



# **Projeto de Graduação**

## **Automatização de Processos no Contexto da Indústria e Serviços: Um Guia Prático**

Por,

**Leonardo Radis Alves Silva**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Borges Simão Monteiro

Brasília, 29 de janeiro de 2024

**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

Projeto de Graduação

**AUTOMATIZAÇÃO DE PROCESSOS NO  
CONTEXTO DA INDÚSTRIA E SERVIÇOS: UM  
GUIA PRÁTICO**

Por,  
**Leonardo Radis Alves Silva**  
**16/0131529**

Trabalho submetido como requisito para  
obtenção do grau de Engenheiro de Produção

Brasília, 29 de janeiro de 2024

## Resumo

A Indústria tem revolucionado a forma como as empresas operam, introduzindo avanços tecnológicos como a indústria 4.0, Internet das Coisas (IoT), big data, inteligência artificial e automação avançada com o uso de RPA (robotização de processos). Nesse contexto, o mapeamento de processos emerge como uma ferramenta crucial para otimizar a eficiência operacional das organizações, além de permitir que elas operem em seu máximo e consigam observar gargalos operacionais tanto quantitativos quanto qualitativos e servir de base para aplicação de um RPA. Este trabalho tem como finalidade elaborar um guia para a automatização de processos, com o intuito de facilitar a integração das áreas envolvidas e servir de base para estudos futuros sobre métodos de implementação de um projeto de robotização. Utilizou-se as bases de dados Web of Science e Scopus para embasar toda o trabalho com um lapso temporal de 2019 até os dias atuais, com o auxílio da aplicação da revisão sistemática da literatura utilizando a Teoria das Abordagens Analítica Consolidada (TEMAC) além de utilizar também os resultados advindos do estudo qualitativo de dados coletados de entrevistas com profissionais da área.

**Palavras Chave:** *Engenharia; processo; indústria; modelagem de processos; curso de engenharia; Engenharia de Produção.*

## Abstract

*The Industry has revolutionized the way companies operate, introducing technological advancements such as Industry 4.0, Internet of Things (IoT), big data, artificial intelligence, and advanced automation through the use of Robotic Process Automation (RPA). In this context, process mapping emerges as a crucial tool to optimize the operational efficiency of organizations, enabling them to operate at their maximum potential and identify both quantitative and qualitative operational bottlenecks. It also serves as a foundation for the implementation of RPA. This work aims to develop a guide for process automation, intending to facilitate the integration of involved areas and provide a basis for future studies on methods for implementing a robotics project. The Web of Science and Scopus databases were used to support the entire work within a timeframe from 2019 to the present day. This was done with the assistance of a systematic literature review using the Consolidated Analytic Approaches Theory (TEMAC) and also incorporating results from qualitative data gathered through interviews with industry professionals.*

**Keywords:** *Engineering; process; industry; process modeling; engineering course; Production Engineering.*

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.1. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3. ESTRUTURAÇÃO DAS SESSÕES .....</b>	<b>11</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. MÉTODO DA PESQUISA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1. TEORÍA DE ENFOQUE META ANALÍTICO CONSOLIDADO (TEMAC) .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.2. ANÁLISES LEXICAIS (IRAMUTEQ) .....</b>	<b>15</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES DO TEMAC.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1. PREPARAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2. APRESENTAÇÃO E INTER RELAÇÃO DE DADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.1. ÁREAS DE PESQUISA .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.2. PAÍSES QUE MAIS PUBLICARAM .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.3. EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.4. PRINCIPAIS AUTORES .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.5. DOCUMENTOS MAIS CITADOS .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3. DETALHAMENTO DO MODELO INTEGRADOR .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.1. ANÁLISE DE COCITAÇÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.2. ANÁLISE DE ACOPLAMENTO BIBLIOGRÁFICO (COUPLING) .....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.3. MODELO INTEGRADOR .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4. CONSIDERAÇÕES QUALITATIVAS .....</b>	<b>35</b>
<b>3.5. Ferramentas para Automatização de Processos.....</b>	<b>36</b>
<b>3.6. Quadro com Resultado Qualitativo .....</b>	<b>38</b>
<b>4. RESULTADOS DA PESQUISA QUALITATIVA .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1. NUVEM DE PALAVRAS .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2. CLASSIFICAÇÃO HIERÁRQUICA DESCENDENTE (CHD).....</b>	<b>44</b>

4.3.	ANÁLISE DE SIMILITUDE .....	48
4.4.	ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA (AFC).....	50
5.	RESULTADOS - PASSO A PASSO .....	53
5.1.	AUTOMATIZAÇÃO DE PROCESSOS.....	53
5.1.1.	FERRAMENTAS.....	53
5.1.2.	FERRAMENTAS DE CICLO BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN) 55	
5.2.	MODELO DE APLICAÇÃO - AUTOMATIZAÇÃO EM ETAPAS.....	58
6.	CONCLUSÃO.....	67
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Modelo TEMAC

**Figura 2:** Resultados da Pesquisa

**Figura 3:** Análise de cocitação da base WoS

**Figura 4:** Análise de cocitação da base Scopus

**Figura 5:** Análise de copling da base WoS

**Figura 6:** Análise de copling da base Scopus

**Figura 7:** A natureza da automação de processos robóticos

**Figura 8:** Nuvem de palavras

**Figura 9:** Classificação Hierárquica Descendente (CHD)

**Figura 10:** Análise de Similitude

**Figura 11:** Análise Fatorial Confirmatória (AFC)

**Figura 12:** Automatização por etapas

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1:** Classificação da Pesquisa

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Resultado das buscas nas bases de dados sem refinamento.

**Tabela 2** - Resultado das buscas nas bases de dados com refinamento temporal.

**Tabela 3** - Áreas de pesquisa (Web of Science).

**Tabela 4** - Áreas de pesquisa (Scopus).

**Tabela 5** - Países que mais publicaram (Web of Science).

**Tabela 6** - Países que mais publicaram (Scopus).

**Tabela 7** - Evolução temporal das publicações (Web of Science).

**Tabela 8** - Evolução temporal das publicações (Scopus).

**Tabela 9** - Autores mais citados (Web of Science).

**Tabela 10** - Autores mais citados (Scopus).

**Tabela 11** - Documentos mais citados (Web of Science).

**Tabela 12** - Documentos mais citados (Scopus).

**Tabela 13** - Consolidação dos resultados obtidos.

**Tabela 14** - Consolidação dos resultados obtidos de insights.

**Tabela 15** - Características dos entrevistados.

**Tabela 16** - Listas de Ferramentas de Automação de Processos.

**Tabela 17** - Listas de Ferramentas de Modelagem de Processos.



## 1.INTRODUÇÃO

Segundo Costa et al (2018) um processo refere-se a uma sequência organizada e interrelacionada de atividades planejadas, projetadas para alcançar um objetivo específico, sendo tal objetivo o sucesso procurado por boa parte das empresas. Diante disso, o mapeamento e a análise de processos são práticas comuns para compreender, otimizar e garantir a qualidade nas operações, contribuindo para a eficácia global de uma entidade ou sistema (Costa et al; 2018).

Em essência, os processos são uma maneira sistemática de realizar tarefas ou operações de forma contínua e eficiente, muitas vezes envolvendo etapas distintas que são executadas em uma ordem lógica para alcançar um objetivo desejado (Gonçalves, 2000). Para o mesmo autor, todo processo entrega um resultado, ou seja, uma saída como entrada tanto para o cliente externo quanto para o cliente interno dá uma instituição, isso sem dizer diretamente para indústria que é onde pode se observar dados estatísticos.

Para Harrington (1991), existem dois tipos de processos, os de negócio e os de processo de produção. Segundo o mesmo autor, os processos de negócio seguem a definição básica de processos no geral, que é uma sequência estruturada de atividades interrelacionadas que uma organização realiza para atingir um objetivo ou entregar um produto ou serviço específico aos seus clientes. Já os processos de produção basicamente têm o objetivo de transformar materiais (manufatura) em alguma entrega, que pode variar de indústria para indústria ou organização para organização.

Segundo Bueno et al. (2019) O processo de mapeamento também contribui para a uniformização e estabilidade nas operações, aspectos cruciais para a efetivação bem sucedida da estratégia. Ao registrar de forma transparente e acessível os procedimentos, a empresa estabelece orientações que podem ser adotadas por todos os colaboradores. Essa prática assegura a consistência na realização das atividades e simplifica a difusão do conhecimento entre os membros da organização.

Tendo o conceito de processos em mente é possível entender que a otimização dele é de suma importância para a continuidade das entregas dentro de uma instituição. A otimização de processos é o gatilho principal para aumentar a competitividade de uma instituição além de proporcionar o sucesso em seus

resultados, permitindo o alcance da eficiência operacional, custos reduzidos, entregas ágeis e melhoria na qualidade de seus produtos ou serviços (Gonçalves, 2000).

## **1.1.JUSTIFICATIVA**

Com o rápido crescimento das ferramentas que possibilitam a identificação de gargalos em processos e o aumento significativo de organizações que buscam um entendimento mais profundo de suas operações de produção, torna-se imperativo desenvolver bases de conhecimento que facilitem o acesso a dados e ferramentas que promovam a disseminação de informações em escala global.

O estudo a seguir aborda uma pesquisa abrangente sobre os temas "automatização", "indústria 4.0", "otimização" e suas interações com os processos, tanto na indústria quanto nos negócios. O ganho principal desse estudo é destacar as tendências mais relevantes dentro desses temas, além de apresentar casos de sucesso que evidenciem a eficácia dessas abordagens. Tal pesquisa se justifica pelo fator principal, que é o crescimento do conhecimento e a apresentação de saída para o atendimento da necessidade advindas da problemática.

## **1.2.OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral deste trabalho é elaborar um guia abrangente para a automatização de processos, integrando os resultados de uma revisão bibliográfica detalhada por meio da revisão sistemática da literatura, junto com dados provenientes de entrevistas qualitativas conduzidas com profissionais do setor.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar a análise dos resultados quantitativos obtidos a partir do TEMAC e das entrevistas qualitativas;
- Levantar as principais ferramentas utilizadas para a automatização e mapeamento de processos;
- Analisar os resultados da integração das pesquisas e apresentar casos de sucesso da aplicação de ferramentas de automatização de processos para consolidar o estudo;

- Consolidar um guia para automatização de processos com o detalhamento e integração do conteúdo.

### **1.3. ESTRUTURAÇÃO DAS SESSÕES**

Para organizar e consolidar todo esse estudo, optou-se por dividir o conteúdo em 4 seções. Essa abordagem facilitará uma compreensão mais clara de tudo o que está sendo apresentado:

**Seção 1** - Introdução: Apresenta uma visão geral do conteúdo, assim como a justificativa da pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos;

**Seção 2** - Metodologia: Diz respeito a classificação da pesquisa, abordando também estrutura da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC), método utilizado para realizar a revisão sistemática da literatura e da estrutura do Iramuteq, software utilizado para a consolidação do estudo qualitativo;

**Seção 3** - Resultados e Discussões da pesquisa bibliográfica: Expõe os resultados obtidos com a aplicação do TEMAC, assim como os resultados provenientes das análises bibliométricas de citações e agrupamento bibliográfico (coupling);

**Seção 4** - Resultados e Discussões das Entrevistas Qualitativas: Expõe os resultados obtidos com a aplicação do corpus textual no Iramuteq, assim como os resultados provenientes das análises lexicais;

**Seção 5** - Resultados Final - Passo a Passo: É apresentado um guia prático para a automação de processos, desenvolvido com base nos resultados da pesquisa bibliográfica e das entrevistas qualitativas realizadas com profissionais da área.

**Seção 6** - Considerações Finais: Descreve as conclusões da pesquisa, assim como suas contribuições, limitações e sugestões para possíveis trabalhos futuros.

## **2.METODOLOGIA**

A elaboração de pesquisas científicas exige uma abordagem planejada e estruturada, sendo a metodologia que fornece a base para essa pesquisa ou aplicação. A escolha das ferramentas, técnicas e estratégias adequadas para coleta e análise de dados é essencial para a validade e a confiabilidade de qualquer estudo, sendo ele qualitativo ou quantitativo.

Esta seção apresenta a metodologia empregada para a obtenção dos resultados apresentados nos tópicos subsequentes, além de demonstrar qual a classificação da pesquisa feita para encontrar toda a base deste artigo.

### **2.1.CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA**

A classificação de pesquisa é um processo essencial no campo da pesquisa científica, no qual os estudos são categorizados e agrupados com base em características e critérios específicos. Essa categorização ajuda a organizar a vasta gama de estudos disponíveis, tornando mais fácil a identificação de pesquisas relevantes para um determinado tópico ou área de interesse (POOPER, 2004). Esse estudo tem como finalidade uma pesquisa básica pois, traz consigo uma vasta gama de conceitos aplicados com dados e observações encontradas dentro de base consolidada de dados que são validadas a partir de discussões dentro do viés conceitual, não chegando no campo prático (FONTELLES; SIMÕES; FARIAS, 2009)

Levando em consideração a abordagem da pesquisa, segundo Bauer e Gaskel (2000) a abordagem qualitativa é aplicada em uma pesquisa quanto à discussão do tema apresentado, de uma forma conceitual ou prática, sendo isso o que ocorre nessa abordagem pois são trazidos conceitos a partir do tema e discutidos dentro de estudos de caso. Diante disso, a pesquisa é considerada bibliográfica quanto aos seus procedimentos e exploratório quanto aos seus objetivos, principalmente pelo fator de ser uma pesquisa sistemática da literatura.

A investigação de um tópico por si só é um modelo de pesquisa que visa aprofundar em um tema e explorar a compreensão das nuances e complexidades de resultados diversões a partir de conceitos, ou seja, a pesquisa exploratória e qualitativa visa criar uma base que consolide as principais idéias de um tema, consolidando sua complexidade e permitindo que ela seja mapeada (NASCIMENTO, 2016).

<b>Classificação</b>	<b>Tipos de pesquisa</b>
<b>Quanto à finalidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa básica ou fundamental</li> <li>• Pesquisa aplicada ou tecnológica</li> </ul>
<b>Quanto à natureza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa observacional</li> <li>• Pesquisa experimental</li> </ul>
<b>Quanto à forma de abordagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa qualitativa</li> <li>• Pesquisa quantitativa <ul style="list-style-type: none"> <li>– Descritiva</li> <li>– Analítica</li> </ul> </li> </ul>
<b>Quanto aos objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa exploratória</li> <li>• Pesquisa explicativa</li> </ul>
<b>Quanto aos procedimentos técnicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa bibliográfica</li> <li>• Pesquisa documental</li> <li>• Pesquisa de laboratório</li> <li>• Pesquisa de campo</li> </ul>
<b>Quanto ao desenvolvimento no tempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa transversal</li> <li>• Pesquisa longitudinal</li> <li>• Pesquisa prospectiva</li> </ul>

Quadro 1: Classificação da Pesquisa

Fonte: Autoria Própria

## **2.2.MÉTODO DA PESQUISA**

Este estudo foi conduzido para consolidar uma base que consiga embasar toda a pesquisa e permitir uma integração conclusiva com a apresentação do guia na seção final. Foi feita inicialmente uma revisão sistemática da literatura a partir de um levantamento de artigos utilizando o método TEMAC (Teoria do Enfoque Meta-analítico Consolidado) de Ari Melo Mariano e Maíra Rocha Santos. Posteriormente, foi elaborada uma pesquisa qualitativa através de entrevistas com profissionais de setores pertinentes para o estudo, utilizando um software chamado Iramuteq, sendo esses assuntos abordados na subseção seguinte.

### **2.2.1. TEORÍA DE ENFOQUE META ANALÍTICO CONSOLIDADO (TEMAC)**

Para consolidar todos os dados conceituais esse artigo faz o uso da metodologia TEMAC (Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado) que foi criado em 2017 por Ari Melo Mariano e pela Maíra Rocha Santos.

