garantir uma transição suave.

Além disso, o mapeamento oferece uma base sólida para definir os requisitos técnicos e as especificações que a solução de automação deve atender. A equipe multidisciplinar deve colaborar para assegurar que todos os detalhes importantes estejam documentados, incluindo os tempos de execução de cada atividade, as dependências entre as tarefas e os recursos necessários. Essa etapa é crucial para evitar problemas futuros e para criar um modelo que, uma vez automatizado, reflita com precisão as operações reais da empresa.

4.3.7 Definição da ferramenta

A definição da ferramenta que será utilizada para realizar a automação é uma etapa importante, visto que deve ser avaliado o custo-benefício desta escolha. Ferramentas que fazem parte dos pacotes de *softwares* da companhia devem ser priorizadas para não elevar o custo da automação. Além disso, é fundamental considerar a compatibilidade da ferramenta com os sistemas e processos já existentes na empresa, evitando assim a necessidade de integrações complexas ou de longo prazo, que podem encarecer o projeto e reduzir a eficiência inicial.

Outro ponto essencial é a facilidade de uso e manutenção da ferramenta. Soluções que permitam ajustes e atualizações frequentes, sem a necessidade de suporte técnico constante, tornam o processo de automação mais flexível e autossustentável a longo prazo. Também é importante que a ferramenta ofereça funcionalidades que possibilitem a escalabilidade, permitindo que a empresa expanda a automação para outros processos no futuro, de acordo com suas necessidades.

A escolha da ferramenta deve, portanto, equilibrar custo, compatibilidade e flexibilidade, garantindo que ela agregue valor real ao processo sem comprometer o orçamento e os recursos internos. Com uma escolha criteriosa, a automação se torna um ativo estratégico que aprimora a competitividade da empresa e prepara o terreno para futuras inovações.

4.3.8 Identificação de Oportunidade de melhoria

Diante do mapeamento do processo e com a ferramenta definida, inicia-se a análise das oportunidades de melhoria no processo. Nessa etapa, a equipe multidisciplinar examina cada atividade detalhada no fluxo, identificando pontos onde a automação pode aumentar a eficiência, reduzir o tempo de execução e eliminar gargalos. Essa análise também permite identificar tarefas redundantes que podem ser eliminadas ou otimizadas, contribuindo para um fluxo de trabalho mais enxuto e eficiente.

Além disso, é importante considerar o impacto da automação nas interações entre departamentos. A automação pode facilitar a comunicação e a troca de informações entre áreas, reduzindo possíveis falhas na transferência de dados e melhorando a integração entre setores. Ao realizar essa análise, a equipe pode priorizar as oportunidades de melhoria que gerem benefícios mensuráveis e que estejam alinhadas com os objetivos estratégicos da empresa, garantindo que o processo automatizado traga ganhos reais tanto em produtividade quanto em qualidade.

4.3.9 Redesenho do Processo

A partir das melhorias identificadas, é necessário que o processo seja redesenhado. O objetivo deste redesenho é eliminar etapas desnecessárias, otimizar

o fluxo de atividades e integrar a automação de forma eficaz, garantindo que o novo processo seja mais eficiente e alinhado aos objetivos da empresa. Nesse redesenho, cada passo é revisado para assegurar que ele agrega valor e que sua execução seja a mais simples e rápida possível. Para realizar o redesenho do processo, deve-se utilizar a mesma ferramenta utilizada para fazer a etapa de mapeamento do processo, garantindo assim a padronização.

O redesenho também deve considerar a interface entre as atividades automatizadas e aquelas que continuam manuais, garantindo uma transição fluida e sem interrupções. Além disso, é importante definir novos indicadores de desempenho para avaliar a eficiência do processo redesenhado, monitorando aspectos como tempo de execução, custo e qualidade. Com um processo mais enxuto e bem estruturado, a automação torna-se uma ferramenta poderosa para impulsionar a produtividade e gerar valor estratégico para a organização, posicionando-a de forma competitiva no mercado.

4.3.10 Construção da automação

A construção da automação é o quinto elemento do método na seção de aplicação. É nesta etapa que são colocadas em prática todas as definições que a equipe multidisciplinar decidiu nas discussões do processo. A implementação da automação envolve a configuração da ferramenta escolhida, a programação das funcionalidades necessárias e a integração com os sistemas existentes. Durante essa fase, é crucial seguir rigorosamente o planejamento estabelecido, garantindo que cada aspecto do processo redesenhado seja replicado corretamente na nova solução automatizada.

4.3.11 Testes e Validações

Com a automação desenvolvida, inicia-se a etapa de testes e validações, que tem o objetivo de avaliar o funcionamento do processo em um ambiente controlado. Nessa etapa, realiza-se uma série de testes funcionais para verificar se todas as funcionalidades programadas estão operando conforme o esperado e se o processo automatizado atende aos critérios de eficiência, precisão e usabilidade estabelecidos anteriormente.

