

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP**  
**Faculdade de Engenharia e Ciências – Campus de Guaratinguetá**

**OSVALDO VICENTE JARDIM JUNIOR**

**PROPOSTA DE UM MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DE VIABILIDADE DE  
AUTOMAÇÃO EM PROCESSOS ADMINISTRATIVOS**

Guaratinguetá - SP

2025



**OSVALDO VICENTE JARDIM JUNIOR**

**PROPOSTA DE UM MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO DE VIABILIDADE DE  
AUTOMAÇÃO EM PROCESSOS ADMINISTRATIVOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia e Ciências, Campus de Guaratinguetá, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Renato de Campos

Coorientador: Prof. Dr. Bruno Chaves Franco

Guaratinguetá - SP

2025

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| J37p | <p>Jardim Junior, Osvaldo Vicente</p> <p>Proposta de um método para identificação de viabilidade de automação em processos administrativos / Osvaldo Vicente Jardim Junior - Guaratinguetá, 2025.</p> <p>68 f : il.</p> <p>Bibliografia: f. 58-68</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia e Ciências de Guaratinguetá, 2025.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Renato de Campos</p> <p>Coorientador: Prof. Dr. Bruno Chaves Franco</p> <p>1. Controle de processo. 2. Automação. 3. Controle automático. I. Título.</p> <p>CDU 681.5(043)</p> |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **IMPACTO POTENCIAL DA PESQUISA**

A pesquisa desenvolveu um método para avaliar a viabilidade da automação de processos administrativos com base em critérios objetivos. A proposta foi aplicada em um centro de serviços compartilhados, onde demonstrou utilidade na identificação das tecnologias mais adequadas para cada tipo de processo.

Os resultados indicam que o método pode contribuir para a economia de tempo e recursos, além de melhorar a precisão e a consistência na execução das tarefas, beneficiando organizações que buscam mais eficiência em suas operações. Do ponto de vista científico e técnico, o estudo avança o conhecimento na área de automação ao oferecer uma abordagem estruturada baseada em evidências. O método também apresenta potencial de adaptação a diferentes contextos, o que amplia suas possibilidades de aplicação internacional.

Além de fornecer uma ferramenta prática para o ambiente corporativo, a pesquisa amplia a compreensão sobre o uso de diferentes tecnologias na automação administrativa. Há espaço para aprimoramentos futuros, como a inclusão de novas tecnologias e a análise de custo-benefício.

## **POTENTIAL IMPACT OF RESEARCH**

The research developed a method to assess the feasibility of automating administrative processes based on objective criteria. The proposal was applied in a shared services center, where it proved useful in identifying the most suitable technologies for each type of process.

The results indicate that the method can help save time and resources, as well as improve accuracy and consistency in task execution, benefiting organizations seeking greater operational efficiency. From a scientific and technical perspective, the study contributes to the advancement of knowledge in the field of automation by offering a structured, evidence-based approach. The method also has potential for international application, as it can be adapted to different contexts and countries.

In addition to providing a practical tool for corporate environments, the research expands understanding of how different technologies apply to administrative automation. There is room for future improvements, such as incorporating new technologies and conducting cost-benefit analyses.

***OSVALDO VICENTE JARDIM JUNIOR***

**Proposta de um método para identificação de viabilidade de automação em processos administrativos.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia e Ciências de Guaratinguetá, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção – Mestrado Profissional

Data da defesa: 06/05/2025

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 **RENATO DE CAMPOS**  
Data: 12/05/2025 17:54:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. RENATO DE CAMPOS**

**Orientador - UNESP**

Documento assinado digitalmente  
 **JORGE MUNIZ JUNIOR**  
Data: 14/05/2025 13:17:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. JORGE MUNIZ JUNIOR**

**UNESP**

Documento assinado digitalmente  
 **RODRIGO FRANCO GONÇALVES**  
Data: 21/05/2025 17:01:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. RODRIGO FRANCO GONÇALVES**

**UNIP**

Maio de 2025

## **DADOS CURRICULARES**

### **OSVALDO VICENTE JARDIM JUNIOR**

**NASCIMENTO** 08/03/1989 – Cruzeiro/SP

**FILIAÇÃO** Osvaldo Vicente Jardim  
Ana de Castro Pereira

**12/2009** Tecnólogo em Informática - Redes de Computadores  
FATEC – Faculdade de Tecnologia de Cruzeiro

**12/2018** Pós-Graduado em Gestão da Tecnologia da Informação  
Centro Universitário Internacional – Uninter

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida e da graça. Agradeço a minha vida, minha inteligência, minha família e meus amigos;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Renato de Campos que jamais deixou de me incentivar. Sem a sua orientação e auxílio, o estudo aqui apresentado não seria possível;

Aos meus pais, que apesar das dificuldades enfrentadas, sempre incentivaram meus estudos;

Aos meus filhos e esposa, que por muitos momentos me incentivaram e foram compreensivos com minhas ausências para dedicação às aulas e projeto.

Aos meus colegas de trabalho que me apoiaram desde o início na preparação e execução do trabalho.

“Não podemos prever o futuro, mas podemos  
criá-lo”

Paul Pilzer

## RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo desenvolver um método para identificar a viabilidade de automação em processos administrativos, utilizando como exemplo os processos de um Centro de Serviços Compartilhados (CSC) de uma multinacional brasileira localizada no Vale do Paraíba. A pesquisa explora o uso de diversas tecnologias de automação, incluindo Automação de Processos Robóticos (RPA), Regras de Decisão, Extração, Transformação e Carregamento (ETL), Analytics e Workflow, visando otimizar a eficiência operacional e reduzir custos. O método de pesquisa adotado baseia-se na abordagem Design Science Research (DSR), permitindo a criação e validação de um artefato inovador que, por meio de um formulário de perguntas dividido em duas partes, auxilia na identificação dos processos administrativos suscetíveis à automação e a melhor tecnologia a ser utilizada. Com as respostas da primeira parte do formulário, calcula-se o indicador relacionado ao percentual de suscetibilidade a automação ( $P_{aut}$ ). A segunda parte, responsável por determinar a tecnologia a ser aplicada, utiliza de uma árvore de decisão para obter a melhor tecnologia para aquele processo, podendo ser: Analytics, ETL, RPA, Regra de Decisão, ou Workflow. Os resultados obtidos demonstram um artefato seguro, que torna o processo de identificação e priorização dos processos mais rápido e mais eficiente, além de ser decisivo para a escolha da tecnologia a ser aplicada. A ferramenta desenvolvida foi avaliada por seis especialistas da área de tecnologia do CSC, demonstrando alta assertividade com 90,9% das respostas correspondendo às análises dos especialistas. Além do desempenho, a ferramenta recebeu médias de 9,17 em usabilidade e custo-benefício, e 7,5 em escalabilidade, indicando uma boa aceitação geral, mas com preocupações sobre sua expansão para além do CSC. Espera-se que as contribuições teóricas e práticas desta dissertação possam servir como referência para futuras pesquisas e implementação eficaz de automação em diferentes contextos organizacionais, considerando os desafios de segurança, privacidade e integração tecnológica dos mais diversos setores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Automação de processos; RPA; ETL; Workflow; Analytics; Design science research; Árvore de decisão.

## **ABSTRACT**

This dissertation aims to develop a method to identify the feasibility of automation in administrative processes, using as an example the processes of a Shared Services Center (SSC) of a Brazilian multinational located in Vale do Paraíba. The research explores the use of various automation technologies, including Robotic Process Automation (RPA), Decision Rules, Extraction, Transformation, and Loading (ETL), Analytics, and Workflow, aiming to optimize operational efficiency and reduce costs. The research methodology adopted is based on the Design Science Research (DSR) approach, allowing the creation and validation of an innovative artifact that, through a two-part questionnaire, assists in identifying administrative processes susceptible to automation and the best technology to be used. With the answers from the first part of the questionnaire, the indicator related to the percentage of susceptibility to automation (Paut) is calculated. The second part, responsible for determining the technology to be applied, uses a decision tree to obtain the best technology for that process, which can be: Analytics, ETL, RPA, Decision Rules, or Workflow. The results obtained demonstrate a reliable artifact that makes the process of identifying and prioritizing processes faster and more efficient, besides being decisive for choosing the technology to be applied. The tool developed was evaluated by six technology experts from the SSC, demonstrating high accuracy with 90.9% of the responses matching the experts' analyses. In addition to performance, the tool received averages of 9.17 in usability and cost-benefit, and 7.5 in scalability, indicating good overall acceptance but with concerns about its expansion beyond the SSC. It is hoped that the theoretical and practical contributions of this dissertation can serve as a reference for future research and effective implementation of automation in different organizational contexts, considering the challenges of security, privacy, and technological integration across various sectors.

**KEYWORDS:** Process automation; RPA; ETL; Workflow; Analytics; Design science research; Decision tree.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Número de publicações e citações ao longo do tempo. ....        | 21 |
| Figura 2 - Elementos para condução da Design Science Research. ....        | 39 |
| Figura 3 - Etapas percorridas para o desenvolvimento do modelo.....        | 41 |
| Figura 4 - Árvore de decisão .....                                         | 47 |
| Figura 5- Percurso da árvore de decisão para resposta do processo 4.....   | 52 |
| Figura 6 - Percurso da árvore de decisão para resposta do processo 11..... | 52 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 - Etapas da pesquisa e número de artigos identificados na Web of Science ..... | 20 |
| Quadro 2 - Características de processos elegíveis para automação.....                   | 24 |
| Quadro 3 - Perguntas relacionadas às tecnologias e atividades manuais .....             | 42 |
| Quadro 4 - Árvore de decisão.....                                                       | 46 |
| Quadro 5 - Tecnologia indicada para cada processo .....                                 | 50 |
| Quadro 6 - Respostas às perguntas da árvore de decisão para os processos 4 e 11 .....   | 50 |
| Quadro 7 - Comparativo respostas da Ferramenta vs. Respostas dos Especialistas.....     | 53 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Exemplo de Resposta Binária.....                                | 44 |
| Tabela 2 - Exemplo porcentagem de automação .....                          | 45 |
| Tabela 3 - Apuração das respostas do formulário para cada processo .....   | 48 |
| Tabela 4 - Índice de suscetibilidade de automação para cada processo ..... | 49 |
| Tabela 5 - Avaliação da ferramenta pelos especialistas .....               | 54 |

## SUMÁRIO

|          |                                                             |           |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                     | <b>13</b> |
| 1.1      | OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS .....                         | 15        |
| 1.2      | JUSTIFICATIVA .....                                         | 15        |
| 1.3      | DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....                                | 18        |
| 1.4      | ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....                               | 18        |
| <b>2</b> | <b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>                           | <b>20</b> |
| 2.1      | PROCESSOS ADMINISTRATIVOS .....                             | 22        |
| 2.2      | AUTOMAÇÃO DE PROCESSO .....                                 | 22        |
| 2.2.1    | Características de um processo elegível a automação .....   | 24        |
| 2.3      | MAPEAMENTO DE PROCESSOS .....                               | 26        |
| 2.4      | TECNOLOGIAS DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS ADMINISTRATIVOS ..... | 27        |
| 2.4.1    | Robotic Process Automation (RPA).....                       | 28        |
| 2.4.2    | Workflow .....                                              | 29        |
| 2.4.3    | Extração, Transformação E Carregamento (ETL) .....          | 31        |
| 2.4.4    | Regra de Decisão.....                                       | 33        |
| 2.4.5    | Analytics .....                                             | 34        |
| 2.5      | ÁRVORE DE DECISÃO .....                                     | 36        |
| <b>3</b> | <b>MÉTODO DE PESQUISA .....</b>                             | <b>38</b> |
| 3.1      | ABORDAGEM METODOLÓGICA .....                                | 38        |
| 3.2      | ETAPAS DA PESQUISA .....                                    | 40        |
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>                         | <b>48</b> |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSÃO.....</b>                                       | <b>55</b> |
| 5.1      | IMPLICAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS .....                       | 56        |
| 5.       | SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....                       | 57        |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                     | <b>58</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A transformação digital é um tema de atualidade mundial, importante para todas as empresas em todos os setores, pois muda o relacionamento com os clientes, os processos internos e a criação de valor. A principal preocupação das partes interessadas nesta transformação é definir uma visão e um roteiro que determinem o caminho a seguir (Zaoui; Souissi, 2020).

Quase todos os setores econômicos estão enfrentando atualmente uma mudança fundamental impulsionada pela tecnologia. A digitalização está induzindo uma variedade de mudanças no mercado e na competitividade das empresas já estabelecidas. A base para essas mudanças é o rápido desenvolvimento tecnológico como um habilitador para novas funcionalidades em produtos e serviços, bem como para a criação de valor (Lipsmeier, 2020).

Além disso, a pandemia de COVID-19 acelerou a necessidade de transformação digital em diversos setores, tornando a automação de processos administrativos ainda mais urgente (Marr, 2020; Wanner *et al.*, 2019).

As organizações precisam adaptar seus processos de negócios de forma rápida e eficiente para garantia do sucesso e a sobrevivência a longo prazo. Os departamentos onde não se encontram processos automatizados, claramente visíveis a todos os envolvidos, não podem oferecer suporte transparente a uma organização e não pode lidar de forma adequada com as necessidades de negócios cada vez mais dinâmicas. Dessa forma, a automação dos processos de negócios se mostra uma solução promissora para as organizações do mundo moderno que buscam consolidar vantagens competitivas ou obter outros benefícios inerentes, de acordo com suas necessidades (Scheer *et al.*, 2015).

Levando em consideração o mercado atual em que as organizações procuram maximizar os seus resultados, reduzir custos e otimizar a utilização de recursos, devem ser consideradas ferramentas que auxiliem no registro e controle das atividades da empresa (Klimecka-tatar; Ingaldi, 2020).

Embora a ideia de utilizar robôs para execução de atividades operacionais na manufatura ou em armazenagem de produtos seja habitual, não é tão comum imaginar que os processos administrativos também possam se beneficiar desses recursos. Por possuir diversas atividades repetitivas, é possível empregar habilidades computacionais para automação (Wewerka; Reichert, 2020).

Adicionalmente, a automação de processos administrativos pode contribuir para a melhoria da qualidade do trabalho, reduzindo erros e aumentando a satisfação dos funcionários,

que podem se concentrar em tarefas mais complexas e desafiadoras (Arntz *et al.*, 2016). A partir deste entendimento, é possível perceber que qualquer organização, seja ela pública ou privada, possui diversos processos que geram valor e apoiam seu funcionamento. Logo, dependem da eficiência destes processos para garantir o seu sucesso (Wanner *et al.*, 2019).

Um processo maduro e eficiente é capaz de melhorar a satisfação do cliente com a organização, reduzir os custos operacionais e, conseqüentemente, aumentar o lucro/geração de valor. Sendo assim, os processos passam a ser um dos ativos mais importantes de uma organização e devem ser tratados com bastante cuidado. (Souza *et al.*, 2024)

Os sistemas de informação, por sua vez, são responsáveis pela automatização de vários processos dentro das organizações. Sua utilização permite a execução automática de várias atividades repetitivas e exaustivas ao ser humano. Esta automatização proporciona ao seu usuário uma comodidade considerável permitindo que ele direcione seus esforços para outras atividades que podem gerar ainda mais valor para organização para a qual presta seus serviços (Manzueto, 2016).

Existem muitas oportunidades de automação em ambientes administrativos, tanto em processos sem nenhuma relação com a produção, quanto em processos diretamente ligados a controle, planejamento e programação de produção. Tais oportunidades não estão ligadas ao que o processo entrega, mas em como ele é executado, se possuem tarefas repetitivas, complexidade analítica e tomadas de decisão. Grande parte dos processos administrativos, igualmente aos produtivos, não necessitam puramente de análise e raciocínio humano para serem executados. Muitas tarefas são executadas com regras bem definidas e com isso torna-se possível a transformação deles em estruturas lógicas e sequenciais, passíveis de serem executadas por softwares em computadores comuns, desses que são utilizados no dia a dia das empresas. Inclusive, essa é uma das principais características da automação de processos administrativos, sendo que em muitos casos exigem pouco investimento em equipamentos, somente em softwares (Casado, 2021).

Visando eficiência e redução de custos operacionais as empresas buscam maneiras de automatizar seus processos (Klimecka-tatar; Ingaldi, 2020), nesse cenário, o tema de pesquisa foi escolhido por conta da dificuldade de identificar e priorizar processos administrativos compatíveis com automação em um centro de serviços compartilhados de uma multinacional brasileira. Com isso, por meio da pesquisa teórica e aplicação prática, o projeto buscará responder as seguintes questões:

- Quais são os principais fatores que influenciam a viabilidade de automação em processos administrativos?

- Como identificar os processos compatíveis com automação?
- Como identificar a tecnologia mais indicada para utilizar nos processos identificados como elegíveis a automação?

## 1.1 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Esta pesquisa tem como objetivo propor um método para orientar a decisão de automação que, por meio de um conjunto de perguntas relacionadas a características de processos administrativos, seja capaz de calcular um índice de compatibilidade de automação e de indicar a tecnologia de automação mais adequada para ser aplicada em um determinado processo administrativo.

De maneira específica pretende-se:

- i.- Criar uma heurística para identificar processos administrativos passíveis de automação.
- ii.- Identificar a tecnologia de automação mais apropriada para um determinado caso, dentre as alternativas — Automação de Processos Robóticos (RPA), Regras de Decisão, Extração, Transformação e Carga (ETL), Analytics e Workflow.

Desta forma, procura-se facilitar e orientar a tomada de decisões na implementação de tecnologias de automação, visando a maximização do investimento, da produtividade e a otimização dos processos administrativos.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A automação de processos administrativos tem sido um tópico de interesse crescente nas últimas décadas, à medida que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) têm avançado rapidamente (Willcocks; Lacity, 2016). A capacidade de automatizar processos rotineiros e repetitivos tem o potencial de melhorar a eficiência organizacional, reduzir custos e aumentar a competitividade (Banica et al., 2016). Nesse contexto, é crucial para as organizações compreenderem a viabilidade de implementar a automação em seus processos administrativos.

De acordo com Davenport e Kirby (2016), a automação pode ser benéfica para as organizações, uma vez que pode eliminar ou reduzir erros humanos, liberar tempo dos funcionários para se concentrarem em atividades de maior valor e melhorar a qualidade dos serviços prestados. No entanto, nem todos os processos administrativos são adequados para

automação, o que destaca a importância de uma análise de viabilidade adequada (Padmini *et al.*, 2021).