Para se compreender o funcionamento do TEMAC primeiramente é necessário entender conceitos que serviram de base para a construção desse modelo, como por exemplo o EMA (Enfoque Meta Analítico), que segundo Mariano e Rocha (2017) é uma análise que está em constante desenvolvimento e crescimento, mas que é pouco

compreendido pela comunidade acadêmica no geral. Segundo os mesmos autores citados anteriormente, a meta-análise aprimorou o estudo analítico ao integrar e sintetizar meticulosamente uma ampla gama de pesquisas, permitindo uma compreensão mais abrangente e robusta das evidências disponíveis.

Usando como espinha dorsal, Mariano e Rocha (2017) desenvolveram o modelo TEMAC que unificou o EMA e manteve a qualidade na busca e consolidação de estudos e bases científicas. Basicamente, esse modelo é dividido em 3 etapas, ou fases como dita pelos mesmos, em que cada uma representa um momento único em que uma parte complementa a outra sendo elas baseadas a teoria é embasada nos seis atributos importantes na avaliação do documento científico apresentado por Abramo e D'Angelo (2011) – precisão, robustez, validade, funcionalidade, tempo e custos.

- **Etapa 1 - Preparação da pesquisa:** Essa etapa tem a intenção de garantir que a pesquisa seja bem estruturada, facilitando a apresentação e análise dos dados de forma eficiente e estruturado de acordo com a metodologia do TEMAC que visa o levantamento de artigos pertinentes para pesquisa e a sua filtragem para consolidar apenas os mais adequados para os objetivos desse levantamento.
- **Etapa 2 - Apresentação e interrelação dos dados:** Nessa etapa é feito a análise dos dados levantados anteriormente. É neste momento que todos os dados são interrelacionados e validados de acordo com a necessidade da pesquisa, e levantando insights que servirão de base para o desenvolvimento de um modelo integrador.
- **Etapa 3 - Detalhamento, quadro integrador e uma validação por evidências:** Nessa etapa é feito um aprofundamento do modelo integrador a partir dos resultados obtidos com a análise de *coupling* e cocitação que serão mais bem especificados nos tópicos a seguir.

A figura 1 a seguir exemplifica de forma visual a relação de cada etapa e a representação clássica da metodologia.

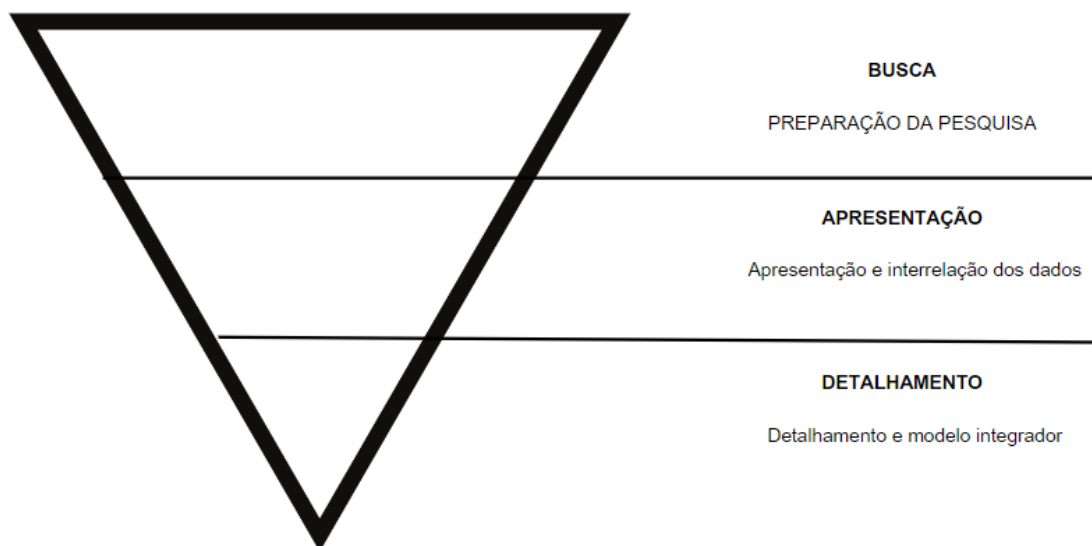


Figura 1: Modelo TEMAC

Fonte: Adaptado de: Mariano e Santos (2017)

### 2.2.2. ANÁLISES LEXICAIS (IRAMUTEQ)

Com o objetivo de consolidar o estudo obtido a partir da pesquisa bibliográfica, observou-se a necessidade de se conferir uma abordagem mais prática e contextual ao estudo em questão. Basicamente, as análises lexicais referem-se a técnicas e métodos de processamento de linguagem que buscam extrair informações e padrões significativos a partir do estudo e da análise de unidades lexicais, como palavras e seus significados em um contexto específico dentro de um corpus textual (Flick, 2014).

A pesquisa qualitativa atualmente é atualmente marcada por uma ampla quantidade de métodos e abordagens, sendo observado um desenvolvimento significativo em diferentes contextos disciplinares e multidisciplinares, resultando em uma grande diversificação de estratégias e enfoques utilizados (Oliveira Sousa, 2021). Neste trabalho, foi feita a escolha de aplicação inicial de uma pesquisa bibliográfica para servir de base para uma pesquisa qualitativa feita através de entrevistas aplicadas em um contexto de análises lexicais.

No momento de planejamento da pesquisa qualitativa foram levantadas as principais necessidades e insights consolidados na pesquisa bibliográfica, servindo de base secundária para o levantamento das próximas etapas. Importante ressaltar

que a formulação do problema e a definição dos objetivos seguem os objetivos e justificativas deste trabalho e conseqüentemente dessa etapa.

Na etapa seguinte, foi necessário definir quais serão as amostras que servirão de base para a construção do corpus textual desta pesquisa. Segundo Oliveira Souza, existem várias opções disponíveis para a construção de uma base amostral em uma pesquisa, destacando-se a abordagem probabilística, que não se encaixa a essa pesquisa por não se adequar ao contexto qualitativo e a amostragem de informantes-chave.

A amostragem de informantes-chave é uma técnica utilizada em pesquisas qualitativas para identificar e selecionar participantes que possuem um conhecimento prático ou uma experiência profunda sobre o tema de um estudo (Sousa, 2021). Nessa pesquisa, foram selecionados profissionais que trabalham no setor de automatização de processos ou que possuem experiências comprovadas com projetos e departamentos correlatos.

A próxima etapa do processo foi a elaboração da entrevista, que foi estruturada com base nos resultados obtidos no TEMAC. Nesse sentido, foram construídas perguntas com temáticas gerais, com o objetivo de proporcionar um ambiente de interação tranquila e permitindo que o entrevistado se sentisse confortável e motivado a falar das suas experiências.

A próxima etapa é marcada pela construção de um corpus textual. Segundo Sousa (2021), um corpus textual refere-se a um conjunto estruturado e representativo de textos linguísticos que é coletado e organizado para análise linguística. Esse conjunto pode incluir uma variedade de documentos, como livros, artigos, transcrições, websites, entre outros, sendo que nesta pesquisa foi selecionada uma transcrição extraída das entrevistas feitas na etapa anterior.

A seguir teve a aplicação do corpus textual no software Iramuteq. Primeiramente foi feita uma edição desse corpus textual para se adequar aos modelos necessários, sendo cada entrevista aplicada como uma variável distinta dentro do arquivo que precisou ser salvo em “CSV UTF-8 (Delimitado por vírgulas)”.

Na etapa final, foi feita uma consolidação de todos os insights pertinentes oferecidos pelo Iramuteq, sendo os seguintes utilizados para o trabalho e melhor especificados nas seções dedicadas a eles: Nuvem De Palavras; Classificação Hierárquica Descendente (CHD); Análise de Similitude e Análise Fatorial Confirmatória (AFC)



### 3.RESULTADOS E DISCUSSÕES DO TEMAC

Nesta seção será apresentado como foi feito o levantamento da pesquisa e posteriormente os principais resultados.

#### 3.1.PREPARAÇÃO DA PESQUISA

Como foi dito anteriormente, uma das principais etapas dentro do TEMAC é a escolha das palavras-chave para o início da construção da pesquisa e as bases de dados (plataformas) de onde serão extraídos os artigos. Devido a ampla aplicação e a acessibilidade foram feitas pesquisas dentro das Plataformas *Web of Science* e *Scopus* com a utilização dos termos *Process automation*, *process modeling*, *process mapping*, *process automation*, *process automation engineering*. Nesse primeiro momento, decidiu-se aplicar um filtro com o intuito de entender o resultado inicial antes de tomar uma atitude acerca da filtragem. Na Tabela 1 abaixo, apresentam-se as palavras-chave juntamente com os resultados obtidos em suas respectivas bases correspondentes.

**Tabela 1** - Resultado das buscas nas bases de dados sem refinamento.

Palavras Chave	Bases de Dados	
	Web of Science	Scopus
"Process automation"	2.691	6.132
"Process automation" AND "Industry"	559	1.525
"Process automation" OR "Service process"	6	11.106
"Process automation" AND "Industry" OR "Service Process"	2.888	1.543
"process automation software"	10	22
"process automation software" AND "Industry"	2	4
"process automation software" OR "Service process"	1.817	5.021
"process automation software" AND "Industry" OR "Service process"	1.809	4
"Process automation" OR "process automation software" AND "Industry" OR "Service Process"	4.492	1507

Fonte: O próprio autor (2023).

Como se pode observar, nessa primeira pesquisa foram levantados artigos sem aplicar filtros de ano e áreas de pesquisa. Em primeiro momento foi feita a

tentativa de utilizar a palavra chave “Service” mas tanto o WoS quanto o Scopus estavam devolvendo um número muito grande de artigos, o que demonstrou a ineficiência desse uso.

Como o objetivo desse artigo é trazer uma pesquisa mais atualizada do tema abordado, foi aplicado um filtro de ano de 2019 até 2023 para conseguir extrair assim uma base consolidada de artigo dentro do tema abordado, nesta pesquisa pode ser observada na **tabela 2**.

**Tabela 2** - Resultado das buscas nas bases de dados com refinamento apenas temporal.

Palavras Chave	Base de Dados	
	Web of Science	Scopus
“Process automation”	1.044	2.245
“Process automation” AND “Industry”	287	641
“Process automation” AND “Service process”	6	13
“Process automation” AND “Industry” OR “Service Process”	853	651
“process automation software”	2.691	11
“process automation software” AND “Industry”	2	3
“process automation software” OR “Service process”	1.817	1.511
“process automation software” AND “Industry” OR “Service process”	1.809	3
“Process automation” OR “process automation software” AND “Industry” OR “Service Process”	1.609	651

Fonte: O próprio autor (2023).

É observado que o filtro de ano restringiu bastante a quantidade de artigos nas duas bases de dados mas o número ainda continua elevado. Grande quantidade de artigo sobre esse tema foi escrito durante a pandemia de Covid 19 que impactou o mundo todo e o mundo acadêmico não ficou de fora disso. Para restringir ainda mais a pesquisa foi selecionado apenas artigos para a visualização final e a área de pesquisa sendo Engenharia e o número de resultado foi 1609 juntando todos os tipos de documento do WoS. Para facilitar o estudo foi filtrado apenas os artigos neste momento para assim identificar melhor os pontos a serem estudados, além de filtrar as categorias do WoS em 646.

Na base de dados Scopus o resultado final foi de 651 documentos, mas para refinar ainda mais a pesquisa foi aplicada a “área da matéria” engenharia para alcançar o resultado final de 307 documentos. Tudo isso foi consolidado na figura 2.

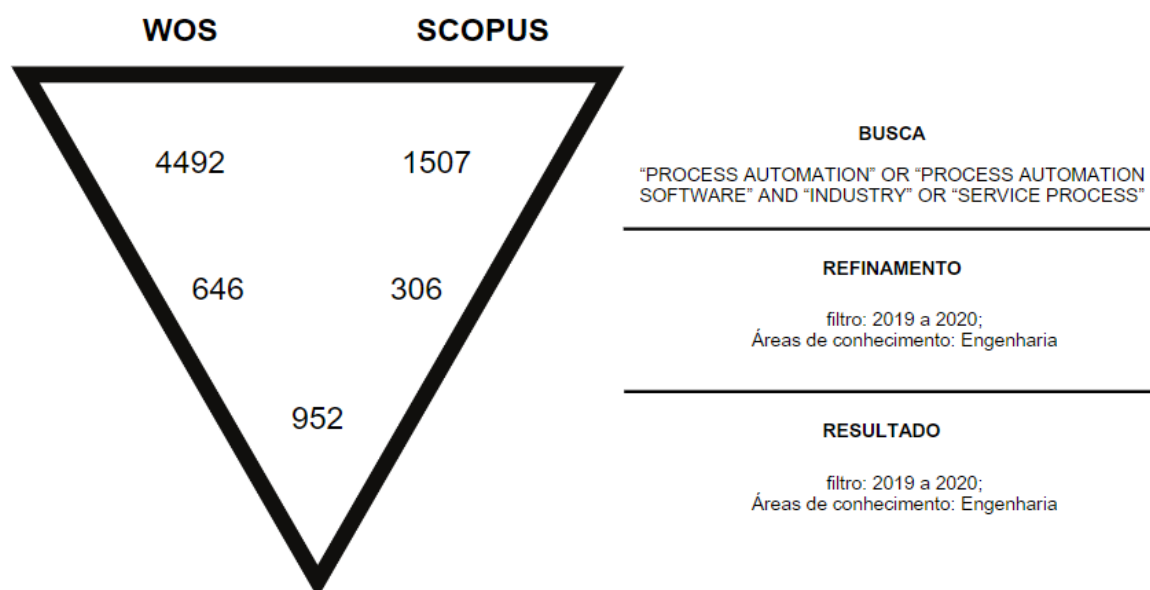


Figura 2: Resultados da Pesquisa

Fonte: Próprio autor

### 3.2. APRESENTAÇÃO E INTER RELAÇÃO DE DADOS

Aqui nesta seção serão abordados os resultados obtidos com a pesquisa feita a partir do tema desse artigo, como por exemplo a área de pesquisa, países em que foram publicados, evolução temporal das publicações e documentos mais citados.

#### 3.2.1. ÁREAS DE PESQUISA

Para obter esse resultado, foram aplicados filtros que limitaram o período de 2019 a 2023, juntamente com o filtro de área de conhecimento definido como "engenharia".

Como se pode observar, as tabelas 3 e 4 apresentam os resultados encontrados nas áreas de pesquisa dentro das duas bases utilizadas no estudo, tanto o WoS quanto o Scopus, focando em seus top 10. Vale ressaltar que a quantidade total de artigos presente na tabela não reflete a quantidade de artigos extraídos nesta pesquisa, isso porque muitos artigos possuíam mais de uma área como escopo dos seus dados, mostrando o quão abrangente e interdisciplinar esses resultados são.

Ao analisar as duas tabelas, pode-se extrair diversos *insights*, principalmente os relacionados aos conteúdos dos artigos. Pode-se observar que o top 3 de ambas as bases de dados são relacionados a engenharia e ciências de dados, com um adendo muito pertinente com a área de negócios e economia entrando também nesse meio.

**Tabela 3 - Áreas da Pesquisa (Web of Science).**

<b>Área de Pesquisa</b>	<b>Quantidade</b>
Ciência da Computação	349
Engenharia	250
Economia Empresarial	224
Telecomunicação	102
Ciência de Gestão de Pesquisa Operacional	82
Ciências dos Materiais	37
Física	35
Sistemas de controle de automação	29
Química	24
Ciência da Informação Biblioteconomia	24

Fonte: O próprio autor (2023).

Tabela 4 - Áreas da Pesquisa (Scopus).