Os testes devem incluir diferentes cenários, abrangendo desde situações normais de operação até casos extremos ou imprevistos, a fim de assegurar que a automação responda adequadamente a diversas condições. Qualquer falha ou inconsistência detectada deve ser documentada e corrigida antes de avançar para a implementação em larga escala.

Além disso, é fundamental envolver usuários finais durante essa fase de testes, permitindo que eles forneçam feedback sobre a experiência com a nova ferramenta. Essa interação não apenas ajuda a identificar áreas de melhoria, mas também aumenta a adesão ao novo sistema, pois os colaboradores se sentem mais engajados e ouvidos no processo de transição.

4.3.12 Implantação do Processo automatizado

Uma vez que os testes tenham sido concluídos e todas as validações realizadas, a empresa estará pronta para a implementação completa da automação, o que permitirá a maximização dos ganhos em eficiência e a transformação do modo como as operações são conduzidas. A implementação deve ser cuidadosamente planejada, considerando a possibilidade de realizar uma abordagem gradual ou em fases, dependendo da complexidade do processo e da capacidade da equipe em adaptar-se à nova realidade.

Durante a fase de implementação, é crucial garantir que haja suporte contínuo para os colaboradores, facilitando a transição e minimizando interrupções nas operações diárias. Isso pode incluir a disponibilização de canais de comunicação para esclarecer dúvidas e resolver problemas que possam surgir à medida que a automação é introduzida. A mudança deve ser acompanhada de treinamentos adicionais, caso necessário, para que todos os usuários estejam totalmente capacitados a operar o novo sistema com confiança.

4.3.13 Monitoramento

A última etapa do método é o monitoramento do processo automatizado. Esta fase é crucial para garantir que a automação continue a operar de forma eficaz e atenda aos objetivos estabelecidos. O monitoramento envolve a coleta e análise contínua de dados sobre o desempenho do processo, utilizando as métricas definidas anteriormente. Isso permite identificar rapidamente quaisquer problemas

que possam surgir, como falhas na execução, atrasos ou desvios em relação às metas de eficiência.

Além de detectar e corrigir problemas, o monitoramento também proporciona insights valiosos sobre o funcionamento do processo automatizado. A análise dos dados coletados pode revelar tendências, oportunidades de melhoria e áreas onde a automação pode ser expandida ou ajustada. Esse feedback contínuo é fundamental para o aprimoramento da operação, permitindo que a empresa se adapte rapidamente às mudanças nas demandas do mercado ou nas necessidades dos clientes.

Ademais, o monitoramento regular fomenta uma cultura de melhoria contínua dentro da organização. Ao envolver a equipe nesse processo, é possível promover um ambiente de aprendizado onde todos se sintam incentivados a contribuir com sugestões e soluções. Essa participação ativa não apenas aumenta o engajamento dos colaboradores, mas também fortalece a eficácia da automação, garantindo que ela evolua em linha com as necessidades do negócio.

Com um sistema robusto de monitoramento em funcionamento, a empresa está bem posicionada para não apenas manter os ganhos obtidos com a automação, mas também para explorar novas oportunidades de inovação e eficiência no futuro, solidificando sua competitividade no mercado.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são analisados criticamente os resultados obtidos a partir da proposição e aplicação do método desenvolvido para a implantação da automação robótica de processos (RPA) em organizações. Essa análise busca estabelecer conexões entre os achados empíricos, os objetivos iniciais da pesquisa e a literatura existente.

A aplicação do método proposto em dois processos empresariais distintos – "Fonte Única e Compra Emergencial" e "Habilitações de Riscos Psicossociais" – demonstrou sua viabilidade e flexibilidade para diferentes contextos organizacionais. O método, composto pelas seções "Identificação" e "Aplicação", estruturou um roteiro claro que guiou desde a seleção dos processos até o monitoramento pós-implantação. Os critérios de seleção provaram ser eficazes para identificar processos candidatos à automação. Essa abordagem também minimizou riscos associados à escolha inadequada de processos, conforme alertado por Wewerka e Reichert (2023).

A aplicação empírica trouxe importantes contribuições que reforçam as conclusões da Revisão Sistemática da Literatura. Os critérios identificados na RSL foram corroborados na aplicação empírica. Ambos os processos selecionados se alinharam perfeitamente a essas diretrizes, o que reforça sua relevância prática. A eliminação de erros manuais, destacada como um dos principais benefícios pela literatura (Huang e Vasarhelyi, 2019), foi claramente observada no processo "Fonte Única e Compra Emergencial". Este achado sublinha o impacto positivo da RPA na confiabilidade das informações processadas. Assim como relatado por Mohamed et al. (2022), a automação resultou em maior satisfação dos colaboradores, que puderam se dedicar a atividades mais complexas e criativas.