Essa transformação tecnológica tem implicações significativas para o mercado de trabalho e reconfigura os sistemas produtivos através da integração de tecnologias, automatizando rotinas e alterando processos de planejamento e decisão. Esse cenário impõe desafios significativos, demandando novas competências e adaptação por parte dos trabalhadores para operar em um ambiente onde a interação homem-máquina e a gestão do conhecimento são centrais (Ribeiro, Nakano & Muniz Jr., 2024).

A inovação dentro da empresa não pode ser ignorada. Primeiro, você precisa saber exatamente quais processos, tarefas e operações se beneficiarão com a automação. Sem esse conhecimento, você não pode modernizar programas que utilizam a tecnologia, nem aplicar a tecnologia para aqueles que não têm essa necessidade. (Fischer *et al.*, 2020).

Um desafio na avaliação da viabilidade da automação é identificar quais processos são mais adequados para a implementação de soluções automatizadas (Chui *et al.*, 2016). Para isso, é necessário desenvolver um conjunto de critérios e métodos que possam ajudar as organizações a tomar decisões informadas sobre a automação de processos administrativos. Esses critérios devem considerar fatores como a complexidade do processo, os recursos disponíveis e o retorno sobre o investimento (ROI) (Banica *et al.*, 2016).

Além disso, a literatura sobre automação de processos administrativos é ampla e diversificada, abrangendo uma variedade de abordagens, métodos e ferramentas (Chui *et al.*, 2016). No entanto, não existe um consenso sobre uma abordagem única e abrangente para avaliar a viabilidade da automação de processos administrativos (Padmini *et al.*, 2021). Portanto, é importante investigar e desenvolver um método eficaz e eficiente que possa ser aplicado em diferentes contextos organizacionais.

Segundo Lacity e Willcocks (2015), as organizações enfrentam desafios na implementação de automação de processos devido a fatores como a falta de habilidades técnicas, a resistência dos funcionários e as preocupações com a segurança e a privacidade dos dados. Uma análise de viabilidade bem fundamentada pode ajudar as organizações a superarem esses desafios, identificando processos administrativos adequados para automação e fornecendo uma base sólida para a tomada de decisões.

Para automatizar processos e aplicar os resultados esperados, é de suma importância garantir que o processo de automação seja implementado de forma estruturada e condizente com o objetivo estratégico da empresa (Scheppeler; Weber, 2020).

A aplicação de um método eficaz de avaliação da viabilidade da automação pode ter implicações significativas para a estratégia e a operação das organizações (Willcocks; Lacity, 2016).

As características de um processo de negócio compatível com automação ainda são um amplo campo de pesquisa. Quais são os melhores processos candidatos para automação e como escolhê-los. No geral, uma organização que deseja automatizar seus processos enfrenta o dilema de escolher os processos mais adequados para automatizar (Terres; Rodrigues NT; De Souza, 2010).

Ao identificar quais processos são viáveis para automação, as organizações podem alocar recursos de maneira mais eficiente e priorizar investimentos em tecnologias e infraestrutura que possam gerar maior valor (Agrawal *et al.*, 2019). Isso pode levar a melhorias na eficiência operacional, redução de custos e, em última instância, aumentar a vantagem competitiva no mercado (Banica *et al.*, 2016).

Além disso, a avaliação da viabilidade da automação de processos administrativos pode ter implicações significativas para a gestão de recursos humanos (Brougham; Haar, 2018). Ao compreender quais processos são mais adequados para automação, as organizações podem planejar adequadamente a realocação e a requalificação de funcionários afetados pela automação, minimizando assim o impacto negativo no moral e na satisfação dos funcionários (Davenport; Kirby, 2016).

Outra consideração importante é a adaptabilidade das soluções de automação às mudanças nos processos e às necessidades das organizações (Willcocks; Lacity, 2016). Um método eficaz de avaliação da viabilidade deve levar em conta a capacidade de uma solução de automação para se adaptar às mudanças no ambiente de negócios e nas necessidades organizacionais.

Um aspecto crítico que deve ser considerado na análise de viabilidade é a integração das soluções de automação com os sistemas e processos existentes (Padmini *et al.*, 2021). Um método eficaz deve abordar a complexidade da integração e as implicações dessa integração para a organização, incluindo questões de segurança, privacidade e conformidade.

A pesquisa sobre a identificação da viabilidade de automação em processos administrativos também pode contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens e tecnologias na área de automação (Chui *et al.*, 2016). Ao entender melhor os desafios e as oportunidades associadas à automação de processos administrativos, pesquisadores e profissionais podem desenvolver soluções inovadoras para enfrentar os problemas enfrentados pelas organizações.

Em resumo, a análise da viabilidade da automação de processos administrativos é um aspecto crucial para as organizações que buscam melhorar a eficiência, reduzir custos e se manter competitivas em um ambiente de negócios em constante evolução. Ao desenvolver um método eficaz e eficiente para avaliar a viabilidade da automação, essa dissertação pode contribuir significativamente para o avanço do conhecimento e a aplicação prática neste campo.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O projeto de pesquisa visa colher informações sobre as características dos processos administrativos de um Centro de Serviços Compartilhados de uma multinacional brasileira situada na região do Vale do Paraíba. Além disso, o projeto aborda o uso das tecnologias de Automação de Processos Robóticos (RPA), Regra de Decisão, Extração, Transformação e Carregamento (ETL), Analytics e Workflow para indicar processos identificados como elegíveis para automação.

O projeto de pesquisa está voltado para o levantamento e a análise das características inerentes aos processos administrativos executados no âmbito de um Centro de Serviços Compartilhados, pertencente a uma multinacional brasileira situada na região do Vale do Paraíba. Esta delimitação fornece um ambiente de estudo específico e um contexto operacional tangível, permitindo que a pesquisa seja focada e relevante.

Embora o foco da pesquisa esteja restrito a este Centro de Serviços Compartilhados em particular, as descobertas e recomendações geradas têm o potencial de serem aplicadas a outros contextos similares. Dessa forma, espera-se que este estudo possa contribuir não apenas para a organização em questão, mas também para outras empresas que operam sob condições e desafios semelhantes, buscando a implementação de tecnologias de automação em seus processos administrativos.

### 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, além de apresentar a introdução, apresenta as questões de pesquisa, o objetivo geral, a justificativa para o desenvolvimento deste trabalho e a delimitação da pesquisa.

O segundo capítulo é dedicado à revisão da literatura, onde são apresentados os fundamentos teóricos sobre as tecnologias utilizadas em automação de processos administrativos.

No terceiro capítulo, é apresentado o método de pesquisa, incluindo a abordagem metodológica adotada, as etapas de pesquisa, o questionário desenvolvido e o procedimento de tratamento de dados.

O quarto capítulo traz os resultados e discussões obtidos a partir da aplicação do método de identificação de processos e tecnologias mais compatíveis para automação.

Por fim, no quinto capítulo, é apresentada a conclusão do trabalho, destacando as principais contribuições, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

No começo da investigação para responder à questão de pesquisa, foi realizada uma análise bibliométrica utilizando as publicações relacionadas ao tema (Van Raan, 2019).

Nesta pesquisa utilizou-se associações de palavras chaves como, por exemplo, “*Decision Tree*”, “*Administrative processes*” e “*Process automation*”, na plataforma *Web of Science* para realizar a revisão teórica, agregando o máximo de material científico disponível.

No quadro 1 são exibidos o número de documentos encontrados na pesquisa e os critérios adotados, sendo que apenas o resumo foi considerado para determinar a elegibilidade da leitura dos artigos.

Quadro 1 - Etapas da pesquisa e número de artigos identificados na *Web of Science*

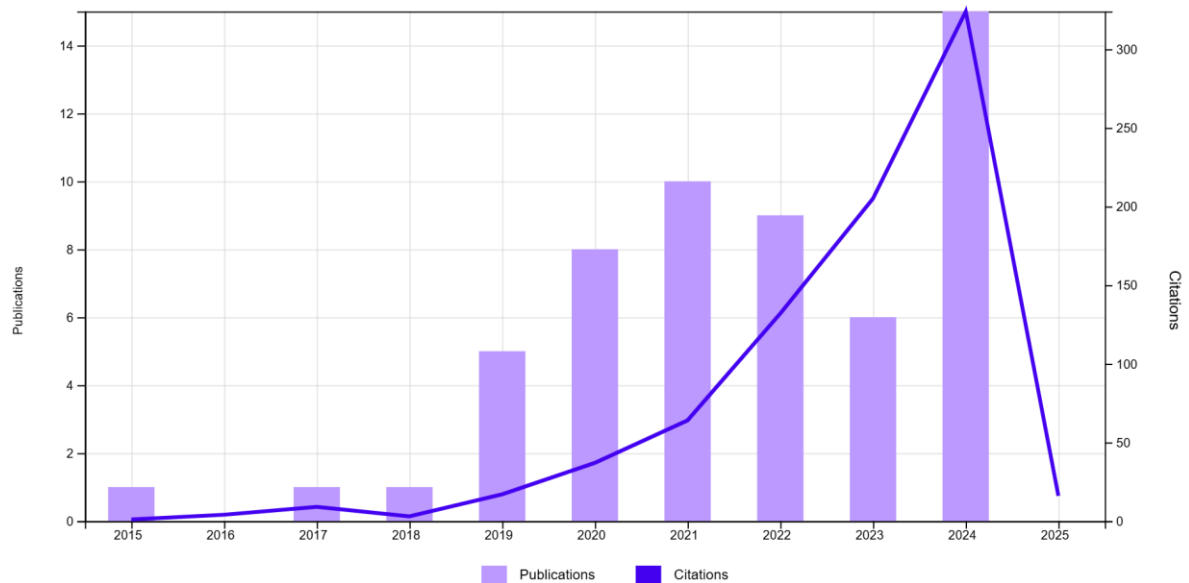
|                                                                                               |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plataforma</b>                                                                             | Web of Science                                                                                                                                   |
| <b>Tópicos pesquisados (identificação) utilizando o campo "Resumo" como critério de busca</b> | *Decision Tree* AND *Administrative Processes* AND<br>*Process Automation* OR *RPA* OR<br>*Workflow* OR *Analytics* OR *Decision Rules* OR *ETL* |
| <b>Resultado Documentos</b>                                                                   | 107371                                                                                                                                           |
| <b>Tipo de Documento (1º critério de exclusão)</b>                                            | Article OR Review Article                                                                                                                        |
| <b>Resultado Documentos</b>                                                                   | 77587                                                                                                                                            |
| <b>Categorias (2º critério de exclusão)</b>                                                   | Business                                                                                                                                         |
| <b>Resultado Documentos</b>                                                                   | 241                                                                                                                                              |
| <b>Idioma (3º critério de exclusão)</b>                                                       | *English* OR *Portuguese*                                                                                                                        |
| <b>Resultado Documentos</b>                                                                   | 240                                                                                                                                              |
| <b>Data de publicação (4º critério de exclusão)</b>                                           | 2010 - 2024                                                                                                                                      |
| <b>Resultado Documentos</b>                                                                   | 151                                                                                                                                              |
| <b>Open Access</b>                                                                            | 56                                                                                                                                               |
| <b>Total de documentos da revisão teórica</b>                                                 | 56                                                                                                                                               |

Fonte: Autor (2024)

Durante a análise das publicações, comparando o número de referências e citações ao longo dos anos, pode-se observar na Figura 1, que apresenta um comparativo de publicações e citações relacionados ao tema entre os anos de 2010 e 2024, uma crescente a partir dos anos de 2019.

A partir de 2019, a automação e o gerenciamento de processos administrativos ganharam destaque significativo, impulsionados pela necessidade de eficiência e competitividade no ambiente corporativo. A pandemia de COVID-19, iniciada em 2020, acelerou ainda mais essa tendência, pois as empresas precisaram adaptar-se rapidamente às novas condições de trabalho remoto e distanciamento social (Korinek; Stiglitz, 2021).

Figura 1 - Número de publicações e citações ao longo do tempo.



Fonte: Web of Science (2024)

A automação permitiu a continuidade das operações com menor dependência de intervenção humana, reduzindo erros e otimizando recursos. Além disso, a gestão de processos administrativos automatizados facilitou a tomada de decisões estratégicas em tempo real, essencial durante a crise sanitária. Estudos indicam que a pandemia intensificou o uso de tecnologias como inteligência artificial e sistemas de gestão empresarial, destacando a automação como um fator crucial para a resiliência organizacional (Fortes *et al.*, 2024).

## 2.1 PROCESSOS ADMINISTRATIVOS

Os processos administrativos são um conjunto de atividades e práticas sistemáticas que visam alcançar os objetivos organizacionais de maneira eficiente e eficaz (Drucker, 2011). Esses processos são essenciais para o gerenciamento de organizações de todos os tamanhos e setores, pois ajudam a otimizar o uso de recursos, melhorar a tomada de decisões e garantir a coordenação entre as diferentes áreas da empresa (Robbins; Coulter; Cenzo, 2020).

Um processo de negócios consiste em um grupo de atividades de negócios realizadas por uma ou mais organizações em busca de algum objetivo específico. Geralmente depende de várias funções de negócios para suporte, por exemplo, pessoal, contabilidade, inventário e interage com outros processos/atividades realizadas pela mesma ou por outras organizações (Turra *et. al*, 2018).

Compreender o conceito de processo administrativo é fundamental para a avaliação da viabilidade da automação. Segundo Barreto *et al.* (2024), processo é definido como "um conjunto de atividades realizadas de maneira lógica e que criam valor agregado para o cliente". Já o processo administrativo é uma sequência de atividades organizacionais que visam alcançar objetivos específicos (Blokdyk, 2018).

Os processos administrativos podem ser divididos em três categorias principais: processos operacionais, processos gerenciais e processos estratégicos (Iritani *et al.*, 2015). Os processos operacionais referem-se a atividades rotineiras, que envolvem a execução de tarefas repetitivas e padronizadas. Os processos gerenciais são responsáveis pela coordenação de diferentes áreas e pela tomada de decisões. Já os processos estratégicos referem-se a atividades que envolvem a definição da direção estratégica da organização (Blokdyk, 2018).

## 2.2 AUTOMAÇÃO DE PROCESSO

A automação de processos administrativos refere-se ao uso de tecnologia para otimizar e simplificar as tarefas rotineiras e repetitivas que compõem as atividades administrativas de uma organização (Davenport, 2013a). A automação pode ser implementada por meio de sistemas de informação, software de gerenciamento de processos de negócios (BPM – Business Process Management) e inteligência artificial (IA), entre outras tecnologias. O objetivo principal é aumentar a eficiência e a eficácia dos processos, reduzindo o tempo, o esforço e os erros humanos associados às atividades manuais (Oliveira; Santos; Ferreira, 2024).

Automação é o ato de transformar processos manuais e torná-los o mais independente possível da interação humana. Basicamente, é como converter algo que já existe e é feito manualmente, e depois usar técnicas que facilitam a melhoria ou otimização para proteger o processo de erro humano. Nesse sentido, a automação de processos envolve aliar a tecnologia ao dia a dia das empresas que buscam produtividade e eficiência (Terres; Rodrigues NT; De Souza, 2010).

Um dos principais benefícios da automação de processos administrativos é a redução dos custos operacionais. Ao automatizar tarefas que antes exigiam a intervenção manual de funcionários, as organizações podem realocar recursos humanos para atividades de maior valor agregado, como planejamento estratégico, tomada de decisão e atendimento ao cliente. Além disso, a automação pode minimizar erros e retrabalhos, resultando em economia de tempo e dinheiro (Chui *et al.*, 2016).

A automação também pode melhorar a qualidade e a consistência dos processos administrativos (Willcocks; Lacity, 2016). Ao eliminar a variabilidade humana e garantir que os processos sejam executados de acordo com as regras e diretrizes estabelecidas, a automação pode ajudar a garantir que os resultados sejam consistentes e confiáveis (Agrawal; Gans; Goldfarb, 2019).

A capacidade de tomar decisões mais rápidas e informadas é outro benefício da automação de processos administrativos (Wirtz; Wirkus, 2018). Ao automatizar a coleta, análise e disseminação de informações, as organizações podem agilizar o processo de tomada de decisão e garantir que as decisões sejam baseadas em dados precisos e atualizados (Brinkkemper, 2013).

A implementação bem-sucedida da automação de processos administrativos requer uma abordagem estratégica e abrangente (Frey; Osborne, 2017). Isso inclui a identificação das áreas de maior potencial de automação, a avaliação das tecnologias disponíveis e a criação de um plano de implementação detalhado. A colaboração entre os departamentos de TI e administrativos é fundamental para garantir que a automação seja implementada de forma eficaz e alinhada com os objetivos organizacionais (Lacity; Willcocks, 2018).

A resistência à mudança é um desafio comum na implementação da automação de processos administrativos. Os funcionários podem se preocupar com a possibilidade de perderem seus empregos ou enfrentarem dificuldades para se adaptar às novas tecnologias e processos. Para superar essa resistência, é fundamental que os líderes da organização comuniquem claramente os benefícios da automação e ofereçam treinamento e suporte adequados para ajudar os funcionários a se adaptarem às mudanças (Brougham; Haar, 2018).

A automação de processos administrativos é uma tendência crescente e é provável que continue a evoluir à medida que novas tecnologias e abordagens sejam desenvolvidas (Arntz *et al.*, 2016). Para se manterem competitivas, as organizações devem acompanhar de perto as inovações em automação e estar dispostas a investir em novas tecnologias e processos que possam melhorar ainda mais a eficiência e eficácia de suas operações administrativas (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

### 2.2.1 Características de um processo elegível a automação

A automação de processos é um método cada vez mais popular para melhorar a eficiência e a produtividade nas organizações. No entanto, nem todos os processos são adequados para automação. Para determinar se um processo é elegível para automação, é importante analisar suas características. O quadro 2 descreve as características necessárias para a eleição de um processo à automação.

Quadro 2 - Características de processos elegíveis para automação

| <b>Características</b>       | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                              | <b>Fonte</b>                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Repetitividade               | Processos que envolvem tarefas repetitivas e padronizadas são ideais para automação, pois podem ser executados de forma consistente por sistemas automatizados.                               | Barreto <i>et al.</i> (2024) |
| Volume de Dados Estruturados | Processos que lidam com grandes volumes de dados são bons candidatos para automação, já que sistemas automatizados podem processar e analisar dados de maneira mais eficiente do que humanos. | Barreto <i>et al.</i> (2024) |
| Regras Claras                | Processos que seguem regras bem definidas e estruturadas são mais fáceis de automatizar, pois os sistemas podem ser programados para seguir essas regras sem ambiguidade.                     | Pessoa e Melo (2024)         |
| Baixa Variabilidade          | Processos com pouca variabilidade e poucas exceções são mais adequados para automação, pois a consistência facilita a programação e a execução automatizada.                                  | Pessoa e Melo (2024)         |
| Tempo Sensível               | Processos que exigem rapidez na execução podem se beneficiar da automação, já que sistemas automatizados podem realizar tarefas em uma fração do tempo necessário para a execução manual.     | Manzuetto (2023)             |

Fonte: Autor (2024)

Uma característica fundamental de um processo elegível é a repetitividade (Willcocks; Lacity, 2016). Processos que envolvem tarefas repetitivas e previsíveis, com pouca variação

nas entradas e saídas, são mais adequados para automação, pois as máquinas podem realizar essas tarefas de forma consistente e sem erros.