Área de Pesquisa	Quantidade
Engenharia	306
Ciência da Computação	172
Ciência da tomada de decisão	51
Matemática	47
Negócios, Gestão e Contabilidade	42
Física	37
Ciência dos materiais	36
Energia	27
Engenharia química	25
Ciências sociais	14

Fonte: O próprio autor (2023).

É evidente o fato de que nos últimos anos a automatização de processos tem se intensificado fortemente no ramo de serviços e não só nas indústrias como era comum antigamente e isso reflete nas pesquisas que são feitas relacionadas a esse tema, sendo isso também relacionado a área de ciência de tomada de decisão que se relaciona fortemente com esse ramo no mercado.

### 3.2.2. PAÍSES QUE MAIS PUBLICARAM

É evidente o fato que a automatização de processos é um tema muito atual e crescente no mundo todo. Por isso essa pesquisa focou em apresentar dados de países diversos para conseguir demonstrar essa afirmação.

Os países que mais publicaram na base de dados da *Web of Science* são a China com quase 25% das publicações levando em consideração o total levantado da base, sendo seguida pela Alemanha e Estados Unidos da América com números bem elevados como se pode observar. Os três juntos somam quase 50% do total levantado com a base WoS o que pode ser explicado pelo fato de serem países em

constante desenvolvimento e pioneirismo no ramo industrial e de serviços. O Brasil ocupa apenas a décima posição com 22 publicações, demonstrando que é necessário investimento e incentivo nessa área apesar de não ser um número baixo mas bem inferior levando em consideração as capacidades e necessidades do país.

Os países que mais publicaram na base de dados da *Scopus* são a Índia, Alemanha e Estados Unidos da América, com um total de 131 publicações com o Brasil presente também na décima posição com 8 publicações, um valor bem abaixo dos demais. Pode-se observar que essas publicações são bem divididas entre os países, o que demonstra que a temática é global.

Abaixo as tabelas 5 e 6 listam o top 10 dos principais países em relação ao número de publicações.

**Tabela 5 - Países que mais publicaram (Web of Science).**

<b>Países</b>	<b>Número de publicações</b>
Peoples R China	116
Alemanha	84
EUA	65
India	44
Poland	32
England	30
Austrália	28
Italy	26
South Korea	23
Brazil	22

Fonte: O próprio autor (2023).

**Tabela 6** - Países que mais publicaram (Scopus).

Países	Número de Publicações
Índia	61
Alemanha	39
Estados Unidos	31
Rússia	23
Espanha	14
China	13
Reino Unido	12
Itália	10
Suécia	10
Brasil	8

Fonte: O próprio autor (2023).

### 3.2.3. EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES

Abaixo as tabelas 7 e 8 listam a evolução temporal do número de publicações em ambas as bases de dados. Como foi dito anteriormente, o número de publicações aumentou bastante, principalmente após o ano de 2017 se consolidando principalmente em 2020 com a vinda da Pandemia de Covid 19.

Em ambas as bases desde de 2019, ano de corte escolhido para desenvolver a pesquisa, houve um crescimento constante do número de publicações, mostrando a quantidade elevada e consolidando ainda mais a importância do tema escolhido. Lembrando que o ano de 2023 foi extraído apenas com os 7 primeiros meses (janeiro à julho) e mesmo assim apresenta um número elevado que confirma a crescente apresentada.

**Tabela 7** - Evolução temporal das publicações (Web of Science).

Ano de Publicação	Quantidade
2021	165
2022	144
2020	140
2019	125
2023	72

Fonte: O próprio autor (2023).

Na base WoS pode se observar que em 2021 houve uma grande quantidade de publicações, isso pode ser explicado pela consolidação do home office dentro do contexto da Pandemia, que foi basicamente o ano em que se popularizou isso, sendo essa automatização de processos uma solução para diversas problemáticas.

**Tabela 8** - Evolução temporal das publicações (Scopus).

Ano de Publicação	Quantidade
2023	42
2022	75
2021	68
2020	69
2019	52

Fonte: O próprio autor (2023).

### 3.2.4. PRINCIPAIS AUTORES

Para se fazer essa análise, foram selecionados apenas autores que publicaram duas ou mais vezes o tema deste artigo. Como pode se observar, não houve repetição de autores dentro das duas bases analisadas, sendo isso explicado pela quantidade elevada de publicações e de autores que alcançaram esse número dentro da análise e que ainda não existe uma “referência” na área de pesquisa pelo menos em relação ao número de publicações, o que se mostra diferente quando levamos em consideração documentos importantes, o que será mostrado no próximo tópico.

Como dito anteriormente, as tabelas 9 e 10 listam os principais autores, levando em consideração o número de publicações em ambas as bases de dados.

**Tabela 9** - Autores mais citados (Web of Science).

Principais Autores	Quantidade
Axmann B	5
Chen Y	5
Harmoko H	5
Agostinelli S	4
Janiesch C	4
Jimenez-ramirez A	4
Mecella M	4



Plattfaut R	4
Reichert M	4
Reijers HA	4
Samanta SK	4
Wang C	4
Zacharewicz G	4
Zhang H	4
Dumas M	3
Enriquez JG	3
Flechsig C	3
Herm LV	3
Isahagian V	3
Kim J	3

Fonte: O próprio autor (2023).

**Tabela 10** - Autores mais citados (Scopus).

Principais Autores	Quantidade
Lohmer, J.	2
Annoni, M.	2
Kibarin, A.	2
Singh, R.	2
Terziev, A.	2
Poornachandrika, V.	2

Perotti, F.	2
Wewerka, J.	2
Reichert, M.	2
Iliev, I.	2
Alizadehsalehi, S.	2
Rizk, Y.	2
Copertaro, E.	2
Macpherson, J.	2
Pardeshi, M.S.	2
Laing, M.	2
Javaid, M.	2
Yitmen, I.	2

Fonte: O próprio autor (2023).

### 3.2.5. DOCUMENTOS MAIS CITADOS

Neste tópico, os principais documentos, quando se é levado em consideração o número de citações, estão listados em um top 10 nas tabelas 11 e 12. Como se pode observar, os três principais artigos de ambas as bases de dados, navegam pelos temas de inteligência artificial e gestão de manufaturas, isso dentro de serviços e indústria. O primeiro documento, de Huang, Ming-Hui; Rust, Roland T. possui um número de 232 citações no Web of Science e fala diretamente sobre aplicação de inteligência artificial na robotização de serviços, o que facilita e agrega bastante a pesquisa e consolidação da base.

Já na base Scopus, o documento de Lu Y.; Xu X.; Wang L, possui o total de 205 citações e fala sobre processo de fabricação inteligente e automação de sistemas no mundo das manufaturas, sendo esse de suma importância para entender a robotização de processos dentro da indústria.

Todo esse conglomerado de artigos e sua importância dentro do mundo acadêmico com as citações demonstra a crescente busca pelo tema, principalmente dentro dos últimos anos, como dito anteriormente, além de agregar nos resultados dessa pesquisa o que será consolidado nos próximos tópicos com a análise de cocitações.

Tabela 11 - Documentos mais citados (Web of Science).

<b>Documentos</b>	<b>Autores</b>	<b>Número de Citações</b>
Engaged to a Robot? The Role of AI in Service	Huang, Ming-Hui; Rust, Roland T.	232
Smart manufacturing process and system automation - A critical review of the standards and envisioned scenarios	Lu, Yuqian; Xu, Xun; Wang, Lihui	151
When Blockchain Meets Supply Chain: A Systematic Literature Review on Current Development and Potential Applications	Chang, Shuchih E.; Chen, Yichian	117
Robotic process automation	Hofmann, Peter; Samp, Caroline; Urbach, Nils	75
Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation	Kokina, Julia; Blanchette, Shay	73
Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework	Huang, Feiqi; Vasarhelyi, Miklos A.	72
Tortoise, not the hare: Digital transformation of supply chain business processes	Hartley, Janet L.; Sawaya, William J.	71
Digitization And Phase Transitions In Platform Organizing Logics: Evidence From The Process Automation Industry	Sandberg, Johan; Holmstrom, Jonny; Lyytinen, Kalle	68
Digital Twin and Virtual Reality Based Methodology for Multi-Robot Manufacturing Cell Commissioning	Perez, Luis; Rodriguez-Jimenez, Silvia; Rodriguez, Nuria; Usamentiaga, Ruben; Garcia, Daniel F.	67
Robotic Process Automation and Artificial Intelligence in Industry 4.0-A Literature review	Ribeiro, Jorge; Lima, Rui; Eckhardt, Tiago; Paiva, Sara	59

Fonte: O próprio autor (2023).

Tabela 12 - Documentos mais citados (Scopus).

Documentos	Autores	Número de citações
Smart manufacturing process and system automation – A critical review of the standards and envisioned scenarios	Lu Y.; Xu X.; Wang L.	205
Tackling faults in the industry 4.0 era—a survey of machine-learning solutions and key aspects	Angelopoulos A.; Michailidis E.T.; Nomikos N.; Trakadas P.; Hatziefremidis A.; Voliotis S.; Zahariadis T.	142
Can machine language and artificial intelligence revolutionize process automation for water treatment and desalination?	Al Aani S.; Bonny T.; Hasan S.W.; Hilal N.	111
Deep learning for industrial computer vision quality control in the printing industry 4.0	Villalba-Diez J.; Schmidt D.; Gevers R.; Ordieres-Meré J.; Buchwitz M.; Wellbrock W.	107
Digital twin and virtual reality based methodology for multi-robot manufacturing cell commissioning	Pérez L.; Rodríguez-Jiménez S.; Rodríguez N.; Usamentiaga R.; García D.F.	86
Robotic Process Automation: Systematic Literature Review	Ivančić L.; Suša Vugec D.; Bosilj Vukšić V.	70
BIM-based and AR application combined with location-based management system for the improvement of the construction performance	Ratajczak J.; Riedl M.; Matt D.T.	60
Robotic Process Automation-a driver of digital transformation?	Siderska J.	56
An adapted model of cognitive digital twins for building lifecycle management	Yitmen I.; Alizadehsalehi S.; Akıner İ.; Akıner M.E.	52
Toward Cloud-Assisted Industrial IoT Platform for Large-Scale Continuous Condition Monitoring	Wang G.; Nixon M.; Boudreaux M.	48

Fonte: O próprio autor (2023).

### 3.3.DETALHAMENTO DO MODELO INTEGRADOR

#### 3.3.1. ANÁLISE DE COCITAÇÃO

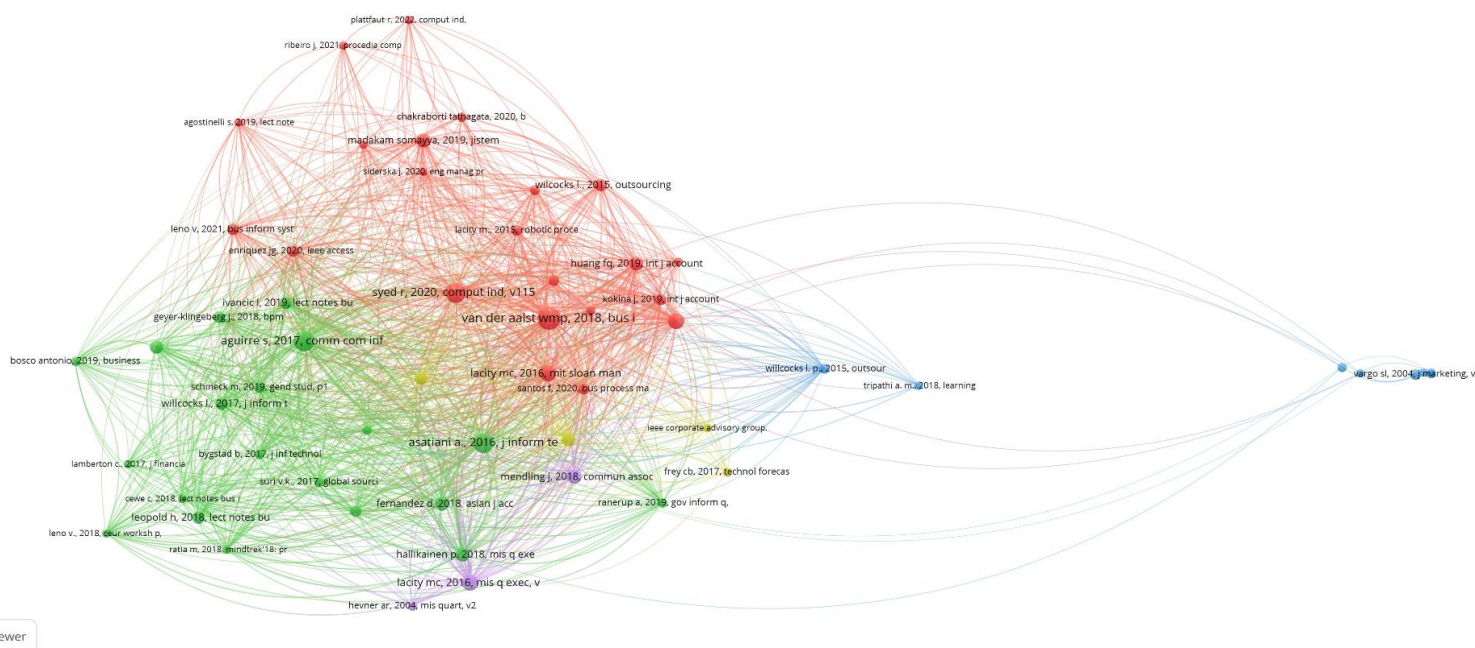


Figura 3: Análise de cocitação da base WoS

Fonte: Próprio autor

Pode-se observar na figura 3 em um primeiro momento que a quantidade de documentos analisados foi muito alta, o que foi proposital para a pesquisa, levando em consideração a relevância do tema e a enorme quantidade de artigos e livros comentando sobre o assunto. Mesmo filtrando apenas os últimos 5 anos e apenas as áreas pertinentes para o estudo, ainda se encontrou um resultado dessa magnitude

Na mesma análise da figura extraída do VOSviewer, observa-se a presença de cinco clusters distintos, identificados por núcleos de intensidade variável. Essa diferença de intensidade desempenha um papel crucial na identificação dos documentos mais relevantes e de seus respectivos autores na pesquisa. A seguir, os três principais clusters serão examinados detalhadamente, destacando sua relevância no contexto dos resultados obtidos.

- **Cluster 1:** O cluster 1, marcado em vermelho intenso, se destaca com um total de 22 cocitações, o maior número na figura. A cor intensa é um indicativo de sua importância, e esse cluster se concentra principalmente em processos de

automação na indústria e robotização. Isso significa que as pesquisas sobre automação industrial estão em alta neste conjunto de dados, tornando o cluster 1 uma peça-chave para entender o que está acontecendo nesse campo liderada por Agostinelli com seu texto de robotização de processos .

- **Cluster 2:** O cluster 2 também merece destaque, já que apresenta um total de 20 cocitações, o que o coloca em uma posição relevante na análise. No entanto, ao contrário do cluster 1, o cluster 2 destaca-se pela sua variedade de temas principalmente voltados à tecnologia dentro dos negócios. Ele abrange uma gama mais ampla de assuntos, muitos dos quais além do âmbito da indústria é mais voltado ao ramo de serviços, mas sem fugir da temática principal que é a automação. Liderado por Agostinelli e Aguirre com seus estudos em preparação para a era digital de estudantes voltados a tecnologia.
- **Cluster 3:** O cluster 3 também merece ser analisado, apesar de apenas possuir 8 cocitações. Liderado por Bitner (2008) , Eisenhardt (1989) e Parasuraman (1988) esse cluster absorve mais temas com a temática de pesquisas e marketing voltados para a educação, mas relacionando tecnologia.

Em seguida, a Figura 3 apresenta a análise realizada com os dados extraídos da base de dados Scopus, onde foram consideradas publicações com três ou mais ocorrências de cocitação.