Apesar dos pontos salientados que convergem com a RSL, a aplicação empírica encontrou alguns pontos divergentes da literatura. Enquanto a literatura (Lacity e Willcocks, 2021) destaca a integração como um dos maiores desafios da RPA, a aplicação empírica mostrou que soluções personalizadas e o envolvimento da equipe técnica minimizaram consideravelmente os problemas. Esse resultado sugere que a integração pode ser menos crítica quando há um planejamento detalhado. Embora a literatura aponte forte resistência à RPA (Enriquez, Kwan e Chen, 2020), a comunicação clara e o envolvimento ativo da equipe reduziram

significativamente essa resistência na organização estudada. Essa divergência sugere que fatores culturais específicos podem mediar a aceitação da tecnologia. Diferentemente da abordagem mais linear sugerida por Atencio et al. (2022), a aplicação empírica revelou a necessidade de revisões iterativas para ajustar os critérios de seleção à realidade operacional da organização.

Este estudo contribui para a literatura de RPA ao apresentar um método estruturado e validado empiricamente. Diferentemente de outras pesquisas que abordam apenas aspectos pontuais da automação (Plattfaut et al., 2022; Atencio et al., 2022), o método proposto oferece uma abordagem abrangente que abrange desde a seleção de processos até o monitoramento pós-implantação.

Além disso, o estudo destaca a importância de considerar os aspectos humanos e culturais da automação, um elemento frequentemente negligenciado em trabalhos anteriores. Essa perspectiva holística reforça a relevância prática do método para organizações que buscam implantar a RPA de maneira eficaz e sustentável.

Este estudo contribui significativamente para a literatura de RPA ao apresentar um método estruturado e validado empiricamente. Diferentemente de outras pesquisas que abordam apenas aspectos pontuais da automação (Plattfaut et al., 2022; Atencio et al., 2022), o método proposto oferece uma abordagem abrangente que abrange desde a seleção de processos até o monitoramento pós-implantação.

Além disso, o estudo expande o entendimento sobre os fatores que influenciam a eficácia da automação em contextos organizacionais diversos. A integração de etapas iterativas no método proposto representa uma contribuição teórica relevante, destacando a necessidade de flexibilidade e adaptação contínua no processo de automação. Outro ponto inovador é a ênfase nos aspectos humanos e culturais da automação, frequentemente negligenciados na literatura. Esse enfoque enriquece o debate acadêmico sobre os desafios e as oportunidades da adoção de RPA em organizações complexas.

Na prática, as contribuições do método desenvolvido alinham-se diretamente com os achados da RSL, permitindo uma validação empírica de diversos aspectos identificados na literatura. A simplicidade do roteiro metodológico proposto reflete as lacunas apontadas na literatura (Plattfaut et al., 2022), onde muitos métodos

existentes falham em oferecer diretrizes claras e operacionais. A adoção de critérios como repetitividade e volume transacional mostrou-se consistente com as boas práticas destacadas na RSL. A validação iterativa, destacada na aplicação empírica, responde à ausência de processos contínuos de ajuste apontada por Atencio et al. (2022). Essa abordagem prática reduz as incertezas e possibilita maior precisão na seleção dos processos a serem automatizados.

A inclusão do monitoramento pós-implantação abordou lacunas frequentemente negligenciadas na literatura (Huang e Vasarhelyi, 2019). O estudo empírico demonstrou como esse elemento é essencial para garantir os benefícios contínuos e evitar retrocessos na automação implementada. A abordagem de envolvimento dos colaboradores no processo, mencionada por Mohamed et al. (2022), foi evidenciada na prática, reduzindo resistências e fortalecendo a aceitação da tecnologia. Esse aspecto cultural é fundamental para alinhar a automação às dinâmicas organizacionais específicas.

Essas contribuições práticas reforçam e complementam os achados da RSL, evidenciando a relevância do método proposto como um guia aplicável e ajustado às necessidades do contexto organizacional.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As expectativas em relação à RPA são amplamente destacadas na literatura, especialmente quanto à sua capacidade de reduzir custos operacionais e aumentar a produtividade. Estudos apontam que a automação de tarefas repetitivas pode liberar os colaboradores para atividades mais estratégicas, promovendo inovação e agregando valor ao negócio. Além disso, há a expectativa de que a RPA contribua para a redução de erros humanos e a melhoria na qualidade dos processos organizacionais. Contudo, a implantação da RPA enfrenta desafios relacionados à escolha adequada dos processos a serem automatizados e à resistência cultural dentro das organizações. Por esse motivo, a falta de métodos estruturados pode dificultar a implementação eficiente e o alcance dos benefícios esperados.

Na literatura analisada, foram encontrados apenas três artefatos relacionados à RPA, os quais apresentavam limitações significativas, seja por não serem completos ou por não tratarem especificamente das etapas de implantação. Essa lacuna reforçou a necessidade de métodos mais robustos e detalhados para apoiar gestores na adoção da RPA.

Esta pesquisa desenvolveu um método estruturado para a implementação de Automação Robótica de Processos. A metodologia proposta foi aplicada de forma empírica em um ambiente organizacional real e, com isso, foi possível automatizar dois processos sem investimentos significativos, e com contribuição da equipe. O processo de aplicação ocorreu de forma orientada, assim, não existiu problemas durante este processo. O método proposto auxiliou na condução da implantação, facilitando antecipando possíveis problemas que poderiam ocorrer caso não tivéssemos um método estruturado. Além disso, não ocorreram resistência por parte dos membros de equipe que participaram da aplicação empírica.