A presença de dados estruturados, e em volume, é outra característica essencial para um processo elegível à automação (Banerjee *et al.*, 2016). Processos que lidam com dados volumosos estruturados, como números, datas e códigos, são mais facilmente automatizados porque os sistemas de automação podem manipular e processar esses dados de forma mais eficiente. Por outro lado, processos que envolvem dados não estruturados, como texto livre ou imagens, podem ser mais desafiadores para automatizar, pois exigem técnicas avançadas de processamento de linguagem natural e visão computacional.

Outra característica importante de um processo elegível para automação é a estabilidade (Davenport; Ronanki, 2018). Processos estáveis, que têm regras e procedimentos bem definidos e não mudam frequentemente, são mais fáceis de automatizar. A automação de processos instáveis pode ser desafiadora e exigir mais manutenção e atualizações, o que pode diminuir os benefícios potenciais da automação.

A baixa variabilidade em processos administrativos refere-se à consistência e previsibilidade das operações. Processos com pouca variabilidade são mais adequados para automação porque seguem padrões bem definidos e apresentam poucas exceções. Isso facilita a programação e a execução automatizada, reduzindo a necessidade de intervenções humanas e minimizando erros. A gestão eficaz da variabilidade envolve a implementação de controles rigorosos e a análise contínua de dados para identificar e mitigar causas de variação (Barreto *et al.*, 2024). A redução da variabilidade não apenas melhora a qualidade e a eficiência dos processos, mas também diminui os custos operacionais, tornando a automação uma opção viável e benéfica (Pessoa; Melo, 2024).

A característica de tempo sensível em processos administrativos refere-se à necessidade de executar tarefas rapidamente para atender a prazos específicos e garantir a eficiência operacional. Processos que exigem rapidez na execução podem se beneficiar significativamente da automação, pois sistemas automatizados podem realizar tarefas em uma fração do tempo necessário para a execução manual (Manzuetto, 2023).

A automação permite que as organizações respondam mais rapidamente às demandas do mercado e melhorem a satisfação do cliente ao reduzir o tempo de espera (Davenport; Ronanki, 2018). Além disso, a automação de processos sensíveis ao tempo ajuda a garantir a conformidade com regulamentos e prazos legais, evitando penalidades e melhorando a governança corporativa (Geremias, 2022). A implementação de tecnologias de automação em

processos sensíveis ao tempo pode, portanto, proporcionar uma vantagem competitiva significativa para as organizações (Davenport; Ronanki, 2018).

Por fim, o custo-benefício é uma consideração crucial ao avaliar a elegibilidade de um processo para automação (Chui *et al.*, 2018). Os benefícios da automação, como redução de custos, melhoria da eficiência e diminuição de erros, devem ser pesados em relação aos custos de desenvolvimento, implementação e manutenção do sistema de automação. Processos com alto volume de trabalho, que consomem muitos recursos humanos e financeiros, são mais propensos a apresentar um retorno significativo sobre o investimento em automação.

## 2.3 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

O mapeamento de processos é uma técnica utilizada para compreender e analisar visualmente os processos de negócios de uma organização (Dumas *et al.*, 2018). Esta abordagem permite a identificação das atividades, tarefas, responsabilidades e recursos envolvidos em um processo, bem como a sequência e o fluxo de informações entre esses elementos. O objetivo do mapeamento de processos é facilitar a análise e a melhoria dos processos, identificando ineficiências, gargalos e oportunidades de otimização (Krippendorff, 2013).

Existem várias técnicas e ferramentas disponíveis para o mapeamento de processos, incluindo fluxogramas, diagramas de atividades, gráficos de Gantt e mapas de processos de negócios. A escolha da técnica e da ferramenta apropriada depende do objetivo do mapeamento, do nível de detalhe necessário e do conhecimento e habilidades dos participantes envolvidos no processo (Lee; Lee, 2012).

Um passo fundamental no mapeamento de processos é a identificação dos processos-chave que são críticos para o sucesso do negócio (Gehrke; Ehrhart, 2016). Isso envolve o levantamento de informações sobre as atividades que agregam valor à organização e que são essenciais para atingir os objetivos estratégicos. Essa etapa ajuda a garantir que o mapeamento de processos seja direcionado e focado nos processos mais relevantes (Llarente; Baraibar-Diez; Odriozola, 2022).

A colaboração e a comunicação entre as partes interessadas são cruciais para o sucesso do mapeamento de processos. Isso inclui envolver funcionários, gerentes e outros membros da equipe que têm conhecimento direto dos processos em questão. Essa colaboração permite a troca de informações, a identificação de problemas e a geração de soluções inovadoras para melhorar os processos (Suhaimi; Ibrahim, 2014).

O mapeamento de processos é um processo contínuo e deve ser revisado e atualizado regularmente para refletir as mudanças nos objetivos, estratégias e ambientes de negócios (Liker; Morgan, 2011). A revisão periódica dos mapas de processos garante que eles permaneçam relevantes e precisos, ajudando a identificar oportunidades adicionais de melhoria e garantindo que os processos sejam otimizados de forma contínua (Tekler *et al.*, 2022).

Além de identificar oportunidades de melhoria, o mapeamento de processos também pode ajudar a aumentar a transparência e a responsabilidade em toda a organização (Tekler *et al.*, 2022). Ao tornar os processos mais claros e acessíveis, os funcionários têm uma compreensão mais profunda de suas responsabilidades e do impacto de seu trabalho nos processos gerais de negócios. Isso pode melhorar a comunicação e a colaboração entre departamentos e equipes e ajudar a garantir que os objetivos organizacionais sejam atingidos (Dumas *et al.*, 2018).

Em resumo, o mapeamento de processos é uma ferramenta valiosa para a análise e melhoria de processos de negócios. Ao identificar ineficiências, gargalos e oportunidades de otimização, as organizações podem melhorar a qualidade, a eficiência e a eficácia de seus processos, ao mesmo tempo em que gerenciam riscos e garantem a conformidade regulatória (Dumas *et al.*, 2018).

## 2.4 TECNOLOGIAS DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS ADMINISTRATIVOS

A automação de processos administrativos tem sido uma tendência crescente nos últimos anos, e diversas tecnologias têm sido desenvolvidas para melhorar a eficiência e a eficácia desses processos. Essas tecnologias visam a simplificar, agilizar e automatizar tarefas rotineiras e repetitivas, reduzindo erros humanos e permitindo que os funcionários se concentrem em atividades de maior valor agregado (Davenport, 2013b). Algumas das principais tecnologias de automação de processos administrativos incluem:

- Robotic Process Automation (RPA)
- Workflow Systems
- Extração, Transfomção e Carregamento (ETL)
- Regra de Decisão
- Análise de dados (Analytics)

Essas tecnologias, quando combinadas e implementadas de maneira eficaz, têm o potencial de transformar a forma como os processos administrativos são executados nas organizações. É importante que as empresas avaliem cuidadosamente suas necessidades e

recursos antes de adotar essas soluções, a fim de garantir que elas sejam aplicadas de forma a maximizar os benefícios e minimizar os riscos (Pessoa; Melo, 2024).

### **2.4.1 Robotic Process Automation (RPA)**

Robotic Process Automation (RPA) é um método que usa robôs baseados em software para realizar tarefas que requerem trabalho manual (Leshob *et al.*, 2018). Fazendo uma ponte entre a inteligência artificial e o gerenciamento de processos de negócios, o RPA oferece a promessa dos robôs como uma força de trabalho virtual que executa tarefas de forma estruturada, permitindo que as empresas liberem recursos e/ou realoquem em atividades que agreguem valor para o negócio, essa tecnologia pode criar novas formas de trabalho e impulsionar a competitividade organizacional das empresas (Wanner *et al.*, 2019).

Especificamente, um sistema RPA consiste em um software capaz de executar as mesmas ações que um operador humano realiza em um computador durante uma atividade que envolva manipulação de informações. Como exemplo de atividades que podem ser executadas por um sistema RPA, pode-se citar: cadastro de clientes, pagamentos online, redação e envio de e-mails, consulta de informações em banco de dados, preenchimento de planilhas, dentre outras (Smeets; Freßmann; Ostendorf, 2024).

Os sistemas RPA podem ser classificados em duas categorias: não-assistidos e assistidos. Um sistema RPA não-assistido é definido como um modelo de automação que não necessita de intervenção humana. Nesse modo, a automação funciona de forma contínua, em que eventos e ações são iniciados pelo próprio sistema. Por outro lado, um sistema RPA assistido é definido como um modelo de automação em que apenas porções de tarefas são executadas de forma automática, reduzindo a quantidade de tarefas simples e permitindo que o operador humano fique responsável pelas atividades com alto grau de complexidade. Vale destacar que os dois modelos podem ser aplicados em conjunto fornecendo maior versatilidade no desenvolvimento de soluções de RPA (Żukowski, 2024).

Nos anos 1990, empresas como IBM e Oracle começaram a desenvolver tecnologias para otimizar processos de negócios, o que levou, no início dos anos 2000, ao surgimento do RPA (Automação de Processos Robóticos). O primeiro software completo de RPA foi criado pela Blue Prism em 2003, sendo que a UiPath e Automation Anywhere também desenvolveram soluções menores na mesma época. O UiPath ganhou popularidade com empresas como IBM, Google e Microsoft. A Automation Anywhere lançou seu software completo em 2009, e o

UiPath em 2012, consolidando essas três empresas como líderes de mercado na área de RPA. (Agrawal; Gans; Goldfard, 2019).

Em contraste com outras formas de automação, como os ERPs e os BPMs, o RPA utiliza a interface gráfica, para definir o andamento dos processos, sem necessidade de intervenção nos códigos de programação das diversas aplicações com as quais ele precisa interagir, durante a execução de uma tarefa. Essa possibilidade de interagir diretamente com a camada visual das aplicações de forma não invasiva, tem três principais vantagens. A primeira é que não é necessária a reformulação de programas voltados para a automação de um processo, evitando incorrer em custos de programação e reengenharia das aplicações, sempre que um processo precisar ser alterado. A segunda é que a programação se torna mais intuitiva, podendo ser efetuada diretamente pelos funcionários originalmente responsáveis pelos processos. A terceira é que ela possibilita a fácil integração de diferentes programas sem que eles precisem estar na mesma linguagem, integrando, por exemplo, editores de texto e planilhas, navegadores de internet e outros programas como os ERPs e CRMs (Silva, 2023).

A utilização de sistemas RPA está alinhada com a tendência de crescimento do uso de novas tecnologias para aumentar a produtividade, reduzindo a intervenção humana em trabalhos de simples execução e deslocando funcionários para trabalhos que exigem mais habilidades ou intelecto. O segmento de softwares de RPA foi o que mais cresceu no mercado de softwares corporativos no ano de 2018, totalizando 846 milhões de dólares de investimentos, o que representa um crescimento de 63% em relação ao ano anterior (Wanner *et al.*, 2019).

#### **2.4.2 Workflow**

O conceito de workflow originou-se na área de organização da produção e automação de processos administrativos. Os objetivos do workflow são melhorar a eficiência, reduzir os custos de produção, melhorar o nível de gestão da produção e a competitividade, trabalhando em tarefas bem definidas, papéis de acordo com regras e procedimentos para executar essas tarefas e monitorá-las (Wang; Yang, 2014). Nos últimos anos, novas tecnologias e abordagens emergiram, transformando a forma como os workflows são projetados, implementados e gerenciados.

Um workflow pode ser definido como uma sequência de passos necessários para completar um processo, em que cada passo pode ser realizado por pessoas, sistemas ou ambos. Os componentes principais de um workflow incluem tarefas, participantes, regras de negócio e dados e documentos. Tarefas são as atividades individuais que precisam ser realizadas.

Participantes são as pessoas ou sistemas responsáveis por executar as tarefas. As regras de negócio são as diretrizes que determinam a ordem e as condições sob as quais as tarefas são realizadas. Dados e documentos são as informações que são processadas e movidas ao longo do workflow (Russell *et al.*, 2016).

Nos últimos anos, várias tecnologias emergiram para apoiar e melhorar a automação de workflows. Ferramentas de Business Process Management (BPM) oferecem uma abordagem sistemática para melhorar e automatizar processos de negócios. Elas permitem o design, execução, monitoramento e otimização de workflows de forma integrada. Com a ajuda de BPM, organizações podem mapear seus processos atuais, identificar ineficiências e implementar melhorias contínuas (Dumas *et al.*, 2018).

A integração de Inteligência Artificial (IA) e Machine Learning (ML) em workflows permite a automação de processos complexos que exigem tomada de decisão baseada em dados. Modelos de ML podem ser treinados para analisar grandes volumes de dados, identificar padrões e fazer previsões, melhorando a eficiência e a precisão dos workflows (Patrício; Varela; Silveira, 2024). Plataformas de Low-Code/No-Code democratizam a automação de workflows, permitindo que usuários com pouco ou nenhum conhecimento de programação criem e modifiquem processos automatizados. Ferramentas como Microsoft Power Automate e Zapier facilitam a integração entre diferentes sistemas e a automação de tarefas cotidianas (Richardson; Rymer, 2020).

Softwares de workflow são ferramentas projetadas para auxiliar na automação, gerenciamento e otimização de processos de negócios em uma organização. Esses sistemas permitem que as empresas gerenciem e monitorem as atividades e tarefas envolvidas em um processo, garantindo que as informações e os recursos sejam direcionados de maneira eficiente e eficaz. Além disso, os softwares de workflow podem ajudar a identificar gargalos e ineficiências, permitindo que as organizações melhorem continuamente seus processos de negócios (Hull *et al.*, 2011). Esses sistemas geralmente incluem uma série de funcionalidades e recursos, como modelagem de processos, automação de tarefas, rastreamento e monitoramento de progresso, colaboração e integração com outros sistemas empresariais (Almeida; Silva, 2023).

Os benefícios da automação de workflows são inúmeros. Um benefício importante é a capacidade de melhorar a eficiência operacional de uma organização, reduzindo os tempos de ciclo, os custos e o retrabalho (Almeida; Silva, 2023). Ao automatizar tarefas manuais e repetitivas, os softwares de workflow permitem que os funcionários se concentrem em atividades de maior valor agregado, o que pode levar a uma maior satisfação do cliente e a uma

vantagem competitiva no mercado (Almeida; Silva, 2023). Além de melhorar a eficiência, esses sistemas também podem promover a colaboração e a comunicação entre equipes e departamentos. Ao fornecer uma plataforma centralizada para o gerenciamento de tarefas e a troca de informações, esses sistemas podem ajudar a garantir que todos os membros da equipe estejam cientes de seus papéis e responsabilidades, e que as informações sejam compartilhadas de maneira eficaz entre os diferentes envolvidos no processo (Silva; Pereira, 2023).

A escolha do software de workflow adequado para uma organização depende de vários fatores, como os objetivos e requisitos específicos do negócio, o tamanho e a complexidade dos processos, e a disponibilidade de recursos e suporte técnico. Ao selecionar e implementar um software de workflow, é importante considerar a facilidade de uso, escalabilidade e flexibilidade do sistema, bem como a capacidade de integrá-lo aos sistemas e processos existentes na organização (Almeida; Silva, 2023). Estas considerações são cruciais para garantir que a solução escolhida não apenas atenda às necessidades atuais, mas também seja capaz de crescer e se adaptar conforme a organização evolui (Anand *et al.*, 2013).

#### **2.4.3 Extração, Transformação E Carregamento (ETL)**

A sigla ETL, que significa Extract, Transform, Load (Extração, Transformação e Carga), é uma abordagem fundamental em projetos de integração de dados e data warehousing. O processo ETL envolve a extração de dados de diversas fontes, a transformação desses dados em um formato adequado para análise e, finalmente, a carga dos dados transformados em um repositório de dados, como um data warehouse. Este processo é essencial para garantir que os dados estejam prontos para análises complexas e para suportar decisões de negócios informadas (Oliveira, 2021).

O processo ETL pode ser dividido em três etapas principais. A extração é o primeiro passo, onde os dados são coletados de diversas fontes, como bancos de dados relacionais, arquivos CSV, APIs e outras fontes de dados. A transformação é o processo de limpeza, enriquecimento e conversão dos dados extraídos em um formato adequado para análise. Isso pode incluir a normalização de dados, a aplicação de regras de negócios e a agregação de dados. Finalmente, a carga refere-se ao processo de inserção dos dados transformados em um repositório de dados, como um data warehouse, onde poderão ser utilizados para análises e relatórios (Silva; Almeida, 2024).

Nos últimos anos, várias tecnologias emergiram para melhorar e otimizar o processo ETL. Ferramentas modernas de ETL, como Apache NiFi, Talend e Microsoft Azure Data Factory,

permitem a automação e a orquestração do fluxo de dados de maneira eficiente. Essas ferramentas oferecem interfaces visuais para a definição de fluxos de trabalho de ETL, permitindo que os usuários configurem e monitorem processos complexos de forma intuitiva (Kuula, 2018). Além disso, a integração com plataformas de big data, como Hadoop e Spark, tem permitido a manipulação e o processamento de grandes volumes de dados de maneira distribuída e escalável (Chen *et al.*, 2014).

A popularização do ETL em tempo real ou *near real-time* também trouxe avanços significativos. Tradicionalmente, processos ETL eram executados em lotes, o que causava atrasos na disponibilidade dos dados. Com tecnologias como Kafka e Apache Flink, é possível realizar ETL contínuo, permitindo que os dados estejam disponíveis quase imediatamente após serem gerados. Isso é particularmente útil em cenários onde a velocidade da informação é crucial, como na análise de dados de sensores IoT ou em sistemas de comércio eletrônico (Fernandez *et al.*, 2015).

Os benefícios do uso de processos ETL são numerosos. Eles permitem a centralização dos dados de várias fontes em um único repositório, facilitando a análise integrada e proporcionando uma visão holística dos dados da organização. Além disso, a limpeza e transformação dos dados garantem a qualidade e a consistência dos dados utilizados para tomada de decisão. Isso reduz os riscos associados a decisões baseadas em dados imprecisos ou inconsistentes, aumentando a confiabilidade das análises (Nwokeji; Matovu, 2021).