Figura 4: Análise de cocitação da base Scopus

Fonte: Próprio autor

Na análise da figura extraída do VOSviewer, observa-se a presença de 4 clusters distintos, sendo eles explicados a seguir.

- **Cluster 1:** O cluster 1, marcado em vermelho, se destaca com um total de 9 cocitações, o maior número na figura. Nesse item pode se observar mais artigos relacionados com automatização de processos, sendo eles industriais e de serviços, liderados por Aguirre que varia seu trabalho em explicar a robotização dentro de serviços. Diferente do cluster identificado na análise da figura do Web of Science, aqui o tema de indústria se mistura com serviços.
- **Cluster 2:** O cluster 2 também merece destaque, já que apresenta um total de 7 cocitações. Liderado por Cooper, Holderners e Huang traz uma análise mais voltada a tecnologia dentro de uma temática um pouco menos voltada para a robotização de processos, trazendo temas voltados à educação e contextos sociais de integração tecnológica.
- **Cluster 3:** O cluster 3 também merece ser analisado, principalmente pelo fato de se assemelhar bastante com o *cluster 1*, apesar de apenas possuir 5 cocitações apenas. Liderado por Aguirre (2008) , Rodriguez e Hofman esse cluster traz a temática de tecnologia no mundo de robotização e com cenários de Inteligência artificial

### 3.3.2. ANÁLISE DE ACOPLAMENTO BIBLIOGRÁFICO (COUPLING)

Com os dados coletados na base Web of Science, foi gerado um mapa de calor representado na Figura 5.

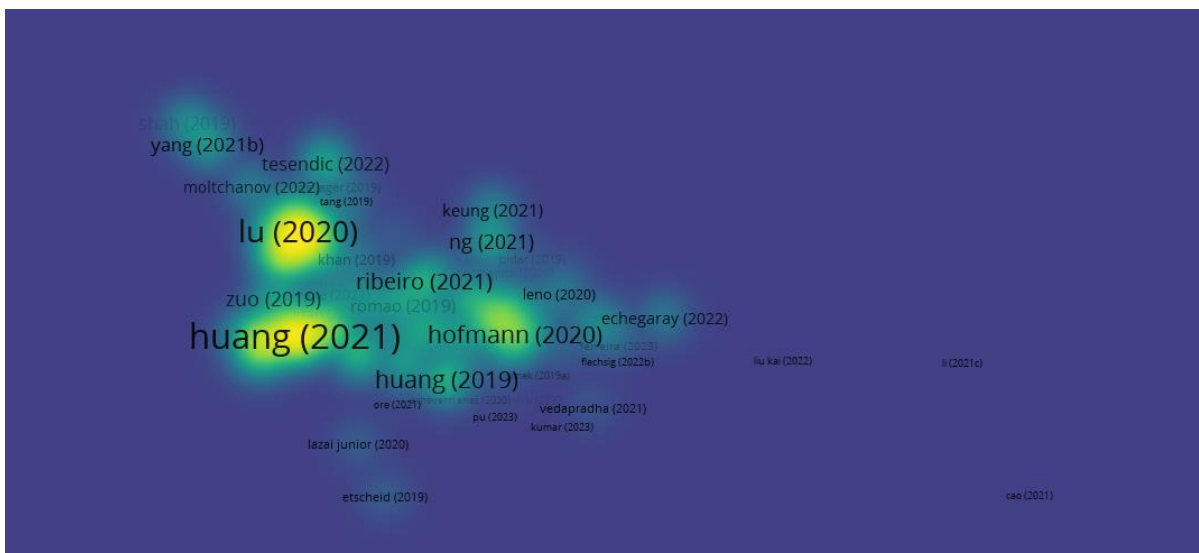


Figura 5: Análise de copling da base WoS

Fonte: Próprio autor

Como se pode observar na figura 5, o principal trabalho é de Huang (2021), que aborda a importância da inteligência artificial dentro da prestação de serviço. O principal foco desse artigo é entender as diversas necessidades das pessoas com a prestação de serviços diversos e tentar relacionar com softwares de IA que se encaixam dentro do contexto dessa atividade. É um artigo extremamente pertinente e atual, que traz consigo bagagens sólidas, apresentando uma quantidade elevada de softwares para uma quantidade elevada de modelos de trabalho e serviços. Nele à alguns exemplos de automatização que são feitas pelas tecnologias apresentadas o que solidifica diversos estudos e aumenta a sua importância, principalmente em relação ao tema deste trabalho.

Outro nome importante que é apresentado nesse mapa de calor é o de Lu (2020) que fez uma pesquisa extremamente pertinente para entender a automação de sistemas dentro de processos de fabricação inteligente. No artigo é possível extrair cenários e o conceito da visão da manufatura inteligente e o impacto da aplicação da automação para entendimento de manufaturas futuras, focando em predição e otimização.

Pode-se observar também, o nome de Hofmann (2020) com seu trabalho focando em automatização robótica de processos. Aqui nesse artigo extremamente importante, pode-se extrair a aplicação de softwares de RPA (Automação de Processos Robóticos em português) dentro de mapeamento de processos. É apresentado uma visão sistêmica da aplicação de diversos softwares dentro de ramos



voltados à serviços e também a ramos industriais, o que aumenta e muito a importância desse texto.

Agora com os dados coletados na base Scopus, foi gerado um mapa de calor representado na Figura 6.

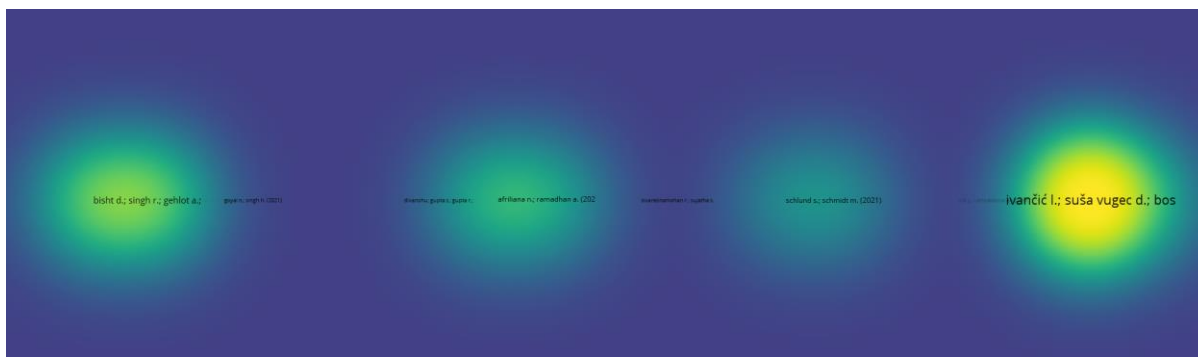


Figura 6: Análise de copling da base Scopus

Fonte: Próprio autor

Como pode se observar na figura anterior, mais a direita o nome de Ivančić aparece com bastante força, principalmente por seu trabalho se tratar de automação robótica de processos, que casa muito com o tema da pesquisa e se mostrou de suma importância para a consolidação dos dados. Neste trabalho o tema de automação robótica de processos é muito forte com a adição de ser uma pesquisa sistemática da literatura, fazendo com que a geração de conhecimento seja maior e complementando assim todo o estudo levantado.

Mais a esquerda, pode-se analisar o nome de Deepa Bisht (2022) com seu trabalho em análise de uma perspectiva tecnológica da integração da digitalização nas finanças das empresas. Nesse trabalho é aplicado o entendimento das consequências da indústria 4.0, internet das coisas e a robotização de processos (RPA) dentro do mundo da gestão financeira das empresas. É um artigo pertinente por trazer uma visão de caso para todo esse levantamento bibliográfico.

### 3.3.3. MODELO INTEGRADOR

Para consolidar o estudo, os principais temas identificados neste levantamento sistemático da literatura foram aglutinados com os seus principais resultados e documentos a fim de consolidar a automatização de processos no contexto da indústria e serviços. A tabela 13 está completa com os resultados obtidos

**Tabela 13** - Consolidação dos resultados obtidos.

Nome traduzido (PT Br)	Temas	Resumo	Resultados
Noivo com um robô? O papel da IA no serviço	Inteligência Artificial (IA); Processos; automatização	Nesse texto é abordado a importância do conhecimento de IA para automatizar processos, mostrando diversos cenários para entender o "porque" de uma aplicação de automação	Entendimento de diversas ferramentas de IA; Entendimentos da resolução de processos com automação
Processo de fabricação inteligente e automação de sistemas – Uma revisão crítica dos padrões e cenários previstos	Manufatura inteligente; RPA; Manufatura	Estudo sobre o cenário da indústria dentro da produção de manufatura de uma forma inteligente, objetivando a aplicação de automação de processos para otimizar e criar um cenário em que é possível prever a "Manufatura futura"	Cenário de aplicação da automação dentro da manufatura aditiva
Automação robótica de processos	RPA	Estudo sobre a aplicação de automatização de processos dentro do ramo de serviços. Aqui é possível entender e compreender o porquê da aplicação e os diversos programas dentro desse mundo de robotização	Softwares e suas aplicações dentro do tema abordado que é serviços e um pouco de indústria.

Automação Robótica de Processos e Inteligência Artificial na Indústria 4.0 – Uma Revisão de Literatura	RPA; Indústria 4.0; Inteligência artificial (IA)	Abordagem da importância de automatização de processos dentro do mundo de processos organizacionais e de negócios, focando na extração de informação, no reconhecimento, classificação, previsão e otimização de processos, isso tudo trazendo uma visão mais sistêmica do pós indústria 4.0	<i>Insights</i> sobre a aplicação e a previsão de valores qualitativos e quantitativos dos processos de negócios quando são submetidos a RPA
Lidando com Falhas na Era da Indústria 4.0 – Uma Pesquisa de Soluções de Aprendizado de Máquina e Aspectos Principais	Indústria 4.0; Otimização de falhas	Nesse artigo é abordado os principais pontos advindos da análise de falhas causada pela aplicação de novos conceitos advindos da indústria 4.0, isso tudo trazendo uma visão de aprendizado de máquina que pode ser comparado com inteligência artificial e RPA	Otimização de processos em falha.
Automação robótica de processos – um impulsionador da transformação digital?	RPA; Transformação Digital	Estudo sobre aplicação de RPA em modelos de negócio como por exemplo o CRM (Gestão de relacionamento com o cliente) e suas implicações	CRM aplicado com automação

Fonte: O próprio autor (2023).

### 3.4. CONSIDERAÇÕES QUALITATIVAS

Uma revisão bibliométrica é um tipo de estudo de pesquisa que se concentra na análise quantitativa e qualitativa da literatura acadêmica existente sobre um tópico específico. O principal objetivo de uma revisão bibliométrica é mapear e avaliar a produção acadêmica em um campo de estudo ou tópico particular, identificando tendências, lacunas no conhecimento e padrões de publicação. Essas revisões são frequentemente usadas para fornecer uma visão geral abrangente do estado atual do conhecimento em um campo e ajudar os pesquisadores a identificar áreas onde mais investigação é necessária.

Esse estudo trouxe *insights* pertinentes para o levantamento total do tema aqui apresentado e entregou um resultado que se propôs no início com apresentação de dados e consolidação de estudos.

A automatização de processos é uma revolução que transforma a eficiência operacional em várias áreas, exigindo um profundo entendimento de seus princípios e implicações. Nesse contexto, a realização de uma revisão sistemática da literatura desempenha um papel fundamental. Através dela, é possível obter uma compreensão abrangente da automatização, abrangendo diversas disciplinas e fontes de conhecimento.

Além disso, a revisão identifica tendências, valida resultados anteriores e destaca brechas na pesquisa existente. Essa abordagem não apenas facilita a adoção eficaz da automatização, mas também contribui para o avanço contínuo desse campo, tornando a revisão sistemática da literatura essencial para o entendimento e desenvolvimento da automatização de processos dentro do ramo industrial e de serviços.

Para validar qualitativamente, a seguir foi feito uma análise individual dos principais conceitos de artigos primordiais para consolidar os resultados dessa pesquisa.

### **3.5.Ferramentas para Automatização de Processos**

No artigo selecionado, os autores Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach buscam mostrar a partir de dados quantitativos a dificuldade da abordagem da temática de Robotização de Processos (RPA) mostrando a pesquisa acadêmica atual carece de uma análise teórica e sinóptica de RPA.

Primeiramente em seu artigo, os autores abordam o crescimento da digitalização e como ela está impactando o mundo corporativo de empresas que estão vivendo a transição do mundo do papel para o mundo digital. Citam que cerca de 54% das empresas europeias planejam automatizar pelo menos 10 processos via RPA até 2020, segundo dados disponibilizados pelo Information Services Group (2018). Isso é abordado como algo de suma importância para a movimentação de empresas ao redor do mundo, principalmente aquelas que visam melhorar sua área operacional com melhorias que reduzem o levantamento de custo e agregam de maneira eficiente a redução do tempo de resposta (Hofmann,Samp e Urbach 2020).

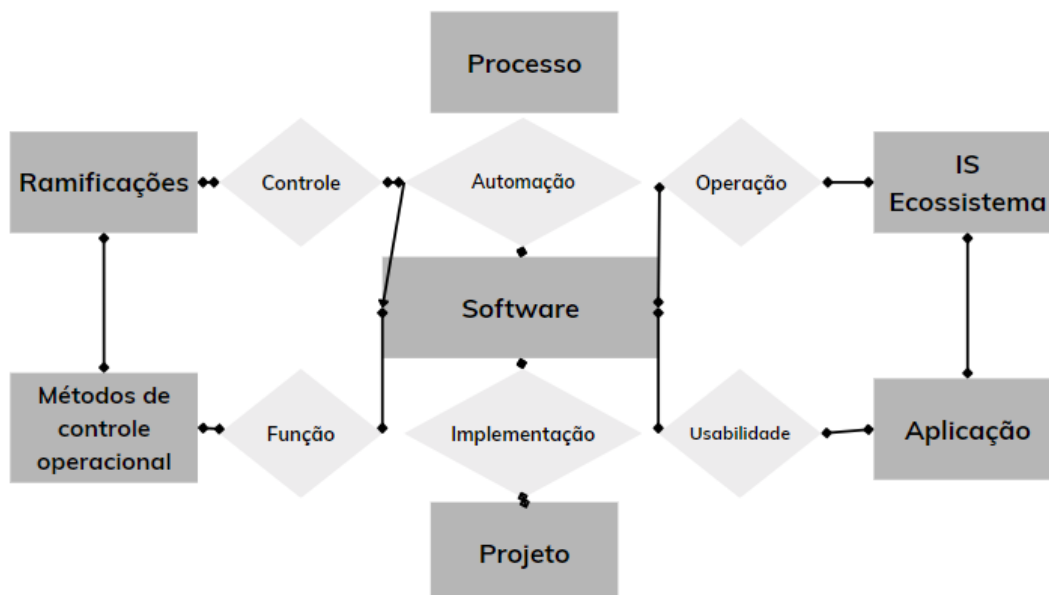


Figura 7: A natureza da automação de processos robóticos  
 Fonte: Adaptado de automação robótica de processos (2020)

Como pode se observar, a robotização de processos emergiu como um fenômeno transformador para todos os ramos que aplicam essa tecnologia, no entanto Hofmann, Samp e Urbach dizem que a pesquisa acadêmica carece de uma análise teórica mais consolidada acerca dessa temática. Diante disso, eles organizam um levantamento de requisitos para a automatização de processos e principalmente quais softwares e ferramentas gratuitas que devem ser utilizadas para a aplicação. Primeiramente deixam claro que a análise vinda do levantamento sistemático é qualitativo de ferramentas já apresentadas pela literatura e não inovadoras, aplicando a integralização e a organização do conhecimento, abordando as metodologias não apenas com o viés de auxiliar as novas pesquisas sobre RPA, mas também explorando suas inter relações com as diversas tecnologias e campos (Hofmann, Samp e Urbach 2020).