Seguindo um processo estruturado, a condução das atividades foi fluida e sem contratemplos. Ainda assim, a aplicação empírica mostrou que, apesar dos benefícios alegados na literatura, os resultados financeiros podem ser pouco relevantes. Isso evidencia a relevância de uma análise de retorno como critério para a automatização, etapa que foi inserida na versão final do artefato. O método resultante oferece um caminho claro para empresas que buscam adotar a automação de processos robóticos (RPA).

O estudo também mostrou que a implementação da automação exige um planejamento rigoroso e a formação de uma equipe multidisciplinar para que os critérios de seleção e as estratégias de automação estejam alinhados com os objetivos da empresa. Esse envolvimento de uma equipe diversificada assegurou uma perspectiva ampla sobre quais processos deveriam ser priorizados, o que resultou em uma escolha de tarefas a serem automatizadas que realmente geram valor à organização.

Em relação as limitações, a pesquisa foi conduzida em uma organização específica, com um conjunto de processos bem definidos e estruturados. Essa delimitação pode restringir a generalização dos resultados para outros setores que apresentem uma diversidade maior de processos ou que operem em mercados mais dinâmicos e com maior variabilidade nas demandas de processos. Assim, recomenda-se que futuros estudos explorem a aplicação do método em diferentes contextos organizacionais, como empresas de tecnologia, serviços financeiros e indústrias com processos menos padronizados.

Outra limitação refere-se ao escopo dos processos automatizados. A metodologia foi aplicada em processos de trabalho existentes, sem considerar a criação de novos fluxos de trabalho. Essa escolha permitiu uma análise detalhada da eficácia da RPA em processos previamente estruturados, mas abre uma oportunidade para futuras pesquisas explorarem o impacto da automação em fluxos de trabalho recém-desenvolvidos, especialmente aqueles que possam se beneficiar da integração com tecnologias emergentes, como inteligência artificial e aprendizado de máquina. Dessa forma, seria possível investigar a aplicabilidade da automação inteligente em tarefas que demandam análise de dados em tempo real e tomada de decisões.

Esta pesquisa contribui tanto para a literatura acadêmica quanto para a prática organizacional, ao fornecer um método prescritivo que pode ser aplicado por empresas que buscam modernizar e otimizar seus processos. O método proposto é flexível e pode ser ajustado para atender às necessidades específicas de diferentes organizações, desde que os processos em questão sejam analisados de maneira criteriosa, levando-se em consideração as peculiaridades de cada organização.

Do ponto de vista prático, o estudo oferece um guia claro para empresas interessadas em iniciar suas jornadas de automação de processos. A metodologia

estruturada contribui para a minimização de erros e para o melhor uso dos recursos disponíveis. Empresas que buscam implementar a RPA podem se beneficiar dos critérios de seleção de processos e da importância da equipe multidisciplinar identificados neste estudo, garantindo que a automação seja implantada de forma alinhada com os objetivos estratégicos de longo prazo.

Futuros estudos podem ampliar o escopo desta pesquisa ao investigar como a RPA pode ser combinada com outras tecnologias disruptivas para atender a demandas de mercado cada vez mais complexas. Em relação aos potenciais ganhos, sugere-se estudos futuros voltados para investigação de formas de analisar demais potenciais ganhos relacionados ao custo do erro e custo do retrabalho oriundos de falhas nos processos manuais.

REFERÊNCIAS

AGOSTINELLI, S.; MARRELLA, A.; MECELLA, M. Research challenges for intelligent robotic process automation. **Information Systems**, 2020.

ALDIN, L.; DE CESARE, S. A literature review on business process modelling: New frontiers of reusability. **Enterprise Information Systems**, v. 5, n. 3, p. 359–383, ago. 2011.

ASATIANI, A.; COPELAND, O.; PENTTINEN, E. Deciding on the robotic process automation operating model: A checklist for RPA managers. **Business Horizons**, v. 66, n. 1, p. 109–121, 1 jan. 2023.

ATENCIO, E. et al. Using RPA for Performance Monitoring of Dynamic SHM Applications. **Buildings**, v. 12, n. 8, 1 ago. 2022.

BASKERVILLE, R. et al. Design science research contributions: Finding a balance between artifact and theory. **Journal of the Association for Information Systems**, 2020.

BAVARESCO, R. S. et al. Machine learning-based automation of accounting services: An exploratory case study. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 49, 1 jun. 2023.

BEATRIZ, C.; LERMEN, F. H.; MARTINS, E. D. L. Lean office : administrative value stream mapping in a routine of work in a public organ. v. 2, p. 87–106, 2016.

BOCCIARELLI, P.; D'AMBROGIO, A. A model-driven method for enacting the design-time QoS analysis of business processes. **Software and Systems Modeling**, v. 13, n. 2, p. 573–598, 1 maio 2014.

CAMPOS, A. L. N. **Modelagem de Processos com BPMN**. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

CHOI, D.; R'BIGUI, H.; CHO, C. Candidate digital tasks selection methodology for automation with robotic process automation. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 16, 2 ago. 2021.