Entretanto, a implementação de processos ETL também enfrenta desafios. A complexidade na integração de dados de múltiplas fontes, a manutenção da performance com grandes volumes de dados e a necessidade de garantir a segurança e privacidade dos dados são questões críticas que precisam ser abordadas. Ferramentas modernas de ETL frequentemente incluem recursos de segurança integrados, como criptografia de dados em trânsito e em repouso, além de controles de acesso baseados em funções para proteger os dados sensíveis (Zhou; Zhang., 2018).

Em resumo, a tecnologia ETL continua a evoluir, adaptando-se às novas necessidades de negócios e aos avanços tecnológicos. As inovações nas ferramentas de ETL estão tornando o processo mais eficiente, escalável e seguro, permitindo que as organizações façam uso pleno de seus dados para obter insights valiosos e tomar decisões informadas. A escolha da ferramenta ETL adequada deve considerar os requisitos específicos do negócio, incluindo o volume de dados, a frequência de atualização e as necessidades de integração com outros sistemas empresariais (Santos; Lima, 2024).

#### 2.4.4 Regra de Decisão

As regras de decisão são um componente essencial nos sistemas de tomada de decisão automatizados, permitindo que as organizações definam e executem políticas e procedimentos de forma consistente e eficiente. As regras de decisão são instruções explícitas que especificam as ações a serem tomadas com base em condições específicas. Essas regras são frequentemente usadas em sistemas de gerenciamento de negócios para automatizar processos, garantir conformidade e melhorar a eficiência operacional (Martins; Silva, 2024).

As regras de decisão podem ser definidas como declarações que ligam condições a ações. Quando uma condição especificada é atendida, a ação correspondente é executada. Este conceito é amplamente utilizado em diversos setores, incluindo finanças, saúde, manufatura e telecomunicações, para automatizar processos repetitivos e complexos. Por exemplo, em sistemas de gerenciamento de crédito, regras de decisão podem determinar automaticamente a aprovação ou rejeição de solicitações de empréstimo com base em critérios predefinidos (Silver *et al.*, 2012).

Nos últimos anos, as tecnologias de regras de decisão evoluíram significativamente. Ferramentas modernas como IBM Operational Decision Manager (ODM), Drools e FICO Blaze Advisor oferecem plataformas robustas para a criação, gestão e execução de regras de decisão. Essas ferramentas permitem que os usuários definam regras de forma declarativa, utilizando linguagens naturais ou linguagens específicas de domínio (DSLs), o que facilita a manutenção e a modificação das regras sem a necessidade de intervenção técnica profunda (Ward, 2022).

A integração de inteligência artificial (IA) e machine learning (ML) com regras de decisão está trazendo novas capacidades para a automação de decisões. Algoritmos de ML podem ser usados para identificar padrões em grandes volumes de dados, sugerindo novas regras ou ajustando regras existentes com base em insights derivados dos dados. Isso permite que as organizações respondam rapidamente a mudanças no ambiente de negócios e melhorem continuamente seus processos de decisão (Hussain; Rahman; Ali, 2024).

Além disso, o uso de regras de decisão em conjunto com big data e analytics está permitindo a criação de sistemas de decisão mais inteligentes e contextualmente relevantes. Por exemplo, em marketing digital, regras de decisão podem ser usadas para personalizar ofertas e campanhas com base no comportamento e nas preferências dos clientes, melhorando a experiência do cliente e aumentando a eficácia das campanhas (Rouse, 2018).

Os benefícios das regras de decisão são numerosos. Elas permitem a automação de decisões repetitivas, reduzindo o tempo necessário para tomar decisões e minimizando erros humanos. Além disso, garantem a consistência das decisões, uma vez que as regras são aplicadas uniformemente em toda a organização. Isso é particularmente importante em setores altamente regulados, onde a conformidade com políticas e regulamentos é crítica (Zalnieriute; Moses; Williams, 2019).

No entanto, a implementação de sistemas de regras de decisão também apresenta desafios. A definição e a gestão de muitas regras podem se tornar complexas e difíceis de manter. Além disso, é crucial garantir que as regras sejam transparentes e interpretáveis, especialmente em contextos em que as decisões automatizadas podem ter um impacto significativo sobre os indivíduos ou sobre a organização. A governança e a auditoria das regras de decisão são, portanto, componentes importantes para garantir a confiança e a conformidade (Vasyukov *et al.*, 2024).

Em resumo, as regras de decisão são uma tecnologia poderosa para a automação de processos de decisão, oferecendo benefícios significativos em termos de eficiência e consistência. As inovações contínuas, incluindo a integração com IA e big data, estão expandindo ainda mais as capacidades e aplicações dessas tecnologias. A escolha e a implementação de uma plataforma de regras de decisão devem considerar os requisitos específicos da organização, incluindo a complexidade das regras, a necessidade de integração com outros sistemas e a capacidade de suportar a evolução das políticas de negócios (Brockmann *et al.*, 2022).

#### **2.4.5 Analytics**

Analytics é o processo de descoberta, interpretação e comunicação de padrões significativos em dados. Utilizando uma combinação de estatísticas, programação e técnicas de machine learning, analytics permite que as organizações obtenham insights valiosos a partir de grandes volumes de dados, auxiliando na tomada de decisões informadas e na melhoria de processos de negócios (Davenport; Harris, 2017).

O campo de analytics pode ser dividido em várias categorias, incluindo descriptive analytics, diagnostic analytics, predictive analytics e prescriptive analytics. Descriptive analytics envolve a análise de dados históricos para entender o que aconteceu no passado. Diagnostic analytics foca em entender por que algo aconteceu. Predictive analytics utiliza modelos estatísticos e machine learning para prever resultados futuros com base em dados

históricos. Por fim, prescriptive analytics vai um passo além ao sugerir ações específicas que podem ser tomadas para alcançar resultados desejados (Kuula, 2018).

Nos últimos anos, a tecnologia de analytics evoluiu rapidamente, impulsionada por avanços em big data, inteligência artificial (IA) e computação em nuvem. Ferramentas modernas de analytics, como Tableau, Power BI, SAS, e Google Analytics, oferecem capacidades robustas para visualização de dados, análise em tempo real e integração com diversas fontes de dados. Essas ferramentas permitem que usuários de negócios sem conhecimento técnico avançado criem dashboards interativos e relatórios detalhados, democratizando o acesso a insights baseados em dados (Bihani; Patil, 2014).

A integração de analytics com big data é um desenvolvimento significativo. Tecnologias como Hadoop e Spark permitem o processamento e a análise de grandes volumes de dados de maneira distribuída e escalável. Isso é particularmente importante para organizações que lidam com dados em grande escala, como redes sociais, e-commerce e sensores IoT. A análise de big data pode revelar padrões e tendências que não seriam detectáveis com conjuntos de dados menores, proporcionando uma vantagem competitiva significativa (Chen *et al.*, 2014).

Outro avanço importante é a aplicação de inteligência artificial e machine learning em analytics. Algoritmos de IA podem analisar grandes volumes de dados de forma eficiente, identificando padrões complexos e fazendo previsões precisas. Machine learning permite que os sistemas de analytics se adaptem e melhorem continuamente com base nos dados recebidos, tornando as previsões mais precisas ao longo do tempo. Essa capacidade é crucial para aplicações como detecção de fraude, manutenção preditiva e personalização de marketing (Witten *et al.*, 2011).

Os benefícios do uso de analytics são numerosos. Eles incluem a melhoria na tomada de decisões, maior eficiência operacional, personalização de serviços e produtos, e a capacidade de identificar novas oportunidades de negócios. Ao fornecer uma compreensão mais profunda dos dados, analytics ajuda as organizações a otimizarem suas operações, reduzir custos e aumentar a satisfação do cliente. Por exemplo, empresas de varejo utilizam analytics para gerenciar inventários de forma mais eficaz, prever a demanda e personalizar ofertas para clientes individuais (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

No entanto, a implementação de soluções de analytics também apresenta desafios. A qualidade dos dados é uma preocupação crítica, pois insights baseados em dados imprecisos ou incompletos podem levar a decisões equivocadas. Além disso, a privacidade e a segurança dos dados são questões importantes, especialmente com a crescente preocupação com a proteção de informações pessoais. As organizações precisam implementar políticas e tecnologias

robustas para garantir a integridade e a confidencialidade dos dados analisados (Zikopoulos et al., 2012).

Em síntese, a tecnologia de analytics continua a evoluir, proporcionando às organizações ferramentas poderosas para transformar dados em insights acionáveis. Com o contínuo avanço em big data, IA e computação em nuvem, as capacidades de analytics estão se expandindo rapidamente, permitindo que as organizações aproveitem plenamente o valor de seus dados. A escolha e a implementação de uma solução de analytics devem considerar os requisitos específicos da organização, incluindo a escala dos dados, as necessidades de integração e as preocupações com a segurança (Davenport; Harris, 2017).

## 2.5 ÁRVORE DE DECISÃO

A árvore de decisão é uma técnica de análise e predição amplamente utilizada em diversos campos, incluindo ciência de dados, aprendizado de máquina, e inteligência artificial. Sua popularidade na tecnologia da informação se deve à sua simplicidade e interpretabilidade, permitindo que tanto especialistas quanto leigos compreendam facilmente o processo de tomada de decisão modelado. Uma árvore de decisão é uma representação gráfica de um algoritmo que se desdobra em uma estrutura de árvore, onde cada nó interno representa uma "decisão" baseada em uma característica específica, cada ramo representa o resultado dessa decisão, e cada nó folha representa uma classe ou um valor de destino. A estrutura hierárquica começa com um nó raiz e se expande até atingir os nós folhas, permitindo uma visualização clara das opções e possíveis resultados (Okada; Neves; Shitsuka, 2019).

As árvores de decisão oferecem várias vantagens, incluindo interpretação simples, flexibilidade para ser utilizada tanto para problemas de classificação quanto de regressão, e exigem pouco pré-processamento dos dados, podendo lidar com dados mistos (categóricos e numéricos). No entanto, também apresentam algumas limitações, como a propensão ao overfitting, onde as árvores podem se ajustar excessivamente aos dados de treinamento, especialmente se não forem podadas corretamente. Além disso, são instáveis, pois pequenas mudanças nos dados podem resultar em árvores significativamente diferentes, e podem apresentar desempenho inferior em problemas complexos em comparação com técnicas mais avançadas como Random Forests ou Gradient Boosting (Breiman *et al.*, 2017).

Na tecnologia da informação, as árvores de decisão têm sido aplicadas em diversas áreas práticas. Por exemplo, no setor financeiro, são utilizadas para avaliar o risco de crédito e detectar fraudes (Kou *et al.*, 2021). Na medicina, ajudam na diagnose de doenças ao interpretar

sintomas e históricos de pacientes (Soman *et al.*, 2022). Em marketing, são usadas para segmentação de clientes e previsão de churn (Caigny *et al.*, 2021). Essas aplicações mostram a versatilidade e a eficácia das árvores de decisão em diferentes contextos.

As árvores de decisão continuam sendo uma ferramenta valiosa na análise de dados e aprendizado de máquina. Sua capacidade de simplificar decisões complexas em uma estrutura compreensível, combinada com sua flexibilidade e robustez quando integradas a métodos de ensemble, assegura que permaneçam relevantes na tecnologia da informação. A contínua evolução das técnicas e a adaptação a novos desafios tecnológicos indicam que as árvores de decisão continuarão a desempenhar um papel crucial na análise de dados e na tomada de decisões automatizadas (Russell, Norvig, 2020).

A seleção de perguntas (ou critérios de divisão) para construir uma árvore de decisão é um processo crítico que determina a eficácia do modelo. Esse processo envolve a escolha de características dos dados que melhor separam as amostras em diferentes classes ou valores-alvo. Inicialmente, todas as características dos dados disponíveis são consideradas para cada nó da árvore. Em um conjunto de dados, essas características podem ser colunas representando variáveis independentes. Para cada característica, são estabelecidos critérios de divisão (Okada; Neves; Shitsuka, 2019).

Para cada possível divisão, a "pureza" dos dados resultantes é avaliada. A pureza refere-se ao quão homogêneos os grupos resultantes são em relação à variável-alvo. A divisão que resulta na maior redução de impureza é selecionada. Isso significa que a característica e o critério de divisão que melhor separam os dados em grupos mais homogêneos são escolhidos. Esse processo é repetido recursivamente para cada nó resultante até que uma condição de parada seja atingida, como atingir um número máximo de profundidade da árvore, ter um número mínimo de amostras em um nó, ou quando as divisões não resultarem em uma melhoria significativa na pureza (Okada; Neves; Shitsuka, 2019).

### 3 MÉTODO DE PESQUISA

#### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A escolha de um método de pesquisa apropriado é crucial para garantir a validade, confiabilidade e aplicabilidade dos resultados obtidos em um estudo (Santos; Lima, 2022). O método de pesquisa selecionado deve estar alinhado com os objetivos e as perguntas de pesquisa, bem como o contexto e o escopo do estudo (Yin, 2017). Diante do objetivo de criar um método para essa identificação e desenvolver um artefato que auxilie pessoas a encontrar tais processos compatíveis com automação, escolheu-se como método de pesquisa o Design Science Research (DSR).

A DSR é uma abordagem de pesquisa que busca criar e avaliar artefatos projetados para resolver problemas do mundo real, sendo amplamente utilizada na área de sistemas de informação (Van Der Merwe; Gerber; Smuts, 2020)

Design Science Research é um método de pesquisa que visa a evolução da "ciência do projeto" derivada do campo da engenharia de produção, que destaca a sua importância e a forma como é operacionalizada. A DSR foca na importância de definir as classes de problemas e artefatos gerados pela pesquisa. (Gonçalves *et al.*, 2023).

Com isso, pode-se dizer que a DSR estabelece um processo sistemático, que visa projetar e desenvolver artefatos de resolução de problemas, o que prova que também está altamente relacionado com o campo prático (Dresch; Lacerda; Antunes, 2021).

Portanto, a função primordial da ciência do design serve como base para que os profissionais de desenvolvimento do conhecimento nas organizações possam utilizar para projetar soluções para seus problemas, ou para produzir melhorias e tecnologias em geral (Cooper; Press, 2023).

Para obter contribuições teóricas e práticas suficientes, os pesquisadores que usam o método de pesquisa Design Science Research (DSR), devem considerar alguns elementos essenciais. A Figura 2 apresenta os seis elementos para a condução da DSR, bem como a definição de cada um desses elementos, segundo Dresch, Lacerda e Miguel (2015).

March e Storey (2008 *apud* Dresch *et al.*, 2015) destacam que o primeiro aspecto crítico a ser observado por pesquisadores envolvidos com a Design Science Research é a definição clara de um problema significativamente relevante. A relevância do problema é o ponto de partida na DSR. Ele deve abordar uma necessidade significativa ou um desafio que tem impacto tanto prático quanto teórico. Problemas relevantes geralmente surgem de lacunas na prática

empresarial, desafios tecnológicos, ou questões teóricas que não foram resolvidas. A identificação correta do problema garante que a pesquisa terá uma aplicação prática e contribuirá para o avanço do conhecimento na área (Gregor; Hevner, 2013).

Figura 2 - Elementos para condução da Design Science Research.

|                    |                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problema           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O problema deve ser relevante e formalmente explicitado</li> </ul>                                                                                                                           |
| Solução            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O pesquisador deve evidenciar que ainda não existe uma solução para o problema em questão</li> <li>• O pesquisador deve propor soluções satisfatórias, não necessariamente ótimas</li> </ul> |
| Desenvolvimento    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O artefato que será utilizado para resolver o problema, deve ser devidamente desenvolvido</li> </ul>                                                                                         |
| Avaliação          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo artefato deve ser avaliado a fim de verificar se ele atende às especificações pré-determinadas (utilidade e viabilidade)</li> </ul>                                                     |
| Agregação de valor | <ul style="list-style-type: none"> <li>• É fundamental que a pesquisa possa contribuir para o avanço do conhecimento e para melhorar os sistemas organizacionais</li> </ul>                                                           |
| Comunicação        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O pesquisador deverá comunicar “o que” foi feito na pesquisa, assim como o “como” foi realizado</li> <li>• Devem ser explicitadas, ainda, as implicações da pesquisa</li> </ul>              |

Fonte: Dresch *et al.* (2015)

Já o segundo aspecto enfatizado é a necessidade de demonstrar a ausência de soluções existentes que enderecem efetivamente o problema em questão, legitimando assim a relevância do estudo proposto. A solução é o núcleo da DSR. Pode ser uma nova ferramenta, técnica, método ou modelo criado para resolver o problema identificado. O desenvolvimento do artefato deve ser inovador e baseado em fundamentos teóricos sólidos. O artefato pode variar de protótipos de software a novos processos organizacionais ou estruturas conceituais (Baskerville; Pries-Heje, 2019).

Um terceiro ponto importante é a criação de um artefato inovador que possa resolver o problema em foco. O desenvolvimento do artefato envolve um processo rigoroso de construção e refinamento. Isso inclui a aplicação de métodos e técnicas de engenharia de software, modelagem, e design iterativo. Durante essa fase, é crucial documentar as decisões de design, as iterações e as mudanças feitas para garantir a qualidade e a eficácia do artefato (Oliveira; Caro, 2023).

O quarto ponto realça a importância de avaliar os artefatos criados, considerando sua utilidade e viabilidade para assegurar sua eficácia tanto no âmbito prático quanto no acadêmico.

A avaliação é essencial para determinar a eficácia do artefato. Envolve a aplicação de métodos de avaliação como experimentos, simulações, estudos de caso, ou feedback de usuários. A avaliação deve ser rigorosa para garantir que o artefato realmente resolve o problema identificado de maneira eficiente e eficaz (Venable *et al.*, 2016).

Também ressaltam que a Design Science Research deve contribuir tanto para o enriquecimento do conhecimento teórico quanto para a melhoria de contextos práticos em organizações. A agregação de valor refere-se ao impacto e aos benefícios que o artefato proporciona aos stakeholders. Isso inclui melhorias na eficiência, eficácia, inovação, ou qualquer outro valor mensurável. A contribuição deve ser significativa tanto para a prática quanto para a teoria, demonstrando como a solução oferece um valor tangível e intangível (Sonnenberg; Vom Brocke, 2012).