No artigo para a construção das metodologias os autores utilizaram IEEE Corporate Advisory Group (2017), e segundo os autores a escolha da abordagem da automação requer a consideração de diversos aspectos que vão desde as capacidades organizacionais a finanças disponíveis e tempo em finalização de projeto. Além disso, Hofmann, Samp e Urbach dizem que existem classes funcionais dos robôs de software que diferem a aplicação entre robôs que são baseados em regras pré definidas e outros que seguem a linha de aprendizagem de máquina.

	Functional class	Explanation	Examples
Data-related	Data transfer	Functions that execute data transfers	Data caching, data encryption, uploading files
	File processor	Functions to change file formats or to encrypt and encode files	Encrypt and encode files, converting file formats
	Data analysis	Functions that enable the analysis of data such as text, audio, and images	Processing speech into text, optical character recognition
Integration-related	Application operator	Functions to access or operate other applications	Change values in a spreadsheet, access the IS with credentials
	(Cloud) service operator	Functions to access or operate (cloud) services	Posting information on social media platforms
	Input device operator	Functions to imitate the human use of input devices	Click, drag, expand, close
Process-related	Event trigger	Functions to wait for specified events to initiate further activities	Detecting file changes, trigger by image appearance, trigger by hot key
	Control flow operator	Functions to connect elements to a choreography	Loops, branches, user interactions

Quadro 2: Classes Funcionais de Softwares de Robôs

Fonte: Automação robótica de processos (2020)

No artigo para a construção das metodologias os autores utilizaram IEEE Corporate Advisory Group (2017), e segundo os autores a escolha da abordagem da automação requer a consideração de diversos aspectos que vão desde as capacidades organizacionais a finanças disponíveis e tempo em finalização de projeto. Além disso, Hofmann, Samp e Urbach dizem que existem classes funcionais dos robôs de software que diferem a aplicação entre robôs que são baseados em regras pré definidas e outros que seguem a linha de aprendizagem de máquina.

Com a visualização desses resultados pode-se observar que vários dados quantitativos foram levantados e comprovados com o resultado do TEMAC e a análise de um artigo como comprovação. Diante disso, a seguir será mostrado o resultado de uma validação qualitativa a partir de entrevistas com profissionais relacionados ao tema abordado neste artigo.

### 3.6. Quadro com Resultado Qualitativo

Neste segmento da análise, são consolidados os resultados obtidos por meio de um quadro, resumindo as afirmações dos principais artigos selecionados. Este quadro representa não apenas a síntese dos resultados obtidos, mas também a convergência de diversas perspectivas acadêmicas em torno de temas fundamentais com base nos artigos abordados acima. Reunir os insights desses estudos, tem como objetivo oferecer uma visão geral que sobressaia o pensamento comum,

evidenciando padrões e tendências significativas da pesquisa. Este quadro de consolidação tem o intuito de criar uma base sólida para o auxílio da criação de um modelo, estabelecendo uma referência que facilitará a junção entre o resultado identificado acima com o resultado da pesquisa feita com entrevistas que será abordado no tópico a seguir com a consolidação em quadros.

**Tabela 14 -** Consolidação dos resultados obtidos de insights.

<b>Etapas</b>	<b>Dificuldades e Contribuições</b>	<b>Autores</b>
Mapeamento de processos	A construção de robôs de software requer um conhecimento profundo dos processos de negócios, e os proprietários de processos desempenham um papel crucial na liderança de projetos de RPA.	Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach (2020)
	Além disso, a duração da execução do processo pode servir como critério. Os processos a serem automatizados devem demandar um alto tempo de execução.	Judith Wewerkaa, Manfred Reicherta (2020)
	Também deve ser enfatizado que tais processos precisam ser identificados, padronizados e otimizados antes de serem automatizados.	Siderska (2020)
Processo de implementação	Em particular, a cooperação entre funções de negócios e TI no desenvolvimento e implementação de robôs de software é benéfica. Assim, as funções de TI podem, por exemplo, facilitar o acesso dos robôs de software aos sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP). Dessa forma, o envolvimento necessário das funções de TI difere, dependendo dos requisitos do projeto, de modo que a gestão do projeto deve definir configurações adequadas de responsabilidade, escopo, governança, pessoal e integração	Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach (2020)
	Para as empresas, ainda é difícil compreender os conceitos fundamentais da RPA, entender as diferenças em comparação com outros métodos e tecnologias (por exemplo, Gerenciamento de Processos de Negócios, BPM) e estimar os efeitos que a introdução da RPA terá na empresa e em seus funcionários.	Judith Wewerkaa, Manfred Reicherta (2020)
	Uma ferramenta de RPA opera mapeando um processo na linguagem da ferramenta de RPA para que o robô de software o siga, com tempo de execução alocado para executar o script por um painel	Siderska (2020)

	de controle.	
Integração equipe de RPA e Stakeholders	A colaboração entre as funções de negócios e TI é benéfica, permitindo que os robôs acessem sistemas empresariais, como os de planejamento de recursos empresariais (ERP). A modularidade da RPA e os curtos tempos de desenvolvimento permitem que os funcionários desenvolvam ou ajustem rapidamente funcionalidades. A automação via RPA pode ser implementada em diversos contextos, proporcionando eficiência e rapidez.	Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach (2020)
	Os funcionários temem perder seus empregos. Eles consideram os robôs como concorrentes para seus empregos e têm receio de aprender o uso da nova tecnologia. Portanto, podem surgir problemas de aceitação. Propõem equipes combinadas de humanos e robôs, onde cada membro da equipe realiza a tarefa que ele ou ela pode fazer melhor.	Judith Wewerkaa, Manfred Reicherta (2020)
Baixo conhecimento sobre as funcionalidades dos SIs (Bizagi)	Conforme a análise de diferentes ferramentas de RPA demonstra, dependendo da tarefa, nenhum conhecimento especializado em programação é necessário para desenvolver robôs de software. No entanto, é necessária uma compreensão básica das funcionalidades dos SIs, como a estrutura de sistemas baseados em regras (por exemplo, loops, condições, parâmetros), o uso de dados (por exemplo, formatos de dados) e as interfaces para aplicativos.	Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach (2020)
	RPA é uma abordagem 'de fora para dentro', que utiliza sistemas de informação existentes e deve ser robusta às mudanças desses sistemas.	Judith Wewerkaa, Manfred Reicherta (2020)

Fonte: O próprio autor (2023).



## 4.RESULTADOS DA PESQUISA QUALITATIVA

Como dito anteriormente, nessa seção será abordado o resultado de uma pesquisa qualitativa que foi estruturada com o objetivo de validar os resultados encontrados no TEMAC apresentado anteriormente para que assim os dados fossem confrontados para melhorar a validade da proposta passada na seção a frente.

Essa validação qualitativa foi estruturada a partir de entrevistas com profissionais que atuam em setores vinculados a áreas relacionadas com automatização de processos para que assim sejam mapeados insights com um teor prático que abrangem os principais pontos vinculados a essa temática tão complexa. Tais entrevistas foram ministradas via Microsoft Teams que é uma plataforma unificada de comunicação e colaboração para que fosse possível a gravação da reunião/entrevista e gerado os arquivos de transcrição.

As perguntas utilizadas nas entrevistas foram levantadas a partir dos resultados apresentados no quadro integrador acima, com o intuito de trazer à tona os principais pontos identificados no resultado do TEMAC e permitir a validação prática e por meios diferentes. Foram utilizadas as seguintes perguntas:

1. Para você, o que é automatização de processos?
2. Qual a influência da definição do mapa da cadeia de valor no processo de automatização de processos.
3. Qual o nível mínimo de mapeamento que um processo tem que ter para iniciar uma automatização?
4. Quais são as etapas que você considera cruciais para a automatização de processos?
5. Você acha que falta um modelo que padronize o atendimento ou a prestação desse serviço?
6. Quais são as maiores dificuldades enfrentadas na automatização de processos?
7. Qual é a importância da modelagem de processos como um passo anterior para a automatização dos processos?

Importante ressaltar que todas as entrevistas tinham como objetivo a extração do maior número de informações dos profissionais, diante disso, a quantidade de perguntas teve que ser maior para instigar os participantes a falar e com isso não se sentirem desconfortáveis.

O perfil dos entrevistados é de especialistas e analistas que trabalham com automatização de processos. Para facilitar a visualização os perfis estão especificados na tabela resumo abaixo:

**Tabela 15** - Características dos entrevistados.

<b>ID</b>	<b>Área de atuação</b>	<b>Cargo</b>
Entrevistado 1	Gerência de estruturação	Especialista
Entrevistado 2	Gerência de RPA	Especialista
Entrevistado 3	Gerência de RPA	Especialista
Entrevistado 4	Gerência de RPA	Analista
Entrevistado 5	Produtos Digitais	Especialista
Entrevistado 6	Diretoria de Governança da Secretaria-Geral da Presidência da República	Especialista

Fonte: O próprio autor (2023).



Como se pode observar na figura 8, as palavras que apareceram com maior frequência no corpo textual levantado a partir das entrevistas com os 6 profissionais foram “processo”, “projeto”, “etapa”, “automação”, “automatização”, “necessidade” e “requisito”. Diante desse resultado, pode-se extrair os principais pontos apresentados sobre essa temática principalmente quando se leva em consideração as áreas de atuação dos profissionais, ou seja, pode se inferir que tudo se resume a processo principalmente quando se leva em consideração as dificuldades enfrentadas na aplicação de um projeto de automação de processos.

Segundo os entrevistados, essas duas palavras representam os principais desafios enfrentados no mercado em conjunto com a defasagem de projetos coesos e com etapas bem definidas e essas palavras aparecendo de forma conjunta e frequente no discurso dos profissionais mostrou que esse ponto deve ser abordado para entendimento de gargalos e problemáticas.

Também é possível notar a presença das palavras "robô", "robotização" e "tecnologia" na figura, embora com uma frequência menor, destacando-se, no entanto, em relação às demais.

A análise realizada proporcionou insights valiosos que desempenharam um papel fundamental no aprimoramento da qualificação final desse projeto de pesquisa, que em conjunto com os demais resultados da análise lexical feita no IramuTeQ foi possível levantar uma conclusão plausível e dentro da realidade. A seguir será apresentada a análise de similitude.

#### **4.2.CLASSIFICAÇÃO HIERÁRQUICA DESCENDENTE (CHD)**

Na classificação hierárquica descendente a análise busca encontrar palavras que são fortemente associadas entre si e classificá-las em classes para conseguir assim parametrizar o corpus textual inserido no programa. Basicamente essa análise apresenta um esquema hierárquico de classes que permite entender o que o corpus textual deseja transmitir além de proporcionar uma visão mais aprofundada das relações semânticas e contextuais entre as palavras (SALVIATI, 2017).

Segundo Salviati , o CHD é comprovadamente uma ótima ferramenta para utilizar em abordagens qualitativa pois entrega análises complexas e completas com a apresentação desses resultados e permite a visualização desses insights a partir

dos gráficos gerados pelo Iramuteq, que proporciona um diferencial com relação a dados mostrados apenas em tabelas, quadros ou gráficos convencionais. Mas segundo o próprio Salviati, é necessário tomar cuidado com algumas características dessa análise em específica do programa por possuir algumas particularidades como por exemplo a taxa de retenção.

Basicamente, a taxa de retenção representa quantos segmentos de textos foram aproveitados na leitura do corpus textual pelo programa na análise análise CHD, apresentando um dado quantitativo e estatístico que auxilia na validação qualitativa. De acordo com os manuais do Iramuteq, o valor ideia para a taxa de retenção tem que ser mais que 75% pois valores abaixo disso indicam que o corpus textual será menos homogêneo, mais disperso e menos representativo com relação ao conteúdo analisado e não fornecerá informações concretas e utilizáveis para um resultado quantitativo e fiél (SOUZA, 2021)

As causas de uma taxa abaixo de 70% podem ser o tamanho do corpus textual que varia do muito extenso ao muito pequeno, ou as configurações do Iramuteq dentro da análise (REINERT, 2019 apud SOUZA, 2021). O resultado da aplicação do corpus textual para essa pesquisa foi de uma taxa de retenção acima de 76%, o que mostra que o tamanho do corpus textual é aceitável para os parâmetros do programa e que as configurações de CHD no software estão aceitáveis para assim se obter um resultado real e utilizável.

Para apresentar o resultado, cada classe foi representada por uma cor em específico e com as palavras com tamanhos variáveis de acordo com a sua frequência no grupo com o valor da maior na caixa ao topo de cada classe. Abaixo, na Figura 9, é possível observar o gráfico extraído do IRAMUTEQ com a aplicação do corpus textual desta pesquisa.

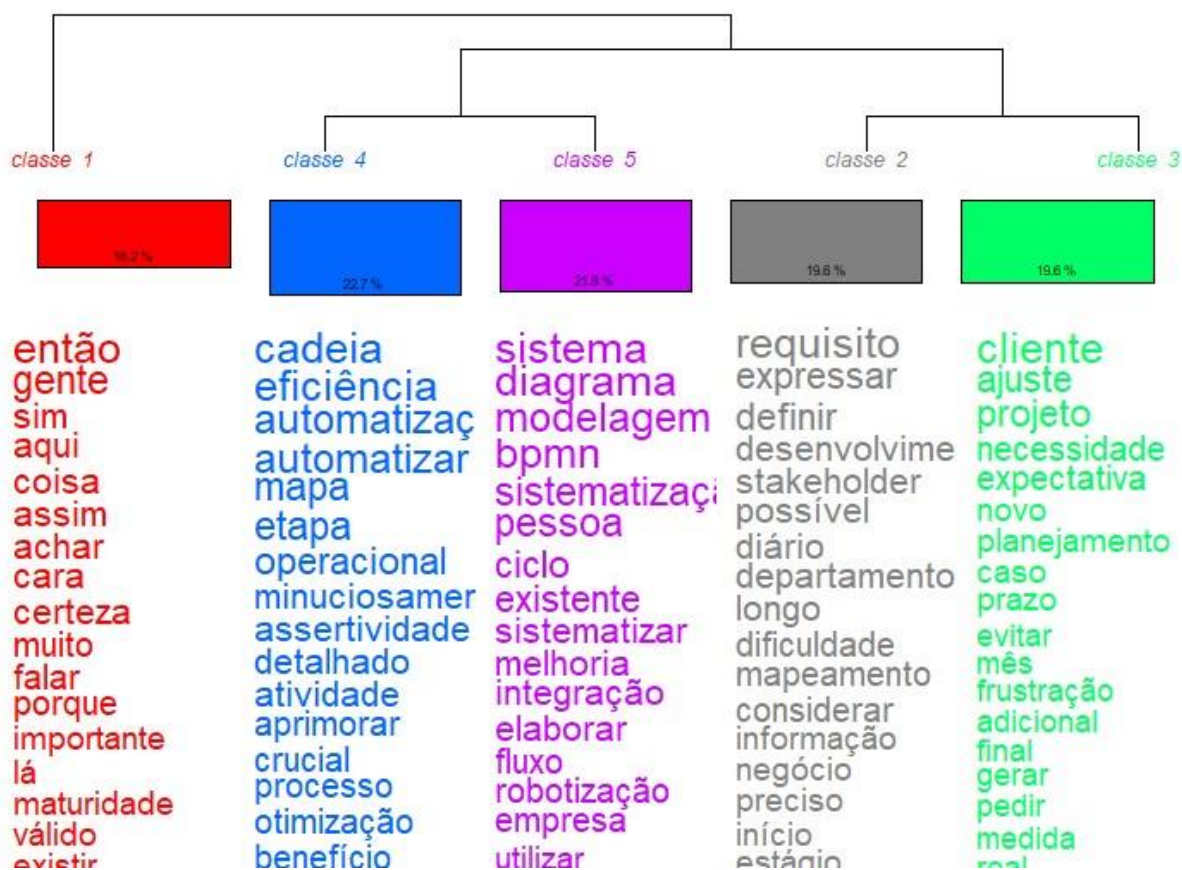


Figura 9: Classificação Hierárquica Descendente (CHD)

Fonte: Próprio autor a partir do Software IRaMuTeQ

No primeiro insight retirado do CHD, pode ser observado que a classe 1 foi isolada na primeira ramificação com um valor de 16,2% de segmentos de textos considerados. Essa classe representa o grupo de profissionais com a especialidade mais focada na gestão dos projetos de automatização de processos, com palavras mais voltadas ao “porque” e “maturidade” e que trouxeram os principais gaps gerais.