CHOI, D.; R'BIGUI, H.; CHO, C. Enabling the Gab Between RPA and Process Mining: User Interface Interactions Recorder. **IEEE Access**, v. 10, p. 39604–39612, 2022.

COSTA, D. S.; MAMEDE, H. S.; DA SILVA, M. M. A method for selecting processes for automation with AHP and TOPSIS. **Heliyon**, v. 9, n. 3, 1 mar. 2023.

CRUZ, T. **Sistemas, Métodos & Processos: Administrando organizações por meio de processos de negócios**. 3ª edição ed. São Paulo: Atlas, 2014.

DA SILVA, L. **Gestão e Melhoria de Processos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015a.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015b.

DUMAS, M. et al. **Fundamentals of Business Process Management**. 2nd ed ed. Berlim: Springer, 2018.

EFRIM BORITZ, J.; STRATOPOULOS, T. C. **JIS Workshop on Robotic Process Automation (RPA) Research: Views from RPA Industry Leaders and AIS Researchers**. **Journal of Information Systems**American Accounting Association, , 1 mar. 2022.

ENGEL, C.; EBEL, P.; LEIMEISTER, J. M. Cognitive automation. **Electronic Markets**, v. 32, n. 1, p. 339–350, 1 mar. 2022.

ENRIQUEZ, J. G. et al. Robotic Process Automation: A Scientific and Industrial Systematic Mapping Study. **IEEE Access**, v. 8, p. 39113–39129, 2020.

ENRIQUEZ, M.; KWAN, M.; CHEN, H. Advancing BPM with digital transformation: The role of AI and automation. **Business Process Management Journal**, 2020.

ERMEL, A. P. C. **Literature Grounded Theory: Método de pesquisa para investigação sobre o conhecimento científico e tecnológico**. Dissertação—[s.l.] Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos, 2020.

FIGUEIREDO, A. S.; PINTO, L. H. Robotizing shared service centres: key challenges and outcomes. **Journal of Service Theory and Practice**, v. 31, n. 1, p. 157–178, 2 jan. 2021.

FLECHSIG, C.; ANSLINGER, F.; LASCH, R. Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 28, n. 1, 1 jan. 2022.

GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. **An introduction to systematic reviews**. 1. ed. ed. Los Angeles: Sage Publications, 2012.

GREGOR, S.; HEVNER, A. R. Positioning and presenting design science research for maximum impact. **MIS Quarterly**, 2023.

HALLIKAINEN, P.; BEKKHUS, R.; PAN, S. L. **RPA Presents Threats and Opportunities for BPO Providers 12**. [s.l: s.n.].

HARMON, P. **Business Process Change: A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals**. 4th ed ed. Cambridge: Morgan Kaufman, 2019.

HARTLEY, J. L.; SAWAYA, W. J. Tortoise, not the hare: Digital transformation of supply chain business processes. **Business Horizons**, v. 62, n. 6, p. 707–715, 1 nov. 2019.

HEVNER, A. R. et al. Design science in information systems research. **MIS Quarterly**, 2020.

HOFMANN, P.; SAMP, C.; URBACH, N. Robotic process automation. **Electronic Markets**, v. 30, n. 1, p. 99–106, 1 mar. 2020.

HU, Y. H.; FU, J. S.; YEH, H. C. Developing an early-warning system through robotic process automation: Are intelligent tutoring robots as effective as human teachers? **Interactive Learning Environments**, 2023.

HUANG, F.; VASARHELYI, M. A. Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 35, 1 dez. 2019.

ITOH, H. et al. An Electroadhesive Paper Gripper With Application to a Document-Sorting Robot. **IEEE Access**, v. 10, p. 113598–113609, 2022.

JOHANSSON, J.; THOMSEN, M.; ÅKESSON, M. Public value creation and robotic process automation: normative, descriptive and prescriptive issues in municipal administration. **Transforming Government: People, Process and Policy**, v. 17, n. 2, p. 177–191, 11 abr. 2023.

KEUNG, K. L.; LEE, C. K. M.; JI, P. Data-driven order correlation pattern and storage location assignment in robotic mobile fulfillment and process automation system. **Advanced Engineering Informatics**, v. 50, 1 out. 2021.

KOKINA, J.; BLANCHETTE, S. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 35, 1 dez. 2019.

KREGEL, I.; KOCH, J.; PLATTFAUT, R. Beyond the Hype: Robotic Process Automation's Public Perception Over Time. **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**, v. 31, n. 2, p. 130–150, 2021.

KUMAR, R. **Research Methodology**. 3. ed. ed. Los Angeles: Sage Publications, 2011.

LACITY, M.; WILLCOCKS, L. Becoming strategic with Robotic Process Automation. . **MIS Quarterly Executive**, 2021.

LAGE JÚNIOR, M. **Mapeamento de processos de gestão empresarial**. Curitiba : Intersaberes, 2016.