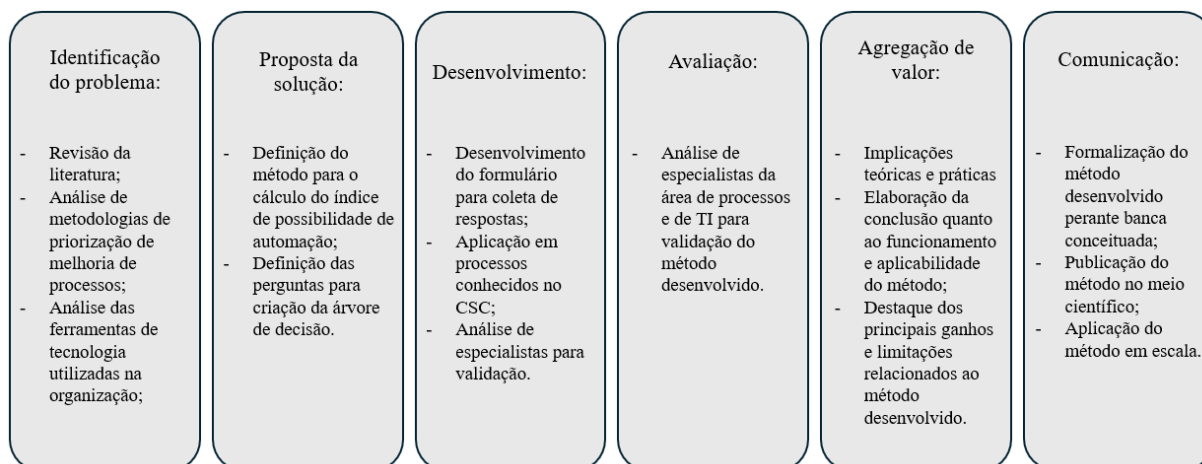
Por último, sugerem que os pesquisadores evidenciem as implicações práticas de seus achados ao finalizar suas pesquisas. Comunicar os resultados da pesquisa de forma eficaz é crucial. Os achados devem ser compreendidos e aplicados tanto por acadêmicos quanto por profissionais. A comunicação deve ser adaptada para diferentes audiências, com apresentações detalhadas para a academia e resumos práticos para gestores e profissionais da área (Vom Brocke; Lippe, 2013).

### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Considerando os elementos de condução da DSR mencionados na seção anterior, a pesquisa foi elaborada conforme a Figura 3 demonstra. Primeiramente foi feita a identificação do problema, depois a proposta da solução, o desenvolvimento, e por fim, a avaliação, a análise de agregação de valor e a conclusão da proposta.

Na identificação do problema, leva-se em conta que o Centro de Serviço Compartilhado (CSC) é uma estrutura organizacional criada para centralizar e padronizar a execução de atividades administrativas e operacionais comuns a diferentes áreas ou unidades de uma empresa, como finanças, recursos humanos, tecnologia da informação e compras. O objetivo principal de um CSC é aumentar a eficiência, reduzir custos e melhorar a qualidade dos serviços internos, ao concentrar essas funções em um único local ou equipe especializada. No caso da organização em questão, o CSC atende a 6 unidades operacionais do Brasil e é responsável pelos processos de Cadastro, Compras, Contabilidade, Contas a Pagar, Contas a Receber, Fiscal, Recebimento Fiscal e Tesouraria. Processos estes que, devido ao volume ou repetibilidade, tem alto potencial de automação.

Figura 3 - Etapas percorridas para o desenvolvimento do modelo



Fonte: Autor (2024)

No entanto, a determinação dos processos a serem automatizados, a ordem de prioridade de trabalho em cada um deles e até mesmo a determinação da tecnologia a ser aplicada dependem da avaliação dos próprios colaboradores da área e lideranças. Esse se mostrou o principal problema para a área de tecnologia visto que, muitas vezes, a falta de conhecimento e parcialidade do colaborador, dificulta e atrasa a priorização dos projetos de melhoria e a identificação da melhor tecnologia a ser aplicada.

Pensando nisto, a solução proposta foi o desenvolvimento de uma ferramenta que indique os processos com maior índice de possibilidade de automação, trazendo foco e senso de prioridade, e a melhor ferramenta a ser utilizada por meio de uma árvore de decisão que leva em conta as respostas coletadas em um formulário respondido pelos próprios colaboradores.

Então, dando início à etapa de desenvolvimento, o primeiro passo foi criar um formulário online, utilizando a ferramenta *Microsoft Forms*, separado em duas partes. A primeira, com o intuito de avaliar o percentual de suscetibilidade à automação dos processos. A segunda, com o intuito de identificar a tecnologia que melhor se ajusta ao processo analisado. Ambas as partes do formulário sendo compostas por perguntas elaboradas em conjunto com os especialistas da área de tecnologia, da área de gestão de processos do CSC e com base nas referências da literatura já mencionadas aqui nesta pesquisa.

Para a parte 1 do questionário, a seleção de perguntas foi feita para proporcionar uma avaliação mais direcionada e completa das necessidades e das características dos processos que podem ser otimizados ou automatizados, possibilitando um cálculo de suscetibilidade à automação.

O Quadro 3 indica as 42 perguntas formuladas e divididas igualmente em seis grupos de sete perguntas, sendo um dos grupos de perguntas correspondente a atividades manuais, e os demais grupos correspondem a perguntas relativas a características de processos compatíveis com as cinco tecnologias em análise sendo consideradas nesta pesquisa. Estas perguntas foram desenhadas com base na literatura e com a ajuda dos especialistas da área de tecnologia e da área de gestão de processos do CSC, para abordar os aspectos mais críticos de cada tecnologia, sendo que a opção resposta para cada uma delas é binária: "sim" ou "não".

Quadro 3 - Perguntas relacionadas às tecnologias e atividades manuais

| P | Grupo 1                                                                                                                                           | Grupo 2                                                                                                                                        | Grupo 3                                                                                   | Grupo 4                                                           | Grupo 5                                                                                                | Atividades manuais                                                                                                                          |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | A análise requer eficiência e precisão?                                                                                                           | Os dados precisam ser transformados ou modificados antes de serem utilizados?                                                                  | Envolve tomada de decisões com base em regras predefinidas?                               | Lida com uma quantidade significativa de dados estruturados?      | Possui etapas sequenciais que requerem a coordenação de atividades entre diferentes partes ou pessoas? | Há alguma interação ou comunicação humana essencial envolvida na tarefa?                                                                    |
| 2 | As análises presentes no processo são usadas para entender coisas novas e tomar decisões baseadas nesses dados?                                   | Ao realizar atividades manuais como extrair dados e/ou modificá-los existe o risco de ocorrer erros durante esses processos?                   | Requer avaliação de diferentes condições e critérios para determinar ações ou resultados? | Envolve interações com aplicativos ou sistemas legados?           | Requer a definição de regras ou condições para o encaminhamento e aprovação de tarefas?                | A atividade requer criatividade, inovação ou raciocínio complexo que é mais bem executado por um ser humano?                                |
| 3 | Existem tarefas manuais e repetitivas relacionadas à coleta e análise de dados?                                                                   | Os dados estão organizados de forma coerente e seguem um formato padronizado?                                                                  | Possui uma lógica de decisão que pode ser mapeada e modelada em um conjunto de regras?    | Tem potencial para melhoria de eficiência e redução de erros?     | Envolve a coleta e organização de informações ou documentos em um fluxo de trabalho estruturado?       | Existem exceções ou situações imprevisíveis que exigem intervenção e adaptação humana?                                                      |
| 4 | É necessário criar relatórios ou representações visuais dos dados como (gráficos, diagramas, mapas) para comunicar os resultados das informações? | É preciso extrair dados de várias fontes, como arquivos Excel, bancos de dados SQL, resultados de formulários da web e dados não estruturados? | Envolve a aplicação de políticas, regulamentos ou procedimentos estabelecidos?            | Processo envolve decisões complexas que exigem julgamento humano? | Requer a atribuição de tarefas específicas a indivíduos ou equipes responsáveis?                       | A atividade envolve lidar com informações sensíveis, confidenciais ou sigilosas que requerem a discrição e o discernimento de um indivíduo? |

(Continua)

(Continuação)

| P                  | Grupo 1                                                                                                         | Grupo 2                                                                                                                                  | Grupo 3                                                                                                | Grupo 4                                                                                                                                        | Grupo 5                                                                                                     | Atividades manuais                                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                  | Existem informações que podem ser observadas para ver como está indo uma estratégia específica?                 | Os dados do processo normalmente envolvem a união de conjuntos de dados diferentes com base em uma chave comum, ou seja, em um só local? | Requer uma resposta rápida e consistente na tomada de decisões?                                        | Acontece muitas vezes esse processo ou pode acontecer em um mês?                                                                               | Envolve a comunicação automatizada de notificações, alertas ou lembretes sobre as tarefas e prazos?         | A tarefa requer interação física ou manipulação de objetos que não pode ser replicada por meio da automatização? |
| 6                  | Análises de previsões, recomendações ou estimativas sobre eventos são necessários para a conclusão do processo? | Os dados manipulados são sensíveis com relação a vazamentos de informações confidenciais?                                                | Tem uma natureza repetitiva, onde as mesmas regras são aplicadas repetidamente?                        | Automatizar as decisões poderia melhorar e evitar erros no processo?                                                                           | Requer o acompanhamento e registro do progresso das atividades em tempo real?                               | A atividade exige uma compreensão contextual ou cultural que só pode ser fornecida por um ser humano?            |
| 7                  | Envolve decisões complexas que requerem análise subjetiva ou interpretação humana?                              | Existem etapas de validação ou verificação para garantir a precisão dos dados após serem extraídos ou modificados manualmente?           | O processo possui variáveis ou dados que podem ser utilizados como entradas para as regras de decisão? | A tomada de decisão envolve considerações subjetivas, intuição ou conhecimento especializado que não pode ser facilmente codificado em regras? | A automação poderia tornar o processo mais eficiente e minimizar erros nas atividades e fluxos de trabalho? | O processo depende de relacionamentos pessoais ou confiança interpessoal para ser eficaz?                        |
| Premissas Teóricas | Davenport e Harris (2017)                                                                                       | Kimball (2005)                                                                                                                           | Taylor e Raden (2007)                                                                                  | Willcocks e Lacity (2016)                                                                                                                      | Russell, Van der Aalst e Ter Hofstede (2016)                                                                | Revisão da literatura e especialista de tecnologia e processos                                                   |

Fonte: Autor (2024)

Essas 42 perguntas iniciais têm como objetivo identificar o índice de suscetibilidade de automatização do processo que indicará o quanto o processo é elegível para ser automatizado, chamado de  $P_{aut}$ . A Tabela 1 apresenta um exemplo aleatório de resposta binária a fim de demonstrar o cálculo do índice de suscetibilidade conforme o método proposto.

Tabela 1 - Exemplo de Resposta Binária

| Opções             | Pergunta 1 | Pergunta 2 | Pergunta 3 | Pergunta 4 | Pergunta 5 | Pergunta 6 | Pergunta 7 | Total     |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Grupo 1            | Sim        | Sim        | Sim        | Sim        | Sim        | Sim        | Sim        | 7         |
| Grupo 2            | Não        | Sim        | Sim        | Sim        | Não        | Sim        | Sim        | 5         |
| Grupo 3            | Não        | Sim        | Sim        | Sim        | Não        | Sim        | Não        | 4         |
| Grupo 4            | Sim        | Sim        | Não        | Não        | Sim        | Não        | Sim        | 4         |
| Grupo 5            | Sim        | Não        | Sim        | Não        | Não        | Sim        | Não        | 3         |
| Atividades manuais | Sim        | Não        | Sim        | Não        | Não        | Não        | Não        | 2         |
| <b>TOTAL</b>       |            |            |            |            |            |            |            | <b>25</b> |

Fonte: Autor (2024)

Com base nas respostas das 42 perguntas, foi possível também formular uma suscetibilidade geral de automação para o processo por meio da Fórmula 1, em que  $P_{aut}$  é o índice de suscetibilidade de automação, o índice que mostra o quanto é indicado automatizar este processo.

$$P_{aut} = \left( \frac{(Qtd."Sim" das tecnologias) + (Qtd."Não" das atividades manuais)}{Total de respostas recebidas} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Para essa análise, considerou-se um método cuja característica distintiva é a maneira como a opção de atividade manual é tratada. Ao contrário das tecnologias de automação, onde apenas respostas "sim" são contadas positivamente para a atividades manuais, as respostas "não" é que são contadas positivamente para essas atividades. Esta abordagem foi adotada para refletir a natureza única da opção de não automação, servindo como uma linha de base contra a qual as tecnologias de automação poderiam ser comparadas.

Utilizando-se desta equação, é proposto a consideração de quatro intervalos de resposta para o cálculo:

- $0 < P_{aut} < 20\%$ : Não automatizável.
- $20\% \leq P_{aut} < 40\%$ : Pouco automatizável
- $40\% \leq P_{aut} < 60\%$ : Automatizável
- $P_{aut} \geq 60\%$ : Altamente automatizável.

Considerando as respostas das perguntas exemplificadas, a Tabela 2 compila os dados para a demonstração de cálculo que exemplifica a identificação do índice de automação para o processo analisado como exemplo na Tabela 1.

Tabela 2 - Exemplo porcentagem de automação

| TECNOLOGIA         | QUANTIDADE DE<br>"SIM" | QUANTIDADE DE<br>"NÃO" |
|--------------------|------------------------|------------------------|
| Grupo 1            | 7                      |                        |
| Grupo 2            | 5                      |                        |
| Grupo 3            | 4                      |                        |
| Grupo 4            | 4                      |                        |
| Grupo 5            | 3                      |                        |
| Atividades manuais | -                      | 5                      |
| <b>TOTAL</b>       | <b>23</b>              | <b>5</b>               |

Fonte: Autor (2024)

$$P_{\text{aut}} = \left(\frac{(23)+(5)}{42}\right) \times 100\% = 66,66\%$$

Sendo  $P_{\text{aut}} \geq 60\%$ , pode-se dizer que o processo exemplificado é altamente automatizável. Dessa forma, entende-se que este método fornece não apenas uma visão detalhada sobre cada tecnologia e atividade manual, mas também um índice geral de possibilidade de automação, oferecendo uma perspectiva abrangente na tomada de decisão em automação de processos administrativos.

Para a Parte 2 do questionário foram elaboradas 13 perguntas, também com base na literatura e com a ajuda dos especialistas da área, encadeadas em uma árvore de decisão de maneira a encontrar a tecnologia que melhor se encaixa para o processo analisado. O Quadro 4 indica a ordenação das perguntas na árvore de decisão proposta e as possíveis respostas tanto para resposta positiva quanto para resposta negativa.

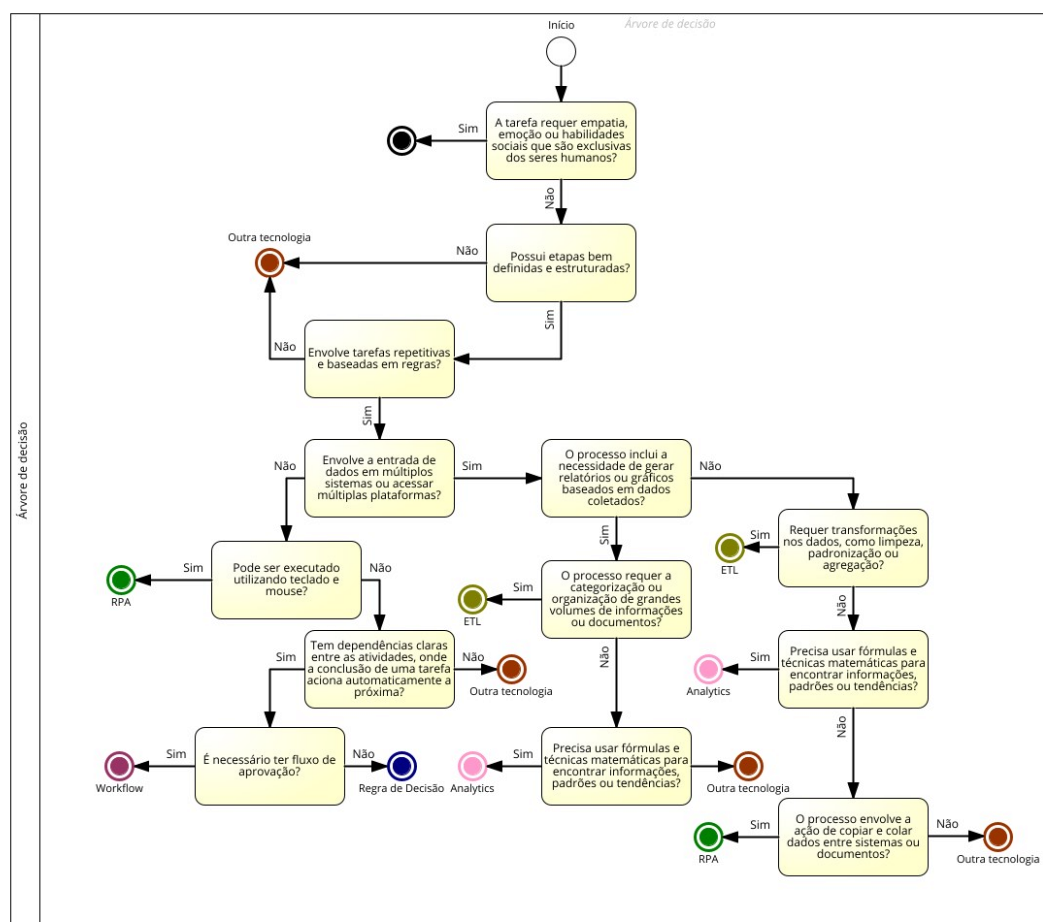
Quadro 4 - Árvore de decisão

| Ordenação | Pergunta                                                                                                                                                  | Resposta possível para "Sim"                                      | Resposta possível para "Não"                                      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1         | A tarefa requer empatia, emoção ou habilidades sociais que são exclusivas dos seres humanos?                                                              | Atividade manual                                                  | Workflow; Regra de decisão; Analytics; ETL; RPA; outra tecnologia |
| 2         | Possui etapas bem definidas e estruturadas?                                                                                                               | Workflow; Regra de decisão; Analytics; ETL; RPA; outra tecnologia | Outra tecnologia                                                  |
| 3         | Envolve tarefas repetitivas e baseadas em regras?                                                                                                         | Workflow; Regra de decisão; Analytics; ETL; RPA; outra tecnologia | Outra tecnologia                                                  |
| 4         | O processo envolve a entrada de dados em múltiplos sistemas ou a necessidade de acessar múltiplas plataformas para concluir uma tarefa?                   | Analytics; ETL; RPA; outra tecnologia                             | Workflow; Regra de decisão; RPA; outra tecnologia                 |
| 4.1       | Pode ser executado utilizando teclado e mouse?                                                                                                            | RPA                                                               | Workflow; Regra de decisão; outra tecnologia                      |
| 4.2       | É necessário criar relatórios ou gráficos para mostrar os resultados das análises?                                                                        | Analytics; ETL; outra tecnologia                                  | Analytics; ETL; RPA; outra tecnologia                             |
| 4.1.1     | Tem dependências claras entre as atividades, onde a conclusão de uma tarefa aciona automaticamente a próxima?                                             | Workflow; Regra de decisão;                                       | Outra tecnologia                                                  |
| 4.2.1     | O processo requer a categorização ou organização de grandes volumes de informações ou documentos?                                                         | ETL;                                                              | Analytics; outra tecnologia                                       |
| 4.2.2     | Envolve limpeza de informações inconsistentes, padronizar os formatos dos dados/informações ou combinar/agregar dados de várias fontes melhorará tarefas? | ETL                                                               | Analytics; RPA; outra tecnologia                                  |
| 4.1.1.1   | É necessário ter fluxo de aprovação?                                                                                                                      | Workflow                                                          | Regra de decisão                                                  |
| 4.2.1.1   | Precisa usar fórmulas e técnicas matemáticas para encontrar informações, padrões ou tendências?                                                           | Analytics                                                         | Outra tecnologia                                                  |
| 4.2.2.1   | Precisa usar fórmulas e técnicas matemáticas para encontrar informações, padrões ou tendências?                                                           | Analytics                                                         | RPA; outra tecnologia                                             |
| 4.2.2.1.1 | Existem atividades de copiar e colar dados entre sistemas e/ou documentos?                                                                                | RPA                                                               | Outra tecnologia                                                  |

Fonte: Autor (2024).