Esta categoria abrange fundamentalmente os princípios gerais do projeto em sua totalidade, explorando desafios e complexidades inerentes à sua implementação. Em vez de focar exclusivamente em uma fase específica do processo, a análise engloba a interconexão de todas as etapas, proporcionando uma visão muito mais abrangente. Este escopo abrangente não apenas identifica as preocupações centrais, mas também destaca questões cruciais relacionadas à falta de uma abordagem sistemática na implementação de projetos de automação de processos e robotização.

Na outra ramificação pode-se notar que as classes 2, 3, 4, 5 sofreram uma junção que pode ser explicada pelo fato de comentarem algo mais específico do tema e não geral como a classe 1. O grupo representado pela junção das classes 4 e 5

pode ser chamado de “tecnologias, ferramentas e robotização” pelo fato de representarem uma classe com características de apresentarem problemáticas com relação a sistemas e as tecnologias de implementação de robotização. Nessa classe percebe-se trechos com ressalva de sistemas de automatização e sua ressalva em relação ao operacional e assertividade da robotização, principalmente quando se observa as palavras modelagem, BPMN (Business Process Model and Notation) e fluxo, que foi o principal problema observado na pesquisa com os entrevistados.

O grupo representado pela junção das classes 2 e 3 pode ser chamado de “mapeamento de processos e integração” pelo fato de representar uma classe que enfrenta as dificuldades de integrar as equipes do projeto de automatização que variam de equipe de tecnologia, de operação e de produto. Percebe-se a palavra requisito em destaque, que representa a dificuldade em levantamento das principais necessidades dos processos no momento de integração, desafio esse que é constantemente citado durante a pesquisa e que impacta tanto a equipe de tecnologia quanto a equipe operacional que por muitas vezes é chamada de cliente, palavra essa que também se encontra em destaque.

Isso tudo é comprovado com as demais palavras em destaque como “mapeamento”, “necessidade”, “planejamento”, “departamento” e “negócio”. Um ponto abordado pelos profissionais que representam essa classe é que um dos principais desafios é a necessidade de conhecimento sobre negócio por parte da equipe de tecnologia que fica responsável pela robotização de processos. Essa falta de conhecimento gera gargalos que impactam o prazo e a entrega do produto, juntamente com a satisfação do usuário final e do trabalhador que na maioria das vezes trabalha com um cronograma mal elaborado e com pouca margem de erro.

Com o intuito de aprimorar a compreensão dos resultados, apresentamos a distribuição percentual de cada classe, proporcionando uma visão mais clara e detalhada do cenário em questão:

- Classe 1: 16,2%
- Classe 2: 19,6%;
- Classe 3: 19,6%;
- Classe 4: 21,6%
- Classe 5: 22,7%

Posteriormente, as classes identificadas no dendograma da CHD foram minuciosamente avaliadas por meio da Análise Fatorial Confirmatória, com o objetivo de proporcionar uma análise mais aprofundada e abrangente.

### **4.3. ANÁLISE DE SIMILITUDE**

A análise de similitude, também conhecida como análise de similaridade, refere-se a uma técnica utilizada para identificar a proximidade ou semelhança entre elementos em um conjunto de dados, que nesse caso são corpos textuais. Esse método é aplicado em várias áreas, como processamento de linguagem natural, mineração de texto, aprendizado de máquina e recuperação de informações e ele tem como principal função atribuir relações entre os textos e seus dados (Camargo; Justo, 2018). A Figura 9 apresenta a análise de similitude construída ao longo dessa pesquisa com o corpus textual.



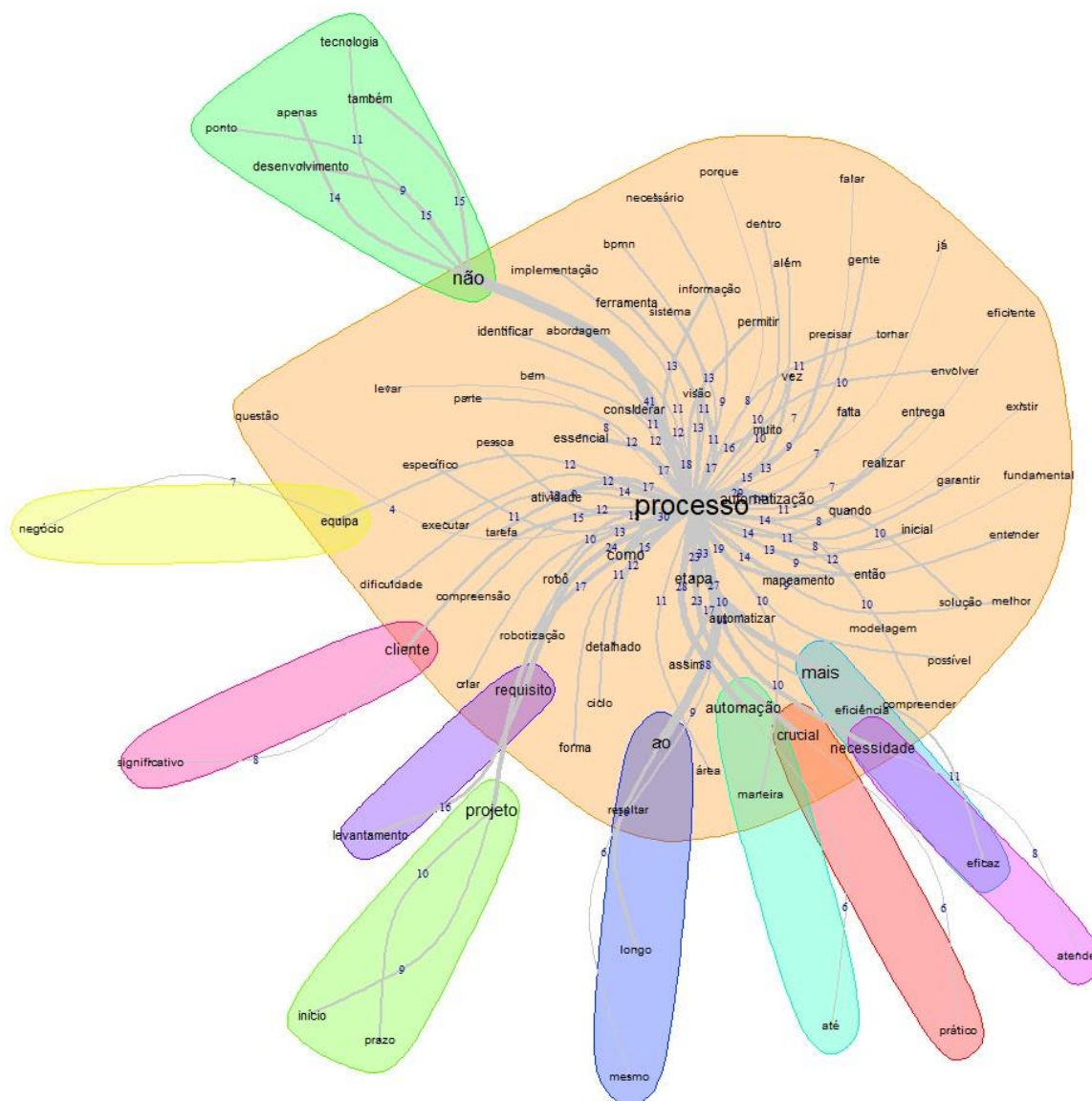


Figura 10: Análise de Similitude

Fonte: Próprio autor a partir do Software IRaMuTeQ

Como se pode observar, foram encontrados diversos grupos que representam os núcleos centrais da pesquisa e todos eles relacionados a palavras central “processo”. Tais palavras são “Automação”, “projeto”, “necessidade”, “cliente”, “equipe”, “negócio”, “requisito” e “levantamento”.

As palavras que constituem o principal grupo de “processos” representado pela cor marrom, são os gargalos passados pelos entrevistados como “específico”, “essencial”, “etapa”, “mapeamento” em que os entrevistados em sua maioria relacionam processos aos seus desafios dentro do universo de automatização,

principalmente na necessidade de atualização dos escopos de processos e a necessidade de aumento de maturidade com processos nas empresas atuais.

No núcleo representado pela cor verde, com as palavras “projeto”, “prazo” e “início” os entrevistados relacionam as suas experiências no mercado de trabalho, trazendo as dificuldades enfrentadas no momento de aplicar um projeto da magnitude da automação nas empresas suas principais dificuldades, que vão desde o início do projeto até o cumprimento dos prazos.

No núcleo representado pela cor roxa, com as palavras “requisito” e “levantamento” os entrevistados comentaram que uma das maiores dificuldades enfrentadas na automatização é o levantamento de requisitos pelo fato de ser um trabalho complicado por envolver diversas áreas que por sua vez não repassam todas as necessidades daquele processo. Isso por sua vez foi passado e praticamente está presente em todos os núcleos dessa análise de similitude que é a falta de um mapeamento de qualidade voltado a processos e documentação.

No núcleo destacado pela cor amarela, com as palavras "negócio" e "equipe", os participantes da entrevista apresentaram uma problemática crucial no contexto da automação de processos: a falta de conhecimento sobre as operações comerciais e de negócio das instituições. Os entrevistados provenientes de setores operacionais enfatizaram a ausência de conhecimento em negócios por parte dos desenvolvedores de robôs.

#### **4.4. ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA (AFC)**

A Análise Fatorial Confirmatória ou de Correspondência (AFC) basicamente associa o texto aplicado no iramuteq com modalidade de uma única variável em que com isso permite a comparação entre as diversas produções textuais dessa modalidade, ou seja, oferece uma análise de correspondência de uma única variável com no mínimo 3 modalidades (Camargo; Justo, 2018).

Segundo Camargo e Justo, deve-se escolher uma única variável categorial em função da qual deseja comparar suas modalidades. Para essa pesquisa, a única variável escolhida foi a de classe extraída na Classificação Hierárquica Descendente (CHD) apresentada em tópicos anteriores.

Pode se observar claramente a classe 1, representada pela cor vermelha, isolada das demais, como foi apresentado no CHD e representados anteriormente

como profissionais generalistas. Abaixo, na figura 10 também pode se observar o agrupamento das classes 4 e 5 em que sua ramificação foi intitulada de “tecnologias, ferramentas e robotização” que representam uma classe com características de apresentarem problemáticas com relação a sistemas e as tecnologias de implementação de robotização.

Por último, pode-se observar a ramificação representada pelas classes 2 e 3 intitulada de “mapeamento de processos e integração” pelo fato de representar uma classe que enfrenta as dificuldades de integrar as equipes do projeto de automatização que variam de equipe de tecnologia, de operação e de produto.

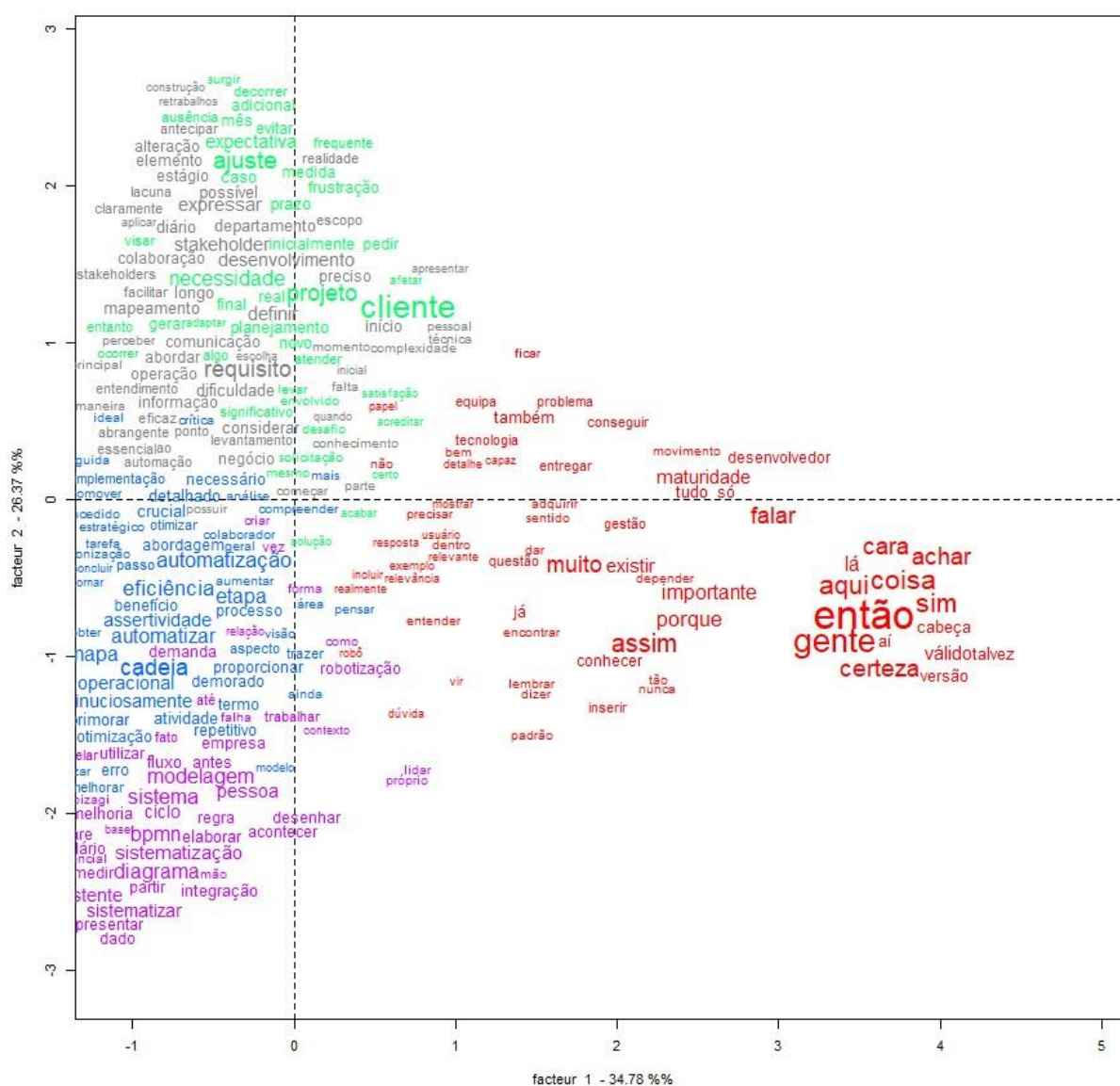


Figura 11: Análise Fatorial Confirmatória (AFC)

Fonte: Próprio autor a partir do Software IRaMuTeQ

A confirmação da correlação entre as classes se revela de maneira consistente no contexto dos resultados obtidos nesta pesquisa, como mostrado pelo gráfico 10. Ao analisar as classes e suas correlações, mesmo quando ramificadas separadamente, observa-se uma conexão que as une: a união na problemática relacionada ao mapeamento de processos.

Essa consistência ressalta não apenas a integridade do modelo de análise adotado, mas também a revelação de uma dinâmica compartilhada entre as diversas classes identificadas, principalmente as ramificadas diretamente das classes 2, 3, 4 e 5. A convergência em torno dessa questão central ressalta a relevância do mapeamento de processos como uma preocupação em destaque, superando as especificidades de cada classe e fornecendo uma perspectiva unificada para a compreensão da pesquisa.