LENO, V. et al. Robotic Process Mining: Vision and Challenges. **Business and Information Systems Engineering**, v. 63, n. 3, p. 301–314, 1 jun. 2021.

LIEVANO-MARTÍNEZ, F. A. et al. Intelligent Process Automation: An Application in Manufacturing Industry. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 14, 1 jul. 2022.

LIN, C. H.; CHIU, D. K. W.; LAM, K. T. Hong Kong academic librarians' attitudes toward robotic process automation. **Library Hi Tech**, 2022.

Lucidchart. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com>>. Acesso em: 5 jun. 2021.

LUSK, E.; PALANISAMY, R. Business process management in the era of digital disruption: Strategies and implications. **Journal of Business Research**, 2022.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. **Design and natural science research on information technology Decision Support Systems**. [s.l: s.n.].

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINEK-JAGUSZEWSKA, K.; ROGOWSKI, W. Development and Validation of the Business Process Automation Maturity Model: Results of the Delphi Study. **Information Systems Management**, v. 40, n. 2, p. 169–185, 2023.

MITTASCH, C.; WEISE, T.; HESSELMANN, M. **Decentralized control structures for distributed workflow applications**. [s.l: s.n.].

MOHAMED, S. A. et al. Improving Efficiency and Effectiveness of Robotic Process Automation in Human Resource Management. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 7, 1 abr. 2022.

MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R. Design science research: A method for science and technology advancement. **Springer International Publishing**, 2015.

MUNIZ, A. et al. **Jornada RPA e Hiperautomação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2022.

NG, K. K. H. et al. A systematic literature review on intelligent automation: Aligning concepts from theory, practice, and future perspectives. **Advanced Engineering Informatics**, v. 47, 1 jan. 2021.

NIELSEN, I. E. et al. Benefits Realization of Robotic Process Automation (RPA) Initiatives in Supply Chains. **IEEE Access**, v. 11, p. 37623–37636, 2023.

OLIVER, S.; SUTCLIFFE, K. **Description of study characteristics. An introduction to systematics reviews**. 1. ed. ed. Los Angeles: Sage Publications, 2012.

PACHECO LACERDA, D. et al. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção Design Science Research: a research method to production engineering**. [s.l: s.n.].

PEFFERS, K. et al. A design science research methodology for information systems research. **Journal of Management Information Systems**, 2020.

PLATTFAUT, R. et al. The Critical Success Factors for Robotic Process Automation. **Computers in Industry**, v. 138, 1 jun. 2022.

QUILLE, J.; PÉREZ, L.; STANOEVSKA, K. Sustainable BPM: Integrating environmental and social dimensions in process management. **Journal of Cleaner Production**, 2023.

QUILLE, R. V. E. et al. Performance Analysis Method for Robotic Process Automation. **Sustainability (Switzerland)**, v. 15, n. 4, 1 fev. 2023.

RANERUP, A.; HENRIKSEN, H. Z. Digital Discretion: Unpacking Human and Technological Agency in Automated Decision Making in Sweden's Social Services. **Social Science Computer Review**, v. 40, n. 2, p. 445–461, 1 abr. 2022.

RECKER, J.; MENDLING, J.; VOM BROCKE, J. Governance through BPM: A framework for organizational transparency. **Information Systems Research**, 2021.

ROCHA, H. M.; BARRETO, J. S.; AFFONSO, L. M. F. **Mapeamento e modelagem de processos**. [s.l.] Grupo A, 2017.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SANTOS, F.; PEREIRA, R.; VASCONCELOS, J. B. Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective. **Business Process Management Journal**, v. 26, n. 2, p. 405–420, 5 mar. 2020.

SANTOS, R. J.; OLIVEIRA, L. R.; VASCONCELOS, F. P. Breaking organizational silos with BPM: A cultural and operational perspective. **Business Process Management Journal**, 2023.

SCHAEDLER, A.; MENDES, G. S. **Business Intelligence**. Curitiba: Intersaberes, 2021.

SHARMA, C. et al. Robotic process automation adoption: contextual factors from service sectors in an emerging economy. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 36, n. 1, p. 252–274, 27 jan. 2023.

SHI, J. J.; LEE, D. E.; KURUKU, E. Task-based modeling method for construction business process modeling and automation. **Automation in Construction**, v. 17, n. 5, p. 633–640, jul. 2008.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SOBCZAK, A.; ZIORA, L. The use of robotic process automation (Rpa) as an element of smart city implementation: A case study of electricity billing document management at bydgoszcz city hall. **Energies**, v. 14, n. 16, 2 ago. 2021.

SYED, R. et al. Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. **Computers in Industry**, v. 115, 1 fev. 2020.

SYED, R.; GABRIEL, A.; SCHRÖDER, A. The adoption of Robotic Process Automation: Barriers and enablers. **Journal of Information Systems**, 2020.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para as áreas administrativas**. São Paulo: Leopardo, 2010.

VAJGEL, B. et al. Development of Intelligent Robotic Process Automation: A Utility Case Study in Brazil. **IEEE Access**, v. 9, p. 71222–71235, 2021.