A Figura 4 representa graficamente a árvore gerada a partir das perguntas descritas no Quadro 4. Para a primeira, eliminatória, a resposta positiva (Sim) indica a impossibilidade de automação pois se trata de um processo que depende de interações que somente humanos conseguem realizar. Dessa forma, o processamento do formulário é encerrado. Por sua vez, a resposta negativa (Não) leva à próxima pergunta da árvore, seguindo as respectivas logicas a fim de identificar a tecnologia que mais se adequa ao processo em questão.

Figura 4 - Árvore de decisão



Fonte: Autor (2024).

Por fim, a última etapa foi aplicar a solução aqui proposta para avaliar o seu funcionamento e analisar os resultados obtidos. Para isso, definiu-se uma amostra de processos administrativos e o formulário foi aplicado aos colaboradores do CSC, sendo que o retorno das respostas e resultados, tanto para o índice de suscetibilidade de automação quanto para escolha da tecnologia, foi analisado junto aos especialistas de tecnologia para validar a solução, conforme descrito no capítulo a seguir.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O formulário foi aplicado para uma amostra de 11 processos do CSC, tendo sido respondido por um analista da área de Cadastro, dois analistas da área de Recebimento Fiscal, um analista da área de Compras, dois analistas da área do Financeiro, dois analistas da área de Contabilidade e um da área de Contact Center. A critério de conhecimento, os analistas são graduados em suas respectivas áreas de atuação, como Administração de empresas ou Contabilidade, e possuem, em média, cinco anos de experiência na companhia.

Considerando a lógica apresentada anteriormente, pôde-se apurar a quantidade de respostas positivas para cada tecnologia disponível, bem como a quantidade de respostas negativas para atividades manuais. A Tabela 3 mostra as respostas coletadas na parte 1 do formulário.

Tabela 3 - Apuração das respostas do formulário para cada processo

| Processo | Descrição                                          | Quantidade de<br>resposta<br>positiva por<br>tecnologia | Quantidade<br>negativa para<br>atividades<br>manuais |
|----------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1        | Lançamento de nota fiscal de serviço               | 19                                                      | 7                                                    |
| 2        | Criação de novo BP no sistema SAP                  | 24                                                      | 5                                                    |
| 3        | Compras de materiais por Contrato                  | 23                                                      | 5                                                    |
| 4        | Entrada de notas de serviço (troca de responsável) | 26                                                      | 5                                                    |
| 5        | Processo de integração da folha de pagamento       | 14                                                      | 4                                                    |
| 6        | Processo de lançamentos contábeis                  | 22                                                      | 4                                                    |
| 7        | Lançamento de fretes                               | 22                                                      | 7                                                    |
| 8        | Cobrança de cliente                                | 15                                                      | 7                                                    |
| 9        | Processo de cotação de material                    | 22                                                      | 6                                                    |
| 10       | Apuração da capacidade de atendimento do CSC       | 24                                                      | 6                                                    |
| 11       | Reembolso de despesas                              | 24                                                      | 7                                                    |

Fonte: Autor (2024)

Com base nos dados informados acima e a equação (2) podemos calcular o índice de automação ao qual cada um dos processos descritos é suscetível.

$$P_{\text{aut}} = \left( \frac{(Qtd."Sim" das tecnologias) + (Qtd."Não" das atividades manuais)}{Total de respostas recebidas} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Levando em consideração o total de respostas positivas para cada tipo de tecnologia e a quantidade de respostas negativas para as atividades manuais, obtemos os itens descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Índice de suscetibilidade de automação para cada processo

| Processo | Descrição                                          | Quantidade de respostas positivas para as tecnologias | Quantidade negativa para atividades manuais | P <sub>aut</sub> (%) |
|----------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| 1        | Lançamento de nota fiscal de serviço               | 19                                                    | 7                                           | 61,90                |
| 2        | Criação de novo BP no sistema SAP                  | 24                                                    | 5                                           | 69,05                |
| 3        | Compras de materiais por Contrato                  | 23                                                    | 5                                           | 66,67                |
| 4        | Entrada de notas de serviço (troca de responsável) | 26                                                    | 5                                           | 73,81                |
| 5        | Processo de integração da folha de pagamento       | 14                                                    | 4                                           | 42,86                |
| 6        | Processo de lançamentos contábeis                  | 22                                                    | 4                                           | 61,90                |
| 7        | Lançamento de fretes                               | 22                                                    | 7                                           | 69,05                |
| 8        | Cobrança de cliente                                | 15                                                    | 7                                           | 52,38                |
| 9        | Processo de cotação de material                    | 22                                                    | 6                                           | 66,67                |
| 10       | Apuração da capacidade de atendimento do CSC       | 24                                                    | 6                                           | 71,43                |
| 11       | Reembolso de despesas                              | 24                                                    | 7                                           | 73,81                |

Fonte: Autor (2024)

Considerando os intervalos de porcentagens determinadas neste trabalho (página 43, Capítulo 3), os processos 5 e 8 são automatizáveis enquanto todos os demais são altamente automatizáveis. Além disso, os índices encontrados, quando descritos em ordem decrescente, nos ajudam a estabelecer uma lista de prioridades baseada na suscetibilidade de automação do processo. Dessa forma, os itens 4 e 11, com  $P_{aut} = 73,81\%$  seriam os primeiros a serem automatizados.

Uma vez calculados os resultados para a parte 1 do questionário, a parte 2, utilizada para determinar qual a melhor tecnologia a ser aplicada ao processo por meio da árvore de decisão, também foi respondida e retornou os resultados agrupados no Quadro 5.

Quadro 5 - Tecnologia indicada para cada processo

| Processo | Descrição                                          | Tecnologia indicada |
|----------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1        | Lançamento de nota fiscal de serviço               | RPA                 |
| 2        | Criação de novo BP no sistema SAP                  | RPA                 |
| 3        | Compras de materiais por Contrato                  | RPA                 |
| 4        | Entrada de notas de serviço (troca de responsável) | ETL                 |
| 5        | Processo de integração da folha de pagamento       | RPA                 |
| 6        | Processo de lançamentos contábeis                  | RPA                 |
| 7        | Lançamento de fretes                               | RPA                 |
| 8        | Cobrança de cliente                                | RPA                 |
| 9        | Processo de cotação de material                    | Workflow            |
| 10       | Apuração da capacidade de atendimento do CSC       | Analytics           |
| 11       | Reembolso de despesas                              | RPA                 |

Fonte: Autor (2024).

Dessa forma podemos inferir que 8 dos 11 processos avaliados possuem o RPA como tecnologia mais indicada para automação. As tecnologias ETL, Workflow, Analytics foram indicadas igualmente para apenas 1 processo cada uma. Para os processos 4 e 11, itens com maior índice de possibilidade de automação, a resposta foi, respectivamente, ETL e RPA.

Para detalhar a análise feita para esses dois processos em destaque, o Quadro 6 reflete as respostas obtidas para cada um deles na parte 2 do questionário.

Quadro 6 - Respostas às perguntas da árvore de decisão para os processos 4 e 11

| Ordenação | Pergunta                                                                                                                                | Processo 4 | Processo 11 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 1         | A tarefa requer empatia, emoção ou habilidades sociais que são exclusivas dos seres humanos?                                            | Não        | Não         |
| 2         | Possui etapas bem definidas e estruturadas?                                                                                             | Sim        | Sim         |
| 3         | Envolve tarefas repetitivas e baseadas em regras?                                                                                       | Sim        | Sim         |
| 4         | O processo envolve a entrada de dados em múltiplos sistemas ou a necessidade de acessar múltiplas plataformas para concluir uma tarefa? | Sim        | Sim         |
| 4.1       | Pode ser executado utilizando teclado e mouse?                                                                                          |            |             |
| 4.2       | É necessário criar relatórios ou gráficos para mostrar os resultados das análises?                                                      | Não        | Não         |

(Continua)

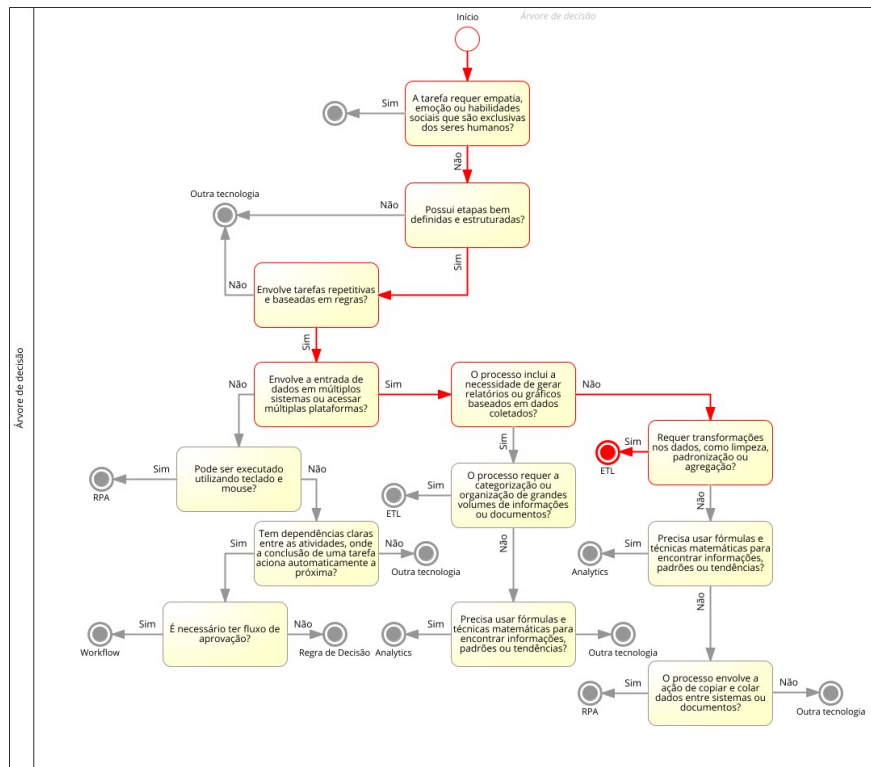
(Continuação)

|           |                                                                                                                                                           |     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.1     | Tem dependências claras entre as atividades, onde a conclusão de uma tarefa aciona automaticamente a próxima?                                             |     |
| 4.2.1     | O processo requer a categorização ou organização de grandes volumes de informações ou documentos?                                                         | Não |
| 4.2.2     | Envolve limpeza de informações inconsistentes, padronizar os formatos dos dados/informações ou combinar/agregar dados de várias fontes melhorará tarefas? | Sim |
| 4.1.1.1   | É necessário ter fluxo de aprovação?                                                                                                                      |     |
| 4.2.1.1   | Precisa usar fórmulas e técnicas matemáticas para encontrar informações, padrões ou tendências?                                                           |     |
| 4.2.2.1   | Precisa usar fórmulas e técnicas matemáticas para encontrar informações, padrões ou tendências?                                                           | Não |
| 4.2.2.1.1 | Existem atividades de copiar e colar dados entre sistemas e/ou documentos?                                                                                | Sim |

Fonte: Autor (2024).

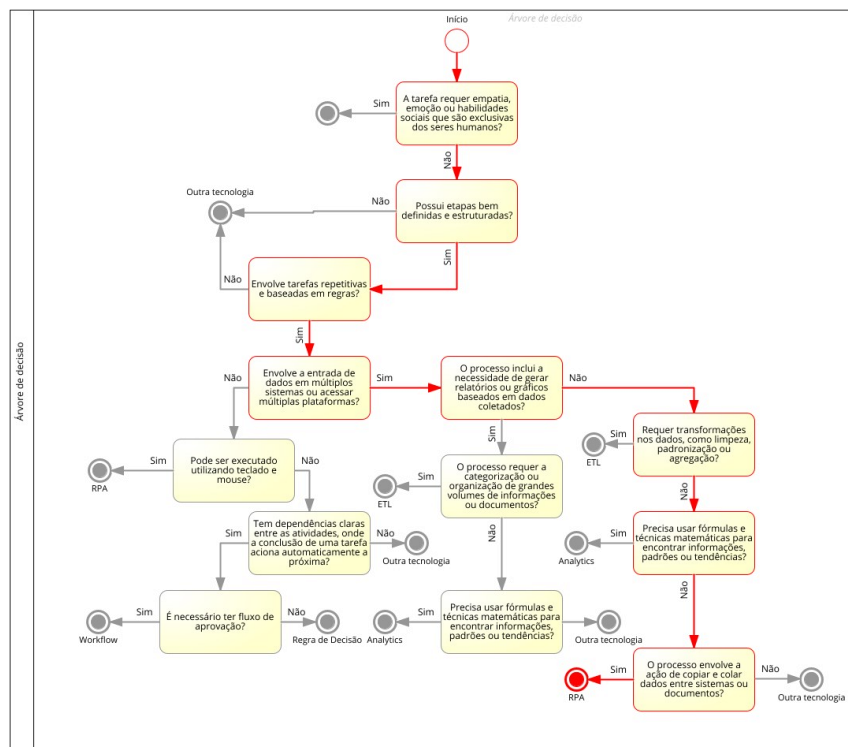
Com base em cada uma das respostas obtidas os processos seguiram por um “percurso” na árvore de decisão, chegando ao resultado da tecnologia que melhor os atende. As Figuras 5 e 6 revelam o percurso percorrido na árvore de decisão pelos processos 4 e 11, respectivamente.

Figura 5- Percurso da árvore de decisão para resposta do processo 4



Fonte: Autor (2024).

Figura 6 - Percurso da árvore de decisão para resposta do processo 11



Fonte: Autor (2024).

A fim de se validar os resultados obtidos através da ferramenta desenvolvida, os mesmos processos foram avaliados pelos seis especialistas da área de tecnologia do CSC. Com base em seus conhecimentos técnicos sobre as diferentes tecnologias e sobre os processos do CSC, os especialistas determinaram, em conjunto, a tecnologia que melhor se aplicaria a cada processo. O Quadro 7 compara as respostas obtidas através da ferramenta e as respostas dadas pelos especialistas.

Quadro 7 - Comparativo respostas da Ferramenta vs. Respostas dos Especialistas

| <b>Processo</b> | <b>Descrição</b>                                   | <b>Tecnologia Indicada pela Ferramenta</b> | <b>Tecnologia Indicada pelos Especialistas</b> |
|-----------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1               | Lançamento de nota fiscal de serviço               | RPA                                        | RPA                                            |
| 2               | Criação de novo BP no sistema SAP                  | RPA                                        | RPA                                            |
| 3               | Compras de materiais por Contrato                  | RPA                                        | RPA                                            |
| 4               | Entrada de notas de serviço (troca de responsável) | ETL                                        | ETL                                            |
| 5               | Processo de integração da folha de pagamento       | RPA                                        | RPA                                            |
| 6               | Processo de lançamentos contábeis                  | RPA                                        | RPA                                            |
| 7               | Lançamento de fretes                               | RPA                                        | RPA                                            |
| 8               | Cobrança de cliente                                | RPA                                        | RPA                                            |
| 9               | Processo de cotação de material                    | Workflow                                   | Workflow                                       |
| 10              | Apuração da capacidade de atendimento do CSC       | Analytics                                  | RPA                                            |
| 11              | Reembolso de despesas                              | RPA                                        | RPA                                            |

Fonte: Autor (2024).

Considerando que apenas um dos processos, processo número 10, apresentou divergência entre as respostas, a ferramenta foi avaliada como muito assertiva pelo time, visto que 90,9% das respostas da ferramenta corresponderam a análise dos especialistas.

Além do aspecto desempenho, os especialistas também avaliaram a ferramenta nos quesitos usabilidade, que examina a facilidade de uso, incluindo a interface do usuário e a experiência geral, escalabilidade, que analisa a capacidade da ferramenta de crescer e se adaptar a demandas maiores, e custo-benefício, que considera o valor que a ferramenta oferece em relação ao seu custo. Cada quesito foi avaliado através do estabelecimento de notas de 0 a 10, sendo 0 a pior nota e 10, a melhor delas. A Tabela 5 indica o resultado da avaliação desses quesitos.

Tabela 5 - Avaliação da ferramenta pelos especialistas

| Especialista | Quesito     |                |                 |
|--------------|-------------|----------------|-----------------|
|              | Usabilidade | Escalabilidade | Custo-Benefício |
| 1            | 10          | 8              | 10              |
| 2            | 9           | 6              | 9               |
| 3            | 9           | 7              | 8               |
| 4            | 8           | 8              | 9               |
| 5            | 9           | 7              | 10              |
| 6            | 10          | 9              | 9               |
| Média        | 9,17        | 7,50           | 9,17            |

Fonte: Autor (2024).

Os quesitos de usabilidade e custo-benefício tiveram média igual a 9,17 indicando um bom posicionamento, na visão dos especialistas, da ferramenta em relação a estes pontos. Quanto ao quesito escalabilidade, a média de 7,5 indica uma preocupação relevante em relação à expansão da utilização da ferramenta para além do CSC, indicando que ela deve ser avaliada e eventualmente adaptada para uso em outras demandas ou setores de aplicação.

## 5 CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como objetivo principal desenvolver um método para a identificação da viabilidade de automação em processos administrativos. A pesquisa foi motivada pela necessidade crescente das organizações de aprimorar a eficiência operacional, reduzir custos e aumentar a competitividade por meio da automação de processos.