## **5.RESULTADOS - PASSO A PASSO**

### **5.1.AUTOMATIZAÇÃO DE PROCESSOS**

#### **5.1.1. FERRAMENTAS**

A aplicação de um projeto de robotização de processos pode ser considerado uma abordagem de dentro para fora, ou seja, a utilização de sistemas de informação e de softwares que abarcam esses tipos de funcionalidades é de suma importância, principalmente quando se é levado em consideração a volatilidade de transformações tecnológicas. Nesse contexto, o constante aprimoramento do conhecimento em diversas ferramentas torna-se indispensável para o sucesso na execução de um projeto desse tamanho. Essa abordagem interna, centrada na atualização contínua e no domínio das ferramentas disponíveis, não apenas potencializa a eficiência operacional, mas também assegura a adaptação eficaz às mudanças tecnológicas em curso (Judith Wewerkaa, Manfred Reicherta, 2020).

Segundo o entrevistado 6, o grau de importância desse conhecimento só não é mais relevante, pensando em nível de prioridade, que o mapeamento de processos, pois o total conhecimento de uma ferramenta auxilia no desenvolvimento de todo o projeto, por permitir que tanto o profissional de robotização quanto os profissionais operacionais estejam na mesma página em relação das necessidades informacionais obrigatória para o software.

Segundo os entrevistados 2, 3 e 4 que são profissionais que trabalham desenvolvendo robôs diretamente para áreas de negócio, a dificuldade com relação a falta de conhecimento das áreas operacionais acerca da ferramenta, atrapalha todo o projeto, principalmente quando se é levado em consideração os requisitos necessários que por muitas vezes não são bem repassados por essa falta de conhecimento sobre a ferramenta.

Agora segundo o entrevistado 5, a ausência de uma compreensão aprofundada não apenas dos processos, mas também das capacidades e limitações das ferramentas, pode resultar em especificações imprecisas e, conseqüentemente, em soluções automatizadas que não atendem integralmente às necessidades operacionais. Diante disso, evidencia-se a importância de um alinhamento efetivo entre as equipes operacionais e os desenvolvedores de automação para garantir o sucesso do projeto de automatização.

Levando isso em consideração, a seguir foi elaborado uma tabela resumo (tabela 16) com as principais ferramentas de automatização de processos, levando em consideração Softwares que tem em sua funcionalidade a opção de automatização ou possui em sua essência a robotização com codificação.

**Tabela 16 - Listas de Ferramentas de Automação de Processos.**

<b>Ferramenta</b>	<b>Tipo de Aderência</b>	<b>Especificação</b>
UiPath	Paga	Plataforma de automação robótica de processos (RPA) que permite automatizar tarefas repetitivas e manuais.
Automation Anywhere	Paga	Solução de RPA que oferece automação de processos empresariais, incluindo tarefas complexas.
Blue Prism	Paga	Plataforma RPA focada em automação de processos empresariais e integração de sistemas.
Zapier	Paga (versão gratuita limitada)	Automatiza a integração entre aplicativos, permitindo a criação de fluxos de trabalho automatizados.
Integromat	Paga (versão gratuita limitada)	Ferramenta de automação que conecta aplicativos e serviços online, facilitando a automação de tarefas.
Microsoft Power Automate	Paga (versão gratuita limitada)	Permite a automação de fluxos de trabalho entre aplicativos e serviços Microsoft e não-Microsoft.
IFTTT (If This Then That)	Gratuito	Plataforma que automatiza ações online através de gatilhos condicionais (exemplo: "Se isso, então aquilo").
Apache Airflow	Gratuito	Plataforma de orquestração de fluxo de trabalho open-source para automação de tarefas.
Autolt	Gratuito	Ferramenta de automação de tarefas para o Windows, permitindo a criação de scripts para simular ações do usuário.
Selenium	Gratuito	Ferramenta de automação de testes para aplicativos web, mas pode ser usada para automação de processos.
Kissflow	Paga (versão gratuita limitada)	Plataforma de automação de processos de negócios (BPM) que permite criar fluxos de trabalho e formulários online.

TOTVS Protheus	Paga	ERP brasileiro que inclui funcionalidades de automação de processos empresariais, com foco em gestão integrada.
Pipefy	Paga (versão gratuita limitada)	Ferramenta de gestão de processos que permite criar, automatizar e otimizar fluxos de trabalho.
Lecom BPM	Paga	Plataforma brasileira de BPM que auxilia na modelagem, execução e monitoramento de processos de negócios.
Agendor	Paga (versão gratuita limitada)	Ferramenta de automação de vendas e CRM que ajuda na gestão de contatos, negociações e tarefas comerciais.
Digifort	Paga	Plataforma de automação de processos voltada para a gestão de vídeo-monitoramento e segurança.
Bling	Paga (versão gratuita limitada)	Sistema de gestão empresarial (ERP) brasileiro, com recursos de automação de processos financeiros e comerciais.
TOTVS Fluig	Paga	Plataforma de gestão empresarial que inclui funcionalidades de automação de processos e colaboração.

Fonte: O próprio autor (2023).

### 5.1.2. FERRAMENTAS DE CICLO BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION (BPMN)

Como se pôde observar durante a aplicação do TEMAC na pesquisa sistemática da literatura e todo o levantamento de artigos das bases Scopus e Web of Sciences (WoS) e também na pesquisa qualitativa com a rodada de entrevistas com profissionais atuantes no mercado, a palavra mais comentada em todos os métodos e “Processos”. Isso evidencia o grau gigantesco de importância do mapeamento de processos e a maturidade de processos em uma organização principalmente, pelos gargalos sempre circularem essa temática direta e indiretamente.

A criação de softwares automatizados exige uma compreensão aprofundada dos processos de negócio, e os responsáveis por eles desempenham um papel crucial na condução de iniciativas de automação robótica (Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach, 2020).

O mapeamento de processos desempenha um papel crucial para profissionais que atuam como um elo de ligação entre a equipe que executa os robôs e a equipe responsável pela execução do processo a ser robotizado. Segundo o entrevistado 5, que tem em seu portfólio o gerenciamento de diversos projetos de automatização, ao compreender detalhadamente os processos existentes, ele conseguiria facilitar uma comunicação eficiente entre as duas equipes. O mapeamento proporciona uma visão clara das etapas envolvidas, identificando potenciais pontos de automação e otimização. Isso não apenas promove uma implementação mais eficaz dos robôs, alinhando seu escopo com os requisitos do processo, mas também facilita a boa integração entre a equipe de RPA e os operacionais.

Segundo os entrevistados 2, 3 e 4 que são profissionais desenvolvedores de RPA para áreas operacionais a maior dificuldade enfrentada por eles é a falta de maturidade em processos das áreas de negócio. Segundo o entrevistado 3, a ausência de uma documentação clara e abrangente dos fluxos de trabalho dificulta a identificação precisa de oportunidades de automação além de prejudicar o levantamento correto de requisitos, o que impacta o cronograma, prazos e o principal que é a satisfação do usuário com os serviços aplicados.

Segundo o entrevistado 4, sua equipe muitas vezes se depara com a necessidade de realizar análises mais extensas e consultas frequentes às equipes operacionais para preencher as lacunas deixadas pela ausência de um mapeamento claro, ou seja, tanto na prática quanto na literatura tudo se resume a processos.

Para auxiliar o entendimento das etapas desenvolvidas para o mapeamento de processos, a seguir se encontra um quadro resumo com as principais ferramentas que permitem a construção da notação de processos do ciclo BPM. Nessa tabela é possível identificar o nome da ferramenta e se ela é paga ou gratuita ao usuário além de suas especificações mais comuns.



Tabela 17 - Listas de Ferramentas de Modelagem de Processos.

Ferramenta de Mapeamento de Processos	Tipo	Especificação
Lucidchart	Paga (versão gratuita limitada)	Ferramenta baseada na nuvem para criação de diagramas e mapas de processos. Oferece colaboração em tempo real e integração.
Microsoft Visio	Paga	Software de diagramação da Microsoft, usado para criar fluxogramas, mapas de processos e outros diagramas empresariais.
Bizagi Modeler	Gratuito	Ferramenta de modelagem de processos com notação BPMN. Permite a documentação e automatização de processos empresariais.
Gliffy	Paga (versão gratuita limitada)	Ferramenta online para criação de diagramas, incluindo mapas de processos. Oferece colaboração em equipe.
Draw.io	Gratuito	Plataforma de diagramação online gratuita e de código aberto, adequada para criar mapas de processos e fluxogramas.
SmartDraw	Paga (versão gratuita limitada)	Software de desenho e diagramação que suporta a criação de mapas de processos, fluxogramas e outros gráficos.
Nintex Promapp	Paga	Plataforma de mapeamento de processos com foco na gestão de processos de negócios. Facilita a colaboração e a conformidade.
Cacoo	Paga (versão gratuita limitada)	Ferramenta colaborativa de diagramação online que permite a criação de mapas de processos de maneira intuitiva.
IBM Blueworks Live	Paga	Plataforma de modelagem e documentação de processos baseada na nuvem, com recursos de colaboração e análise.
Edraw Max	Paga (versão gratuita limitada)	Software versátil de criação de diagramas que suporta a elaboração de mapas de processos e outros tipos de gráficos.
iProcess	Paga	Plataforma brasileira de BPM (Business Process Management) que oferece recursos abrangentes para mapeamento e automação de processos.

HEFLO	Paga (versão gratuita limitada)	Ferramenta brasileira de BPMN na nuvem, facilitando o mapeamento, análise e automação de processos de negócios.
SoftExpert BPM	Paga	Solução de BPM brasileira que abrange desde a modelagem até a execução e otimização de processos, com foco na conformidade.
Mega Empresarial	Paga	Oferece módulos para gestão de processos empresariais, incluindo o mapeamento, documentação e melhoria contínua.
ARIS (Software AG)	Paga	Plataforma de BPM que inclui ferramentas de modelagem, análise e otimização de processos.
BPM Suite (AuraPortal)	Paga	Suite de BPM que abrange desde a modelagem até a execução e melhoria contínua dos processos de negócios.
ProMapp (Promapp Solutions)	Paga	Ferramenta de mapeamento de processos com foco na simplicidade e na colaboração entre equipes.
OmniFlow (Newgen Software)	Paga	Solução de BPM que oferece recursos avançados para automação e otimização de processos.
ProcessMaker	Paga (versão gratuita limitada)	Plataforma de BPM com recursos de mapeamento de processos, automação e análise.

Fonte: O próprio autor (2023).

Com base nos dados coletados ao longo deste projeto, juntamente com todas as informações apresentadas nas Tabelas 14 e 15, o próximo tópico apresentará um modelo ideal para a implementação da automatização de processos em uma instituição. A seção a seguir apresenta uma indicação com as devidas explicações separadas em tópicos, juntamente com as suas justificativas.

## **5.2.MODELO DE APLICAÇÃO - AUTOMATIZAÇÃO EM ETAPAS**

Em um contexto de desenvolvimento tecnológico com crescimento acelerado, é visível a dificuldade de compreensão das empresas em relação aos conceitos fundamentais do ciclo BPM e das ferramentas de robotização de processos

denominadas RPA, ou seja, existe uma falta de modelo e métodos que auxiliem um profissional a conduzir da melhor forma a aplicação de um projeto desse nível. A falta de uma maturidade desse assunto, juntamente com os métodos com ele desenvolvido e suas principais ferramentas gera uma dificuldade da empresa em treinar seus funcionários e evitar os impactos da não adaptação do crescimento tecnológico (Judith Wewerkaa, Manfred Reicherta, 2020).

Segundo todos os entrevistados, o principal gargalo quando se pensa em automatização é o processo, tanto que os resultados das análises lexicais indicaram essa palavra como sendo a mais impactante no corpus textual e a que mais se relaciona com os demais temas desse abrangente assunto. Nos resultados da pesquisa TEMAC pode-se observar que grande parte dos artigos retirados da pesquisa falam de robotização com a temática principal de processos, ou seja, é um assunto de suma importância e a sua interpretação é necessária.

Segundo os entrevistados 2, 3 e 4 que são profissionais demandantes de áreas operacionais para entendimento A falta de um método comum no mercado para a aplicação de projetos de automação, que envolve a revisão e automação dos processos empresariais, destaca a ausência de uma abordagem padronizada. Isso evidencia que cada empresa desenvolve um modelo adaptado à sua realidade específica. Contudo, não padronizar métodos abre margem para erros futuros e falta de documentação com histórico de sucessos e erros anteriores prejudicando equipes futuras que precisam de algum apoio informacional.

A figura 12 a seguir exemplifica a concepção de um guia para a automatização, seguido pela especificação detalhada das etapas, acompanhadas de suas respectivas justificativas.

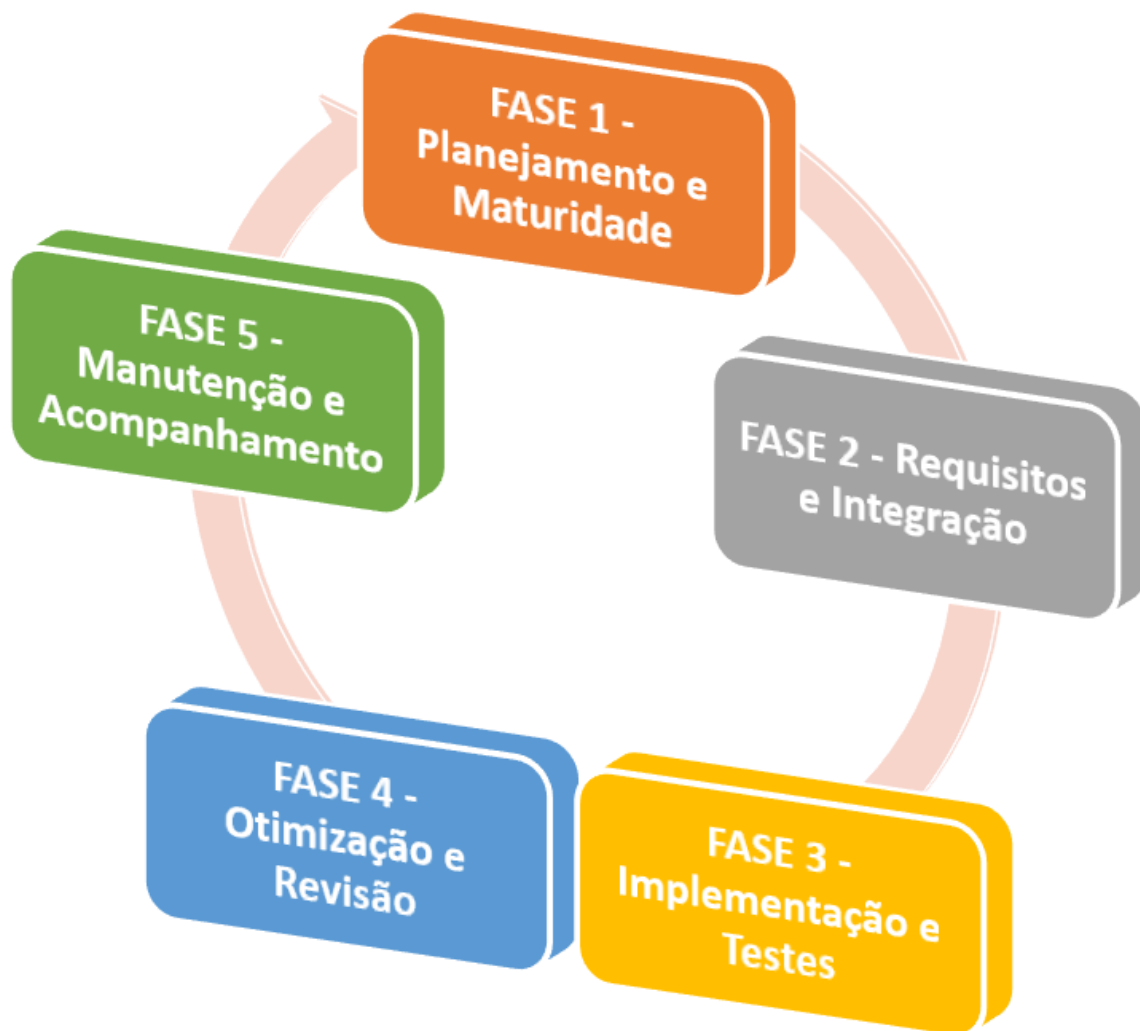


Figura 12: Automatização por etapas

Fonte: Próprio autor

## **FASE 1 - Planejamento e Maturidade**

No estágio inicial do projeto, é necessário concentrar-se na definição clara dos objetivos que impulsionaram a automatização de processos da empresa em questão. Este é o momento de entender profundamente os processos existentes, mapear cada etapa e identificar áreas críticas para aprimoramento. Para que isso ocorra de forma coerente com a realidade, passos serão detalhados a seguir com o intuito de nortear o profissional e a empresa que quer aplicar esse tipo de serviço em seu fluxo de projeto.