VAN DER AALST, W. M. P. **Process Mining: Data Science in Action**. 2nd ed ed. Berlim: Springer, 2016.

VAN HOEK, R.; GORM LARSEN, J.; LACITY, M. Robotic process automation in Maersk procurement—applicability of action principles and research opportunities. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 52, n. 3, p. 285–298, 30 mar. 2022.

VOM BROCKE, J.; HEVNER, A. R.; MAEDCHE, A. Introduction to design science research: Methods and applications. **Communications of the Association for Information Systems**, 2020.

WEWERKA, J.; REICHERT, M. **Robotic process automation - a systematic mapping study and classification framework**. **Enterprise Information Systems** Taylor and Francis Ltd., , 2023.

WILDAUER, E. W.; WILDAUER, L. D. B. S. **Mapeamento de processos: conceitos, técnicas e ferramentas**. Curitiba: Intersabres, 2015.

YAMAMOTO, T. et al. Automatic energy-saving operations system using robotic process automation. **Energies**, v. 13, n. 9, 1 maio 2020.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Grupo A, 2016.

ZHAO, X.; LIU, C.; LIN, T. Incorporating business process management into RFID-enabled application systems. **Business Process Management Journal**, v. 16, n. 6, p. 932–953, nov. 2010.

ZHU, Y. Q.; KANJANAMEKANANT, K. Human–bot co-working: job outcomes and employee responses. **Industrial Management and Data Systems**, v. 123, n. 2, p. 515–533, 27 fev. 2023.

Apêndice A – Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura

ELEMENTO	ESCOLHA
Estrutura conceitual	Processos de negócios. Automação de Processos de Negócios. Automação Robótica de Processos
Contexto	Empresas de maneira geral que implantaram Automação Robótica de Processos
Horizonte	Sem horizonte
Idiomas	Inglês
Objetivo da revisão	Identificar a literatura existentes sobre a Automação de Processos de Negócios e Automação Robótica de Processos
Estratégia de revisão	(X) configurativa () agregativa
Critérios de busca	<p>Critérios de inclusão: Estudo traz BPA Estudo traz RPA</p> <p>Critérios de exclusão: Estudo traz assunto relacionado, mas aprofunda somente no método científico. Estudo não está na língua inglesa. Estudo não traz os critérios de inclusão como assunto principal. Estudo não é de journals com percentil maior que 80.</p>
Termos de busca (português e inglês)	“Business process automation” or “robotic process automation”
Fontes de busca	Scopus Web Of Science EbscoHost Science Direct
Índices de busca	Títulos, Resumos e Palavras Chaves

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Morandi e Camargo (2015)

Apêndice B – Estudos selecionados para o corpus final

ID	Ano	Título	Autores	Journal
P1	2023	A method for selecting processes for automation with AHP and TOPSIS	Costa, Mamede e Da Silva	Heliyon
P2	2014	A model-driven method for enacting the design-time QoS analysis	Bocciarelli e D'Ambrogio	Software & Systems Modeling
P3	2021	A systematic literature review on intelligent automation Aligning concepts from theory, practice, and future perspectives	Ng et al.	Advanced Engineering Informatics
P4	2022	An Electroadhesive Paper Gripper With Application to a Document-Sorting Robot	Itoh et al.	IEEE ACCESS
P5	2019	Applying robotic process automation (RPA) in auditing A framework	Huang e Vasarhelyi	International Journal of Accounting Information Systems
P6	2020	Automatic Energy-Saving Operations System Using Robotic Process Automation	Yamamoto et al.	Energies
P7	2023	Benefits Realization of Robotic Process Automation RPA Initiatives in Supply Chains	Nielsen et al.	IEEE ACCESS
P8	2021	Beyond the Hype Robotic Process Automation s Public Perception Over Time	Kregel, Koch e Plattfaut	Journal Of Organizational Computing And Electronic Commerce
P9	2021	Candidate Digital Tasks Selection Methodology for Automation with Robotic Process Automation	Choi, R'Bigui e Cho	Sustainability
P10	2022	Cognitive automation	Engel, Ebel e Leimeister	Electronic Markets
P11	2021	Data-driven order correlation pattern and storage location assignment in robotic mobile fulfillment and process automation system	Keung, Lee e Ji	Advanced Engineering Informatics
P12	2000	Decentralized control structures for distributed workflow applications	Mittasch, Weise e Hesselmann	Integrated Computer-Aided Engineering
P13	2023	Deciding on the robotic process automation operating model A checklist for RPA managers	Asatiani, Copeland e Penttinen	Business Horizons
P14	2023	Developing an early warning system through robotic process automation Are intelligent tutoring robots as effective as human teachers	Hu, Fu e Yeh	Interactive Learning Environments
P15	2023	Development and Validation of the Business Process Automation Maturity Model Results of the Delphi Study	Martinek-Jaguszewska e Rogowski	Information Systems Management
P16	2021	Development of Intelligent Robotic Process Automation A Utility Case Study in Brazil	Vajgel et al.	IEEE ACCESS
P17	2019	Early evidence of digital labor in accounting Innovation with Robotic Process Automation	Kokina e Blanchette	International Journal Of Accounting Information Systems
P18	2022	Enabling the Gab Between RPA and Process Mining User Interface Interactions Recorder	Choi, R'Bigui e Cho	IEEE ACCESS
P19	2022	Hong Kong academic librarians' attitudes toward robotic process automation	Lin, Chiu e Lam	Library Hi Tech
P20	2018	RPA Presents Threats and Opportunities for BPO Providers 12	Hallikainen, Bekkus e Pan	MIS Quarterly Executive
P21	2023	Human-bot co-working job outcomes and employee responses	Zhu e Kanjanamekanant	Industrial Management & Data Systems
P22	2022	Improving Efficiency and Effectiveness of Robotic Process Automation in Human Resource Management	Mohamed et al.	Sustainability
P23	2010	Incorporating business process management into RFID enabled application systems Business Process Management Journal	Zhao, Liu e Lin	Business Process Management Journal
P24	2022	Intelligent Process Automation: An Application in Manufacturing Industry	Lievano-Martínez et al.	Sustainability