Ao longo deste trabalho, foi realizada uma revisão abrangente da literatura sobre automação de processos administrativos, abordando tecnologias como Robotic Process Automation (RPA), Workflow, Extração, Transformação e Carregamento (ETL), Regras de Decisão e Analytics. Esta revisão proporcionou uma base teórica sólida para a construção do método proposto, que combina elementos de diferentes tecnologias para oferecer uma abordagem integrada e eficaz na avaliação da viabilidade de automação.

O método de pesquisa adotada, baseada no Design Science Research (DSR), permitiu a criação e a validação de um artefato inovador que auxilia na identificação de processos administrativos suscetíveis à automação. A aplicação prática do método em um Centro de Serviços Compartilhados de uma multinacional brasileira demonstrou sua eficácia e utilidade, destacando a capacidade do método de identificar processos viáveis para automação e sugerir as tecnologias mais adequadas para cada caso.

Os resultados obtidos indicam que a automação de processos administrativos pode trazer inúmeros benefícios para as organizações, incluindo a melhoria da qualidade do trabalho, a redução de erros, o aumento da satisfação dos funcionários e a otimização de recursos. Além disso, a implementação de tecnologias de automação contribui para a criação de um ambiente de trabalho mais ágil e adaptável às mudanças do mercado.

Com base na avaliação dos seis especialistas da área de tecnologia do CSC, a ferramenta desenvolvida demonstrou alta assertividade, com 90,9% das respostas correspondendo às análises dos especialistas. A única divergência ocorreu no processo de apuração da capacidade de atendimento do CSC. Além do desempenho, a ferramenta foi avaliada em termos de usabilidade, escalabilidade e custo-benefício, recebendo médias de 9,17, 7,5 e 9,17, respectivamente. Esses resultados indicam que a ferramenta é bem-posicionada em termos de facilidade de uso e valor oferecido, embora haja uma preocupação relevante quanto à sua escalabilidade para além do CSC.

É importante ressaltar que a automação de processos administrativos também apresenta desafios, como a resistência à mudança por parte dos funcionários e a necessidade de investimentos em capacitação e infraestrutura tecnológica. Além disso, a própria pesquisa

apresentou as suas limitações do ponto de vista metodológico. O volume de processos analisados foi de cerca de 65% de todas as solicitações de automação abertas no período de análise e o alcance do artefato para além da empresa selecionada não foi testado.

Porém, considera-se que a dissertação alcançou seus objetivos, fornecendo um método robusto e aplicável para a avaliação da viabilidade de automação em processos administrativos. Além de um procedimento que facilita e torna o processo de priorização de trabalho mais assertivo.

## 5.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS

Teoricamente, a pesquisa avança o conhecimento sobre automação de processos administrativos, integrando tecnologias e aplicando o Design Science Research (DSR) como método de pesquisa. A dissertação contribui para a literatura existente ao fornecer um método sistemático para avaliar a viabilidade da automação em processos administrativos, ampliando o entendimento teórico sobre como diferentes tecnologias podem ser integradas para otimizar processos organizacionais.

A pesquisa também destaca a importância de combinar tecnologias como RPA, Workflow, ETL, Regras de Decisão e Analytics, inspirando futuros estudos a explorar novas combinações tecnológicas e suas aplicações em diferentes contextos organizacionais.

Na prática, destaca-se a melhoria da eficiência operacional, a implementação de tecnologias de automação, a gestão da mudança e a importância da documentação e qualidade no desenvolvimento de artefatos. O método desenvolvido pode ser aplicado por organizações para identificar processos administrativos que são viáveis para automação, resultando em melhorias significativas na eficiência operacional, redução de custos e aumento da competitividade.

A dissertação fornece um guia prático para a implementação de tecnologias de automação, ajudando as organizações a escolherem as ferramentas mais adequadas para suas necessidades específicas e facilitando a adoção de tecnologias emergentes.

A ênfase na documentação das decisões de design, iterações e mudanças feitas durante o desenvolvimento do artefato pode servir como um modelo para outras organizações, garantindo a qualidade e a eficácia dos artefatos desenvolvidos e promovendo a melhoria contínua dos processos automatizados.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para dar continuidade a esta pesquisa e realizar novos trabalhos com base no tema abordado, é necessário expandir a análise dos resultados para especialistas da área de tecnologia e gestão de processos que não estão inseridos no contexto do CSC para que estes possam avaliar de maneira imparcial o artefato gerado.

Uma possível linha de pesquisa futura envolve a expansão do método desenvolvido para outros contextos organizacionais. Investigar a aplicabilidade e eficácia do método em diferentes setores econômicos, como saúde, educação e setor público, pode validar sua versatilidade e adaptabilidade, proporcionando insights valiosos sobre suas limitações e potencialidades em variados ambientes.

Além disso, é essencial realizar estudos aprofundados sobre o retorno sobre o investimento (ROI) da automação de processos administrativos. Avaliar diferentes cenários e tecnologias permitirá fornecer um guia detalhado para a tomada de decisões financeiras em automação, auxiliando as organizações a compreenderem melhor os custos e benefícios associados.

Também é importante investigar os impactos da automação na força de trabalho. Analisar as mudanças nas funções dos funcionários, as necessidades de treinamento e requalificação, e as estratégias para mitigar a resistência à mudança contribuirá para uma implementação mais harmoniosa e eficaz da automação nas organizações. Outra área promissora é a integração do método com inteligência artificial e *machine learning*. O desenvolvimento de sistemas de automação que utilizem essas tecnologias pode aprimorar a capacidade de identificação de processos automatizáveis e otimizar a tomada de decisões, baseando-se em dados históricos e em tempo real para oferecer soluções mais precisas e eficazes.

Por fim, o desenvolvimento de ferramentas e softwares que facilitem a aplicação do método proposto é uma área de pesquisa prática e útil. Criar soluções que permitam uma avaliação mais rápida e precisa da viabilidade de automação em diferentes processos administrativos ajudará a tornar o método mais acessível e eficiente para as organizações.

## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, R.; GANS, J. S.; GOLDFARB, A. The simple economics of artificial intelligence: an economic guide for policymakers. **Journal of economic perspectives**, Nashville, v. 33, n. 2, p. 3-30, 2019. Disponível em: <http://www.nber.org/books/agra-1>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- ALMEIDA, R. J.; SILVA, F. M. Funcionalidades e benefícios dos sistemas de automação empresarial. **Revista de tecnologia e gestão**, Pedro Leopoldo, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12345/rtg.v15i2.2023>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- ANAND, A.; FOSSO WAMBA, S.; GNANZOU, D. A literature review on business process management, business process reengineering, and business process innovation. *In*: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ENTERPRISE AND ORGANIZATIONAL MODELING AND SIMULATION (EOMAS) HELD AT INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING (CAISE), 9., 2013, Berlin. **Proceedings [...]**. Berlin: EOMAS, 2013. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-41638-5\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-41638-5_1). Acesso em: 20 jan. 2025.
- ARNTZ, M.; GREGORY, T.; ZIERAHN, U. **The risk of automation for jobs in OECD countries**: a comparative analysis. Paris: OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>. Acesso em: 19 dez. 2024.
- BANERJEE, A.; GUO, W. Toward automated prediction of manufacturing productivity based on feature selection using topological data analysis. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ASSEMBLY AND MANUFACTURING, 2016, Texas. **Proceedings [...]**. Texas: ISAM, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/ISAM.2016.7750716>. Acesso em: 07 nov. 2024.
- BANICA, L.; ALINA, H. Using big data analytics to improve decision-making in apparel supply chains. *In*: CHOI, T-M. J. (ed.). **Information systems for the fashion and apparel industry**. Cambridge: Woodhead Publishing, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100571-2.00004-X>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- BARRETO, D. A. P.; GOMES, D. A.; XAVIER, M. H. R.; VASCONCELOS, J. A. C. Automação e processos administrativos: desafios e oportunidades na era digital. **Ciências sociais aplicadas**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 138, p. 24-40, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.69849/revistaftr/ra10202409242322>. Acesso em: 20 jan. 2025.
- BASKERVILLE, R.; PRIES-HEJE, J. Projectability in design science research. **Journal of information technology theory and application**, Atlanta, v. 20, n. 1, 2019. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/jitta/vol20/iss1/3>. Acesso em: 09 nov. 2024.
- BIHANI, P.; PATIL, S. T. A comparative study of data analysis techniques. **International journal of emerging trends and technology in computer science**. Gwalior, v. 3, n. 2, p. 95-101. abr. 2014. Disponível em: [https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/33713773/IJETTCS-2014-04-09-077-libre.pdf?1400218974=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInternational\\_Journal\\_of\\_Emerging\\_Trends.pdf&Expires=1751550172&Signature=SdKiLCFTeZHjqZgVQGyh2g~ECSIHPRCaw-](https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/33713773/IJETTCS-2014-04-09-077-libre.pdf?1400218974=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInternational_Journal_of_Emerging_Trends.pdf&Expires=1751550172&Signature=SdKiLCFTeZHjqZgVQGyh2g~ECSIHPRCaw-)

AVFKT97mFZ1J4oBHSVZmwYes9sbxxEAgfETI17yUSK3c81Esl9Y~rbwGq6JlwinhtvEmWju0lr1njDSqWZxd9l5WOW5sTDpyIcbsiRwOtTfyzbkUJo9McNsZudW-SeJCrAl3WcWHVmhFqdAjpgyxwO-hsTip4FlccNS8MGH0wI17YUuenHvStWbXawTKepNJO4bkRJeD9-EDAhpvrUo5RsTNhXYdTEqUqXM5glNLvYfTH16nf0mEBZ7W4dACj6oj0PWRyQoTGkbiMxqLh~j2pywgf0uoxEzJLpvVdPIKTskkIHUwg\_\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 25 out. 2024.

BLOKDYK, G. **Intelligent business process management suite complete self-assessment guide**. Toronto: 5STARCooks, 2018.

BREIMAN, L.; FRIEDMAN, J.; OLSHEN, R.; STONE, C. **Classification and regression trees**. Boca Raton: Routledge, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1201/9781315139470>. Acesso em: 15 ago. 2024.

BRINKKEMPER, S. Method engineering: engineering of information systems development methods and tools. **Information and software technology**, London, v. 38, n. 4, p. 275-280, 2013. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0950-5849\(95\)01059-9](https://doi.org/10.1016/0950-5849(95)01059-9). Acesso em: 19 dez. 2024.

BROCKMANN, M.; ROM, M.; HERTY, M.; ELISA, I. Machine learning tools in production engineering. **The international journal of advanced manufacturing technology**, London, n. 121, p.1-12, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00170-022-09591-5>. Acesso em: 09 nov. 2024.

BROUGHAM, D.; HAAR, J. Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): employees' perceptions of our future workplace. **Journal of management and organization**, Hampden Sydney, v. 24, n. 2, p. 239-257, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1017/jmo.2016.55>. Acesso em: 15 jan. 2025.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. New York: W. W. Norton and Company, 2014.

CAIGNY, A. D.; COUSSEMENT, K.; VERBEKE, W.; IDBENJRA, K.; PHAN, M. Uplift modeling and its implications for B2B customer churn prediction: a segmentation-based modeling approach. **Industrial marketing management**, New York, v. 99, p. 28-39, 2021. ISSN 0019-8501. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.10.001>. Acesso em: 29 out. 2024.

CASADO, A. Automatização dos processos administrativos. **Blog IMAM**, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://blog.imam.com.br/automatizacao-processos-administrativos/>. Acesso em: 19 dez. 2024.

CHEN, M.; MAO, S.; LIU, Y. Big data: a survey. **Mobile networks and applications**, Amsterdam, v. 19, p. 171–209. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>. Acesso em: 20 jan. 2025.

CHUI, M.; BUGHIN, J.; MANYIKA, J.; SEONG, J.; JOSHI, R. Notes from the ai frontier: modeling the impact of AI on the world economy. **McKinsey global institute**, New York, 2018. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial->

intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy. Acesso em: 15 ago. 2024.

CHUI, M.; MANYIKA, J.; MIREMADI, M. Where machines could replace humans and where they can't (yet). **McKinsey quarterly**, Seattle, 2016. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/where%20machines%20could%20replace%20humans%20and%20where%20they%20cant/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

COOPER, R.; PRESS, M. **Design como base para soluções organizacionais**. 2 ed. São Paulo: Editora Design, 2023. Disponível em: <https://www.editoradesign.com.br/livro/2023>. Acesso em: 20 jan. 2025.

DAVENPORT, T. H. **Competing on analytics**: the new science of winning. Boston: Harvard Business School Press, 2013a.

DAVENPORT, T. H. **Process innovation**: reengineering work through information technology. Boston: Harvard business review press, 2013b. Disponível em: [https://books.google.com.br/books/about/Process\\_Innovation.html?id=kLIOMGaKnsC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/Process_Innovation.html?id=kLIOMGaKnsC&redir_esc=y). Acesso em: 15 ago. 2024.

DAVENPORT, T. H.; KIRBY, J. Just how smart are smart machines? **MIT sloan management review**, Cambridge, v. 57, n. 3, p. 21-25, 2016. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/just-how-smart-are-smart-machines/>. Acesso em: 15 ago. 2024.

DAVENPORT, T. H.; RONANKI, R. Artificial intelligence for the real world. **Harvard business review**, Brighton, v. 96, n. 1, p. 108-116, 2018. Disponível em: <https://hbr.org/webinar/2018/02/artificial-intelligence-for-the-real-world>. Acesso em: 09 nov. 2024.

DAVENPORT, T. H; HARRIS, J. **Competing on analytics**: updated, with a new introduction: the new science of winning. Boston: Harvard business review press, 2017.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES, J. A. V. Design science research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Revista Brasileira de Engenharia de Produção**, São Mateus, v. 25, n. 3, p. 123-140, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X2021250301>. Acesso em: 19 dez. 2024.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; MIGUEL, P. A. C. Uma análise distintiva entre o estudo de caso, a pesquisa-ação e a design science research. **Revista brasileira de gestão de negócios**, São Paulo, v. 17, n. 56, p. 1116–1133, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.7819/rbgn.v17i56.2069>. 15 jan. 2025.

DRUCKER, P. **The age of discontinuity**: guidelines to our changing society. New Brunswick: Transaction Publishers, 2011.

DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. **Fundamentals of business process management**. 2 ed. Heidelberg: Springer, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56509-4>. Acesso em: 19 dez. 2024.

FERNANDEZ, R. C.; PIETZUCH, P. R.; KREPS, J.; NARKHEDE, N.; RAO, J.; KOSHY, J.; LIN, D.; RICCOMINI, C.; WANG, G. Liquid: unifying nearline and offline big data integration. In: BIENNIAL CONFERENCE ON INNOVATIVE DATA SYSTEMS RESEARCH, 7., 2015, Germany. **Proceedings** [...]. Germany: CIDR, 2015. Disponível em: [https://www.cidrdb.org/cidr2015/Papers/CIDR15\\_Paper25u.pdf](https://www.cidrdb.org/cidr2015/Papers/CIDR15_Paper25u.pdf). Acesso em: 09 nov. 2024.

FISCHER, M.; IMGRUND, F.; JANIESCH, C.; WINKELMANN, A. Strategy archetypes for digital transformation: defining meta objectives using business process management. **Information and management**, Amsterdam, v. 57, n. 5, p. 103262, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2019.103262>. Acesso em: 19 dez. 2024.

FORTES, A. B.; BROILO, P. L.; LISBOA, C. S. M. Uso de tecnologias e a pandemia da COVID-19. **Psico**, Porto Alegre, v. 55, n. 1, p. e43034, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2024.1.43034>. Acesso em: 20 jan. 2025.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? **Technological forecasting and social change**, New York, v. 114, p. 254-280, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>. Acesso em: 15 jan. 2025.

GEHRKE, K.; EHRHART, A. Business process mapping as a basis for complex decision making: a case study. **Business process management journal**, Bradford, v. 22, n. 1, p. 161-175, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/9781118785317.weom070213>. Acesso em: 25 out. 2024.

GEREMIAS, J.; CARLA, M. Variabilidade de processos: como gerenciar e reduzir. **Blog da Qualidade**, Cornélio Procópio, 2022. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/variabilidade-de-processos/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

GONÇALVES, S. O. M.; OLIVEIRA, L. A.; DUARTE, R.; PIACENTE, F. J.; SIMÕES, E. A. O uso da design science research na engenharia de produção: uma análise bibliométrica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 43., 2023, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: ENEGEP, 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/375106818>. Acesso em: 20 jan. 2025.

GREGOR, S.; HEVNER, A. Positioning and presenting design science research for maximum impact. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v. 37, n. 2, p. 337-356, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.01>. Acesso em: 15 ago. 2024.

HULL, R.; VACULIN, R.; HEATH, T.; COCHRAN, C.; NIGAM, A.; SUKAVIRIYA, P. Declarative business artifact centric modeling of decision and knowledge intensive business processes. In: INTERNATIONAL ENTERPRISE DISTRIBUTED OBJECT COMPUTING CONFERENCE, 15., p.151-160, 2011, Helsinki. **Proceedings** [...]. Helsinki: IEEE, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/EDOC.2011.36>. Acesso em: 19 dez. 2024.

HUSSAIN, M. D.; RAHMAN, M. H.; ALI, N. M. Artificial intelligence and machine learning enhance robot decision-making, adaptability, and learning capabilities across various domains. **International journal of science and engineering**, Indonesia, v. 1, n. 3, p. 14-27, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.62304/ijse.v1i3.161>. Acesso em: 19 dez. 2024.

IRITANI, D. R.; MORIOKA, M. M.; OMETTO, A. R. Análises sobre os conceitos e práticas de gestão por processos: revisão sistemática e bibliometria. **Gestão e produção**, São Carlos, v. 22, n. 1, p. 164-180, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X814-13>. Acesso em: 20 jan. 2025.

KIMBALL, R. **The data warehouse etl toolkit: practical techniques for extracting, cleaning, conforming, and delivering data**. New Jersey: Wiley, 2004. Disponível em: [https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/The%20Data%20Warehouse%20ETL%20Toolkit%20\\_%20Practical%20Techniques%20for%20Extracting-%20Cleaning-.pdf](https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/The%20Data%20Warehouse%20ETL%20Toolkit%20_%20Practical%20Techniques%20for%20Extracting-%20Cleaning-.pdf). Acesso em: 20 jan. 2025.

KLIMECKA-TATAR, D.; INGALDI, M. How to indicate the areas for improvement in service process - the knowledge management and value stream mapping as the crucial elements of the business approach. **Revista gestão e tecnologia**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 52-74, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20397/2177-6652/2020.v20i2.1878>. Acesso em: 09 nov. 2024.

KORINEK, A.; STIGLITZ, J. E. Covid-19 driven advances in automation and artificial intelligence risk exacerbating economic inequality. **BMJ**, London, v. 372, n. 367, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n367>. Acesso em: 15 ago. 2024.

KOU, G.; XU, Y.; PENG, Y.; SHEN, F.; CHEN, Y.; CHANG, K.; KOU, S. Bankruptcy prediction for SMEs using transactional data and two-stage multiobjective feature selection. **Decision support systems**, Amsterdam, v. 140, p. 113429, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2020.113429>. Acesso em: 25 out. 2024.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis: an introduction to its methodology**. 3 ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2013. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=s\\_yqFXnGgJQC&pg=PR3&hl=pt-PT&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=s_yqFXnGgJQC&pg=PR3&hl=pt-PT&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 19 dez. 2024.

KUULA, S. **Developing data and analytics maturity framework to support business transformation**. 2018. 62 f. Dissertation (Master of Business Administration - Business Informatics) - Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki, 2018. Disponível em: [https://www.academia.edu/89977746/Developing\\_Data\\_and\\_Analytics\\_Maturity\\_Framework\\_to\\_Support\\_Business\\_Transformation](https://www.academia.edu/89977746/Developing_Data_and_Analytics_Maturity_Framework_to_Support_Business_Transformation). Acesso em: 15 ago. 2024.

LACITY, M. C.; WILLCOCKS, L. P. Robotic process automation: strategic transformation lever for global business services? **Journal of information technology teaching cases**, Basingstoke, v. 8, n. 2, p. 131-139, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/s41266-016-0016-9>. Acesso em: 23 out. 2024.

LACITY, M. C.; WILLCOCKS, L. P. Robotic process automation at telefónica O2. **MIS quarterly executive**, Atlanta, v. 15, n. 1, p. 21-37, 2015. Disponível em:

<https://roboticandcognitiveautomation.co.uk/downloads/MISQEX%20-%20RPA%20at%20TelefonicaO2,%202016.pdf>. Acesso em: 05 out. 2024.

LEE, S. M.; LEE, D. Corporate sustainability performance and assurance on sustainability reports. **Journal of business ethics**, Netherlands, v. 105, n. 3, p. 289-301, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/csr.1447>. Acesso em: 15 ago. 2024.

LESHOB, A.; BOURGOUIN, A.; RENARD, L. Towards a process analysis approach to adopt robotic process automation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-BUSINESS ENGINEERING, 15., p. 46-53, 2018, Xi'an. **Proceedings** [...]. Xi'an: IEEE, 2018. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1109/ICEBE.2018.00018>. Acesso em: 07 nov. 2024.

LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. Lean product development as a system: a case study of body and stamping development at ford. **Engineering management journal**, Alabama, v. 23, n. 1, p. 16-28, 2011. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/10429247.2011.11431884>. Acesso em: 20 jan. 2025.

LIPSMEIER, A.; KÜHN, A.; JOPPEN, R.; DUMITRESCU, R. Process for the development of a digital strategy. **Procedia CIRP**, Amsterdam, v. 88, p. 173-178, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.05.031>. Acesso em: 29 out. 2024.

LLARENTE, I.; BARAIBAR-DIEZ, E.; ODRIÓZOLA, M. D. Value chain analysis. In: IDOWU, S. O.; SCHMIDPETER, R.; CAPALDI, N.; ZU, L.; DEL BALDO, M.; ABREU, R. (Eds.) **Encyclopedia of sustainable management**. Cham: Springer, 2022. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-25984-5\\_1129](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-031-25984-5_1129). Acesso em: 05 out. 2024.

MANZUETO, M. S. **Automação de processos**: a influência dos softwares de automação de processos nas rotinas organizacionais. 2016. 57 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/28434/28434.PDF>. Acesso em: 15 ago. 2024.

MANZUETO, M. S. Automatização de processos administrativos: devo considerar? Smartdocx. **Blog Smartdocx**, Barueri, 2023. Disponível em: <https://smartdocx.com.br/blog/automatizacao-de-processos-administrativos/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

MARCH, S. T.; STOREY, V. C. Design science in the information systems discipline: an introduction to the special issue on design science research. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v. 32, n. 4, p. 725-730, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2307/25148869>. Acesso em: 25 out. 2024.

MARR, B. 4 Ways COVID-19 has changed the future of work. **Blog Bernard Marr and Co**, Milton Keynes, 2020. Disponível em: <https://www.bernardmarr.com/default.asp?contentID=2117>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MARTINS, R. A.; SILVA, A. C. Regras de decisão em sistemas automatizados: impacto na eficiência operacional e conformidade. **Revista de gestão e tecnologia**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 30-45, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.12345/rgt.v19i1.2024>. Acesso em: 19 dez. 2024.

NWOKEJI, J. C.; MATOVU, R. A systematic literature review on big data extraction, transformation and loading (ETL). *In*: ARAI, K. (eds) **Intelligent computing**. Heidelberg: Springer, 2021, v. 284. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80126-7\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80126-7_24). Acesso em: 05 out. 2024.

OKADA, H. K. R.; NEVES, A. R. N. ; SHITSUKA, R. Análise de algoritmos de indução de árvores de decisão. **Research, society and development**, Itabira, v. 8, n. 11, p. 01-15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i11.14731>. Acesso em: 22 jan. 2025.

OLIVEIRA, G. M.; CARO, G. Construção e atualização de artefatos de software: um protocolo de entrevistas para a compreensão do cenário atual nas organizações. *In*: MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2018, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Unicesumar, 2018. Disponível em: [https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2018/wp-content/uploads/sites/204/2018/11/gustavo\\_miguel\\_oliveira.pdf](https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2018/wp-content/uploads/sites/204/2018/11/gustavo_miguel_oliveira.pdf). Acesso em: 23 out. 2024.

OLIVEIRA, N. F. **ETL for data science?: a case study**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciência de Dados) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2021. Disponível em: [https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/23699/1/master\\_nicole\\_furtado\\_oliveira.pdf](https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/23699/1/master_nicole_furtado_oliveira.pdf). Acesso em: 07 nov. 2024.

OLIVEIRA, P. V. S.; SANTOS, L. F.; FERREIRA, M. P. Inteligência artificial na automação de processos industriais e seus impactos. **Revista de economia mackenzie**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 1-20, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/16714>. Acesso em: 07 nov. 2024.

PADMINI, K. V. J.; PERERA, G. I. U. S.; BANDARA, H. M. N. D.; SILVA, R. K. O. H. A decision support tool to select candidate business processes in robotic process automation (RPA): an empirical study. *In*: SMYS, S.; BALAS, V. E.; KAMEL, K. A.; LAFATA, P. (eds) **Inventive computation and information technologies**. Singapore: Springer, 2021. v. 173. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-981-33-4305-4\\_42](https://doi.org/10.1007/978-981-33-4305-4_42). Acesso em: 09 nov. 2024.

PATRÍCIO, L.; VARELA, L.; SILVEIRA, Z. Integration of artificial intelligence and robotic process automation: literature review and proposal for a sustainable model. **Applied sciences**, Tubingen, v. 14, n. 21, p. 9648, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app14219648>. Acesso em: 19 dez. 2024.

PESSOA, I. A.; MELO, A. L. A. O papel da tecnologia da informação na melhoria dos processos administrativos. **Ciências sociais aplicadas**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 138, p. 21-35, 2024. Disponível em: [10.69849/revistaft/pa10202409212015](https://doi.org/10.69849/revistaft/pa10202409212015). Acesso em: 22 jan. 2025.

RIBEIRO, V. B.; NAKANO, D.; MUNIZ JUNIOR, J. The human resources and knowledge management integrated role in industry 4.0/5.0: a human-centric operations management framework. **Production**, São Paulo, v. 34, p. e20240014, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.20240014>. Acesso em: 20 jan. 2025.

RICHARDSON, C.; RYMER, J. R. **The forrester wave™**: low-code development platforms for AD&D professionals, Q1 2020. United Kingdom: Forrester Research, 2020. Disponível em: <https://www.forrester.com/report/the-forrester-wave-low-code-development-platforms-for-add-professionals-q1-2020/RES144387>. Acesso em: 19 dez. 2024.

ROBBINS, S. P.; COULTER, M. A.; CENZO, D. A. **Fundamentals of management**. 11. ed. California: Pearson, 2020. 552 p.

ROUSE, W. B.; SPOHRER, J. C. Automating versus augmenting intelligence. **Journal of enterprise transformation**, Philadelphia, n. 8, p. 1–21. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/19488289.2018.1424059>. Acesso em: 15 ago. 2024.

RUSSELL, N.; VAN DER AALST, W. M. P.; TER HOFSTEDE, A. H. M. **Workflow patterns: the definitive guide**. Cambridge: The MIT Press, 2016.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. 4. ed. California: Pearson, 2020. 1136 p.

SANTOS, A. P.; LIMA, C. E. Evolução das ferramentas ETL: eficiência, escalabilidade e segurança em projetos de integração de dados. **Revista brasileira de tecnologia da informação**, Campinas, v. 31, n. 2, p. 75-90, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.12345/rbti.v31i2.20241>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SANTOS, A. P.; LIMA, R. F. Importância da escolha do método de pesquisa na validade, confiabilidade e aplicabilidade dos resultados. **Revista brasileira de metodologia científica**, Timbaúba, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1234/rbmc.v12n3.2022>. Acesso em: 25 out. 2024.

SCHEER, A.; ABOLHASSAN, F.; JOST, W.; KIRCHMER, M. **Business process automation: ARIS in practice**. Heidelberg: Springer, p. 103-111, 2015. v. 3. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-24702-9>. Acesso em: 10 dez. 2024.

SCHEPPLER, B.; WEBER, C. Robotic process automation. **Informatik spektrum**, Heidelberg, v. 43, n. 2, p. 152–156, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00287-020-01263-6>. Acesso em: 29 out. 2024.

SILVA, G. H. F. **Aplicação do RPA nas organizações: proposta de automação de processos**. 2023. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão da Informação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/52685>. Acesso em: 19 dez. 2024.

SILVA, J. P.; ALMEIDA, M. C. Integração de dados e ETL: práticas e ferramentas modernas. **Revista brasileira de tecnologia da informação**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 45-60, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.12345/rbti.v30i1.2024>. Acesso em: 23 out. 2024.

SILVA, M. S.; PEREIRA, L. A. Sistemas de automação empresarial: funcionalidades e impacto no gerenciamento de tarefas. **Revista de gestão e tecnologia**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 50-65, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12345/rgt.v18i3.2023>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SILVER, D.; BAGNELL, J. A.; STENTZ, A. Active learning from demonstration for robust autonomous navigation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ROBOTICS AND AUTOMATION, 2012, Saint Paul. **Proceedings** [...]. Saint Paul: ICRA, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICRA.2012.6224757>. Acesso em: 05 out. 2024.

SMEETS, M. R.; FREBMANN, A.; OSTENDORF, R. J. Robotic process automation: background and introduction. *In: robotic process automation in use*. Wiesbaden: Springer, 2024. p. 3-29. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-45902-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-45902-4_2). Acesso em: 22 jan. 2025.

SOMAN, B.; MITRA, A.; GAITONDE, R.; SINGH, G., ROY, A. Data science methods to develop decision support systems for real-time monitoring of COVID-19 outbreak. **Journal of human, earth and future**, Kerala, p. 223-236, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.28991/HEF-2022-03-02-08>. Acesso em: 29 out. 2024.

SONNENBERG, C.; VOM BROCKE, J. Evaluations in the science of the artificial: reconsidering the build-evaluate pattern in design science research. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DESIGN SCIENCE RESEARCH IN INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY*, 7., p. 381-397, 2012, Las Vegas. **Proceedings [...]** Heidelberg: Springer, 2012. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-642-29863-9_28). Acesso em: 20 jan. 2025.

SOUZA, G. L. F.; SOUZA, G. A.; FRANÇA, M. L. N.; GRANA, J. R.; VIEIRA, M. M. M. A revolução tecnológica no atendimento ao cliente: o impacto da inteligência artificial na satisfação e experiência do consumidor. **Engenharia**, Porto Alegre, v. 29, n. 140, p. 1-20, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.69849/revistaft/cl10202411201118>. Acesso em: 07 nov. 2024.

SUHAIMI, M. A.; IBRAHIM, H. A framework for analyzing process innovation influencing performance in malaysian small and medium enterprises. **Social and behavioral sciences**, Basel, v. 129, p. 200-207, 2014. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2199-8531/8/2/95#>. Acesso em: 05 out. 2024.

TAYLOR, J.; RADEN, N. **Smart (enough) systems: how to deliver competitive advantage by automating hidden decisions**. New Jersey: Prentice Hall, 2007. 432 p.

TEKLER, Z. D.; LOW, R.; BLESSING, L. User perceptions on the adoption of smart energy management systems in the workplace: design and policy implications. **Energy research and social science**. Amsterdam, v. 88, p. e102505, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102505>. Acesso em: 19 dez. 2024.

TERRES, L. D.; RODRIGUES NT, J. A.; SOUZA, J. M. Selection of business process for autonomic automation. *In: INTERNATIONAL ENTERPRISE DISTRIBUTED OBJECT COMPUTING WORKSHOP*. 2010, Vitória. **Proceedings [...]**. Vitória: EDOC, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/EDOC.2010.30>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TURRA, M. E. D.; JULIANI, L. I.; SALLA, N. Gestão de processos de negócio bpm: um estudo bibliométrico sobre a produção científica nacional. **Revista administração em diálogo**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 1-46, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23925/2178-0080.2017v20i3.36961>. Acesso em: 05 out. 2024.

VAN DER MERWE, A.; GERBER, A.; SMUTS, H. Guidelines for conducting design science research in information systems. *In: ANNUAL CONFERENCE OF THE SOUTHERN AFRICAN COMPUTER LECTURERS' ASSOCIATION*, 2019. **Proceedings**

[...] Cham: Springer, 2019. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-35629-3\\_11](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-35629-3_11). Acesso em: 25 out. 2024.

VAN RAAN, A. F. J. Measuring science: basic principles and application of advanced bibliometrics. In: GLÄNZEL, W.; MOED, H. F.; SCHMOCH, U.; THELWALL, M. (Eds.), **Springer Handbook of Science and Technology Indicators**. Cham: Springer Verlag, 2019. p. 237-280. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/VANMSB-3>. Acesso em: 05 out. 2024.

VASYUKOV, V.; KIRILLOVA, E.; FEDOROV, A.; OTCHESKIY, I.; GALKIN, A. Gestão de riscos e regulamentação: implementação de sistemas de tomada de decisão algorítmica. **Revista jurídica**, Curitiba, v. 3, n. 79, p. 45-60, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26668/revistajur.2316-753X.v2i78.6819>. Acesso em: 10 dez. 2024.

VENABLE, J.; PRIES-HEJE, J.; BASKERVILLE, R. FEDS: a framework for evaluation in design science research. **European journal of information systems**, Birmingham, v. 25, p. 77-89, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/ejis.2014.36>. Acesso em: 29 out. 2024.

VOM BROCKE, J.; LIPPE, S. Identifying and managing creative tasks in collaborative is research projects. **Project management journal**, Thousand Oaks, v. 44, n. 6, p. 94-113, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pmj.21379>. Acesso em: 20 jan. 2025.

WANG, Y.; YANG, Y. Software process based on workflow in specific areas. In: WORKSHOP ON ADVANCED RESEARCH AND TECHNOLOGY IN INDUSTRY APPLICATIONS. 2014, Wartia. **Proceedings** [...]. Wartia: IEEE, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/WARTIA.2014.6976493>. Acesso em: 15 jan. 2025.

WANNER, J.; BAUMGARTNER, P.; MÜLLER, O.; ECKERT, J.; HEEGER, L. Process selection in RPA projects: towards a quantifiable method of decision making. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS. 2019, Germany. **Proceedings** [...]. Germany: IEEE, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/337289984\\_Process\\_Selection\\_in\\_RPA\\_Projects\\_-\\_Towards\\_a\\_Quantifiable\\_Method\\_of\\_Decision\\_Making](https://www.researchgate.net/publication/337289984_Process_Selection_in_RPA_Projects_-_Towards_a_Quantifiable_Method_of_Decision_Making). Acesso em: 10 dez. 2024.

WARD, P. Using reference data for rule authoring in IBM operational decision manager. **Blog ibm business automation community**, Orlando, 2022. Disponível em: <https://community.ibm.com/community/user/blogs/peter-warde/2022/10/04/using-reference-data-for-rule-authoring-in-ibm-odm?hlmlt=VT>. Acesso em: 07 nov. 2024.

WEWERKA, J.; REICHERT, M. Robotic process automation: a systematic literature review and assessment framework. **Computer science**, Boston, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2012.11951>. Acesso em: 19 dez. 2024.

WILLCOCKS, L.; LACITY, M. **Service automation: robots and the future of work**. Llanbydder: Steve Brookes Publishing, 2016. 304 p.

WIRTZ, B. W.; WIRKUS, M. Blockchain in healthcare: a systematic literature review, synthesizing framework and future research agenda. **International journal of information management**, Guildford v. 39, p. 80-96, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2020.103290>. Acesso em: 23 out. 2024.

WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A. **Data mining**: practical machine learning tools and techniques. 3. ed. New Zealand: Morgan Kaufmann, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/C2009-0-19715-5>. Acesso em: 20 jan. 2025.

YIN, R. K. **Case study research and applications**: design and methods. 6 ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2017. 352 p.

ZALNIERIUTE, M.; MOSES, L. B.; WILLIAMS, G. The rule of law and automation of government decision-making. **Modern law review**, London, v. 82, n. 3, p. 425-455, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3348831>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ZAOUI, F.; SOUISSI, N. Roadmap for digital transformation: a literature review. **Procedia computer science**, Amsterdam, v. 175, p. 621–628, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2020.07.090>. Acesso em: 29 out. 2024.

ZHOU, Y.; ZHANG, Y. ETL transformation function modeling approach based on model transformation. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORK, COMMUNICATION, COMPUTER ENGINEERING, 2018, Chongqing. **Proceedings [...]**. Milan: Curran Associates, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2991/ncce-18.2018.23>. Acesso em: 25 out. 2024.

ZIKOPOULOS, P. C.; EATON, C.; DEROOOS, D.; DEUTSCH, T.; LAPIS, G. **Understanding big data**: analytics for enterprise class hadoop and streaming data. New York: McGraw-Hill, 2012. 176 p.

ŻUKOWSKI, J. The distinction between attended and unattended bots in RPA. **Blog Flobotics**, Warsaw, 2024. Disponível em: <https://flobotics.io/blog/attended-unattended-bots/>. Acesso em: 22 jan. 2025.