P25	2022	JIS Workshop on Robotic Process Automation (RPA) Research Views from RPA Industry Leaders and AIS Researchers.	Efrim Boritz e Stratopoulos	Journal of Information Systems
P26	2023	Machine learning-based automation of accounting services: An exploratory case study	Bavaresco et al.	International Journal of Accounting Information Systems
P27	2023	Performance Analysis Method for Robotic Process Automation	Quille et al.	Sustainability
P28	2023	Public value creation and robotic process automation normative, descriptive and prescriptive issues in municipal administration	Johansson, Thomsen e Åkesson	Transforming Government- People Process And Policy
P29	2022	Digital Discretion: Unpacking Human and Technological Agency in Automated Decision Making in Sweden's Social Services	Ranerup e Henriksen	Social Science Computer Review
P30	2023	Robotic process automation a systematic mapping study and classification framework	Wewerka e Reichert	Enterprise Information Systems
P31	2023	Robotic process automation adoption contextual factors from service sectors in an emerging economy	Sharma et al.	Journal Of Enterprise Information Management
P32	2020	Robotic Process Automation Contemporary themes and challenges	Syed et al.	Computers in Industry
P33	2022	Robotic process automation in Maersk procurement-applicability of action principles and research opportunities	Van Hoek, Gorm Larsen e Lacity	International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management
P34	2022	Robotic Process Automation in purchasing and supply management A multiple case study on potentials, barriers, and implementation	Flehsig, Anslinger e Lasch	Journal of Purchasing and Supply Management
P35	2020	Robotic process automation	Hofmann, Samp e Urbach	Electronic Markets
P36	2021	Robotic Process Mining Vision and Challenges	Leno et al.	Business & Information Systems Engineering
P37	2020	Robotic Process Automation A Scientific and Industrial Systematic Mapping Study	Enriquez et al.	IEEE ACCESS
P38	2021	Robotizing shared service centres: key challenges and outcomes	Figueiredo e Pinto	Journal Of Service Theory And Practice
P39	2008	Task-based modeling method for construction business process modeling and automation	Shi, Lee e Kuruku	Automation in Construction
P40	2022	The Critical Success Factors for Robotic Process Automation	Plattfaut et al.	Computers in Industry
P41	2021	The Use of Robotic Process Automation (RPA) as an Element of Smart City Implementation A Case Study of Electricity Billing Document Management at Bydgoszcz city hall	Sobczak e Ziora	Energies
P42	2019	Tortoise, not the hare Digital transformation of supply chain business processes	Hartley e Sawaya	Business Horizons
P43	2020	Toward robotic process automation implementation an end-to-end perspective	Santos, Pereira e Vasconcelos	Business Process Management Journal
P44	2022	Using RPA for Performance Monitoring of Dynamic SHM Applications	Atencio et al.	Buildings

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Apêndice C – Planilha de seleção de processos

Processos				Critério 1			Critério 2			Critério 3		Critério 4		Critério 5			Critério 6		Critério 7		Pontuação	
ID Processo	Processo	Descrição	Objetivo	Área Responsável	O processo é repetitivo?	Estimativa de repetições semanais	Pontuação (1 a 5)	O processo é baseado em regras? Tem fluxo definido?	Existem exceções?	Pontuação (1 a 5)	O processo está sujeito a erros?	Pontuação (1 a 5)	O processo é complexo?	Pontuação (1 a 5)	O processo é moroso?	Quant o tempo em média dura a execução do processo?	Pontuação (1 a 5)	O processo é realizado em mais de um sistema?	Pontuação (1 a 5)	As entradas e saídas do processo podem ser digitais?		Pontuação (1 a 5)
15	Fonte Única e compra emergencial	Fluxo de aprovação de documentação para compra exclusiva	Fluxo de aprovação de documentação para compra exclusiva	Compras	Sim	20	5	Sim	Não	5	Sim	5	Não	5	Sim	2 semanas	4	Não	5	Sim	5	34

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