Ainda segundo Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach (2020) e também com o complemento do entrevistado 5, a construção de robôs de software requer um conhecimento profundo dos processos de negócios, e os proprietários de processos

desempenham um papel crucial na liderança de projetos de RPA. Como dito no parágrafo anterior, uma fase de planejamento é crucial para que todos os requisitos de negócio sejam plenamente entendidos, sendo assim esse primeiro passo foi construído dentro desse conceito.

Segundo Cabrita, Antunes e Costa (2023) a gestão de Processos de Negócio, também referida como Business Process Management (BPM), integra um conjunto de práticas destinadas a otimizar a eficiência operacional e atender às metas organizacionais. Contudo, essa abordagem requer a aplicação de técnicas, ferramentas e tecnologias diversas para garantir o monitoramento eficaz e o gerenciamento preciso dos processos, visando alcançar os resultados desejados pela organização (CABRITA; ANTUNES; COSTA, 2021)

Levando todas essas necessidades acima, alguns passos foram definidos para nortear as ideias.

**Primeiro Passo - Levantamento dos Objetivos:** Nessa primeira etapa da fase de planejamento é crucial o entendimento dos objetivos desejados com a automatização de processos, sendo esse um primeiro contato com a empresa e os departamentos que farão parte do projeto. Nesse primeiro momento serão mapeados e documentados os primeiros requisitos de cliente para assim desenvolver melhor a ideia e expandir os conceitos primordiais do negócio, além de documentar o modelo de negócio da empresa demandante da automatização.

**Segundo Passo - Análise dos Processos AS-IS:** O mapeamento dos processos "As Is" é uma etapa crucial na implementação bem-sucedida de um modelo de automatização de processos. Essa fase visa compreender minuciosamente como as operações são realizadas na organização, identificando os passos, os agentes envolvidos e as interações entre eles. Sendo um passo anterior da automatização, a documentação dos processos AS IS são de suma importância para criação de maturidade de processos dentro de um departamento.

Incentivar a documentação oficial dos processos e permitir a integração e consolidação dessa informação é crucial para o sucesso de um projeto de automatização e robotização. Nessa etapa é preciso criar um repositório com todos esses documentos contendo os gargalos identificados e os processos críticos, além de revisá-los constantemente durante a fase de requisitos.

**Terceiro Passo - Rodada de Aprendizado:** Após a definição dos processos AS IS e a sua validação, nessa etapa serão consolidado uma rodada de compartilhamento de conhecimento. Uma das principais problemáticas enfrentadas pelos entrevistados dessa pesquisa foi em relação a falta de conhecimento tanto da ferramenta de automatização de processos quanto assuntos voltados ao negócio dos processos que requer uma robotização (Wewerkaa; Reicherta; 2020)

Diante desse cenário, é crucial implementar estratégias educativas e de capacitação para preencher essas lacunas, capacitando os envolvidos com as habilidades necessárias para uma transição eficiente e bem-sucedida para o novo modelo de automatização.

Isso inclui fornecer treinamentos específicos sobre a ferramenta de automação escolhida, bem como promover sessões informativas sobre os processos de negócios afetados pela robotização, garantindo que a equipe esteja alinhada e habilitada para contribuir ativamente no processo de implementação (Ribeiro, Sacilotti e Junior; 2023).

Esse investimento em capacitação não apenas supera desafios relacionados à falta de conhecimento, mas também fortalece a colaboração e engajamento da equipe, estabelecendo as bases para uma transição suave e bem-informada rumo à automatização dos processos.

**Quarto Passo - Estabelecimento de Metodologia de Projeto e Cronograma:** Após a rodada de troca de conhecimento entre as equipes envolvidas no projeto é nessa etapa que é definido a metodologia de aplicação do processo, bem como a quantidade de reuniões com a definição de sprints e entregas sazonais. Importante levantar nessa fase os principais empecilhos para a rodagem deste projeto, para evitar assim problemas futuros com prazo demais indicadores de desempenho

## **FASE 2 - Requisitos e Integração;**

Com os objetivos claramente levantados, é possível avançar para a fase de requisitos e integração, onde é selecionado as tecnologias mais adequadas para o projeto e os seus requisitos. Um plano de implementação detalhado é elaborado, seguindo o cronograma, os recursos necessários e as responsabilidades além dos

agentes e gestores. Além disso, é garantido que a equipe esteja totalmente capacitada e pronta para as mudanças que virão com a automatização.

Segundo Ribeiro, Sacilotti e Junior (2023) para uma escolha mais eficaz entre BPM ou RPA, é recomendável avaliar em quais contextos cada opção é mais apropriada. O RPA mostra-se adequado para processos que exigem conhecimento em negócios e operações, enquanto o BPM é mais indicado para aqueles que demandam experiência em TI, ou seja, levar em consideração o conhecimento e planejamento requer poder de decisão, mas é necessário também conhecimento prévio das ferramentas disponíveis.

**Primeiro Passo - Escolha da Ferramenta:** Após a rodada de troca de conhecimento entre as equipes envolvidas no projeto é nessa etapa que é definido a ferramenta a ser utilizada na automatização de processos e a ferramenta que será usada para o desenho da notação do ciclo BPM. Essa etapa é de suma importância pois consolida a fase de compartilhamento de conhecimento e permite que haja uma integração positiva entre as equipes de RPA e o time operacional.

**Segundo Passo - Levantamento de Requisitos:** Levantar os requisitos dos processos AS IS anteriormente validado e consolidar todos os indicadores de gargalos e pontos críticos do processo.

**Terceiro Passo - Validação dos Requisitos com os Clientes:** Essa etapa tem como objetivo consolidar em uma rodada de validação todos os requisitos levantados da fase anterior. Esse momento tem como objetivo a consolidação dos dados adquiridos até o momento e documentar possíveis erros e falhas de documentação. É sabido que o apontamento de alguns requisitos é normal e constante, mas é necessário documentar para assim compreender a falha e sua causa

**Quarto Passo - Cronograma de Desenvolvimento:** Essa etapa tem como objetivo desenvolver um cronograma abrangente para a automatização do processo selecionado, juntamente com a consolidação dos requisitos. Durante essa etapa, a elaboração de um cronograma integrador torna-se essencial, possibilitando a

validação periódica, conduzida por um representante da equipe operacional, podendo ser um gerente. Este cronograma não apenas assegura a funcionalidade contínua da solução proposta, mas também viabiliza o acompanhamento detalhado dos resultados entregues. Essa abordagem estruturada visa garantir a transparência e eficácia do desenvolvimento, permitindo ajustes conforme necessário e alinhando as expectativas da equipe operacional com as entregas preestabelecidas.

### **FASE 3 - Implementação e Testes;**

Esta etapa marca a transição da teoria para a prática, em que é iniciado um teste piloto em um ambiente controlado, permitindo às equipes avaliarem a eficácia da automatização sendo essa uma fase de consolidação do cronograma de desenvolvimento.

Segundo Peter Hofmann, Caroline Samp e Nils Urbach (2020) existe uma colaboração entre especialistas do negócio e áreas do TI naturalmente, e isso é benéfico para a empresa, contudo é necessário estabelecer regras e atuações para que a relação não se torne unilateral ou conturbada. Para otimizar ainda mais o processo, é essencial promover uma integração estreita entre a equipe de RPA e especialistas do negócio, principalmente nesse momento de integração, garantindo que a automação esteja alinhada às necessidades específicas da operação empresarial (Hofmann; Samp; Urbach, 2020)

**Primeiro Passo - Estabelecimento de KPIs:** Definir indicadores chave de desempenho, como tempo médio de processamento e taxa de erro aceitável.

**Segundo Passo - Piloto:** Realizar testes em ambiente controlado para avaliar a eficácia da automatização, identificar falhas e realizar ajustes. Validar se os resultados obtidos estão de acordo com os KPIs estabelecidos na etapa anterior.

### **FASE 4 - Otimização e Revisão:**

Segundo Siderska (2020) após a implementação, é necessário concentrar em refinar e aprimorar constantemente a solução. Diante disso, é necessário reajustes com base nos resultados dos testes e no monitoramento contínuo, assegurando que a automatização esteja alinhada de forma precisa com os objetivos estabelecidos. A



documentação detalhada do processo é mantida para referência futura e transparência.

Ao automatizar fluxos de trabalho, a RPA contribui significativamente para a redução de erros, aumento da produtividade e agilidade operacional, tornando-se uma solução valiosa para organizações que buscam melhorar a eficiência de suas operações e transformar isso em indicadores é de suma importância para o acompanhamento e otimização (Ribeiro; Sacilotti; Junior, 2023).

**Primeiro Passo - Otimização:** Acompanhar indicadores de desempenho através dos números previamente levantados e consolidados no planejamento inicial. Esse acompanhamento deve ser feito através das pontuações levantadas pelos times operacionais. É possível nessa fase implementar miniplanos de ação para consolidação das melhorias e otimizações, visando o complemento das fases anteriores e validações dos indicadores previamente estudados e levantados.

**Segundo Passo - Revisão:** Acompanhar indicadores de desempenho e consolidação dos planos de ação e contingência aplicados no primeiro passo dessa fase. Importante ressaltar que toda fase de implementação segue o passo a passo da metodologia ágil, ou seja, sprints semanais que validam prazos e andamento do projeto de implementação e dailys que são reuniões diárias para atualização das correções.

## **FASE 5 - Manutenção e Acompanhamento:**

Segundo o entrevistado 3, a implementação da RPA concentra-se na automatização de fluxos de trabalho, proporcionando agilidade, eficiência e rápida execução. A Robotic Process Automation (RPA) destaca-se pela sua capacidade de otimizar tarefas repetitivas e manuais, permitindo uma execução ágil e eficiente dos processos.

Segundo Ribeiro, Sacilotti e Junior (2023) a última fase do ciclo de vida do projeto destaca a importância de uma cultura de melhoria contínua. Incentivamos a equipe a contribuir com feedback, promovendo a colaboração e adaptabilidade. É necessário estar preparado para realizar atualizações e adaptações regulares,

garantindo que a automatização permaneça eficaz e alinhada com as mudanças nas condições e requisitos de negócios.

Diante disso, essa fase tem como objetivo a manutenção dos ganhos com os indicadores e acompanhamento das melhorias entregues pelo projeto. Por ser uma fase de finalização, não é necessário dividi-la em “passos” como foi feito anteriormente, mas é necessário entender as etapas que fazem parte dessa fase.

**Etapa de Acompanhamento:** Com o aumento da maturidade dos envolvidos com relação a mapeamento de processos e robotização de processos, se vê necessário a criação de uma etapa de validação e consolidação das lições aprendidas durante o período de implementação. Criar e rodar ciclos de melhoria são primordiais para dar continuidade ao projeto aplicado levando em consideração que os “clientes” terão mais liberdade para pontuar e aplicar melhorias em sua área. Pensando em serviços terceirizados ou não de automatização, essa etapa não se restringe apenas a equipe de projeto e sim a área envolvida com o recebimento do serviço, tendo em vista que a maturidade desses processos em teoria já é alta, ou seja, tanto o ciclo de projeto é infinito levando em consideração as possibilidades.

Levando em consideração todo o processo, espera-se que as orientações práticas oferecidas possam facilitar e aprimorar as operações para aqueles que o adotarem, tendo em vista que é um processo cíclico, como demonstrado pela figura 11, ou seja, é um processo infinito de melhoria e acompanhamento.

## 6.CONCLUSÃO

O crescimento acelerado da tecnologia fez com que a integração entre máquina e ser humano se tornasse uma pauta extremamente pertinente dentro do mercado de trabalho e do mundo acadêmico, principalmente quando são levantados as possibilidades e os pontos negativos e positivos desse acontecimento. A automatização é uma tecnologia que cresceu muito nos últimos tempo e traz consigo uma gama enorme de possibilidades e benefícios, mas que devem ser olhados de perto na sua utilização.

O estudo realizou uma pesquisa quantitativa através da metodologia de pesquisa TEMAC, relacionando e levantando toda uma base de artigos que se mostraram de suma importância e de acordo com o mercado e academia científica. Diante dos resultados pode-se levantar gargalos e problemáticas na implementação da automatização de processos, além de validar a partir de insumos de artigos científicos que os processos e a modelagem de processos são assuntos pertinentes e em peso na literatura, atingindo o objetivo de realizar uma análise a partir do TEMAC

O estudo também realizou uma pesquisa qualitativa através dos resultados obtidos de entrevistas com profissionais de áreas relacionadas a processos. Com esse estudo, foi possível levantar problemas e desafios da implementação da automatização de processos no mercado, levantando *insights* que permitiram o inter-relacionamento dos dados que posteriormente serviram de base para a elaboração do guia prático permitindo assim atingir o objetivo desse projeto.

Os resultados encontrados destacam a relevância cotidiana dos temas "automatização", "processo", "mapeamento" e "implementação" para trabalhadores e pesquisadores. A interconexão entre esses elementos define quais problemáticas merecem atenção e abordagens mais incisivas.

A automatização de processos é de suma importância para a o crescimento do índice de maturidade das empresas em relação a processos, pois incentiva as áreas de documentarem sua rotina para que seja possível a integração entre homem e máquina, mas isso tudo causa desconforto em relação a aceitação da tecnologia no meio de trabalho por fatores de insegurança e medo.

Nesse contexto, o estudo evidenciou que, ao implementar eficazmente um projeto de automatização de processos, grande parte dos obstáculos é superada e novos desafios continuam a ser identificados ao longo da aplicação contínua do guia,

demonstrando que esse estudo conseguiu atingir entregar o que foi almejado no objetivo geral, sendo assim um sucesso.

Como limitações da pesquisa, destaca-se a restrição relacionada ao número de filtros na pesquisa quantitativa. Devido à vasta gama de temas associados à automatização e à intenção de abranger uma ampla variedade de assuntos, os resultados podem ter sido considerados excessivos devido ao grande número de artigos selecionados.

Para estudos futuros, recomenda-se explorar temáticas mais específicas. Este estudo focalizou um tema abrangente e suas questões gerais, enquanto também deixou de diversificar mais os participantes da entrevista qualitativa, englobando apenas três perfis profissionais distintos.

## 7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al AANI, Saif et al. Can machine language and artificial intelligence revolutionize process automation for water treatment and desalination?. *Desalination*, v. 458, p. 84-96, 2019.

ANGELOPOULOS, Angelos et al. Tackling faults in the industry 4.0 era—a survey of machine-learning solutions and key aspects. *Sensors*, v. 20, n. 1, p. 109, 2019.

BUENO, Renato Varella; MACULAN, Benildes Coura; AGANETTE, Elisângela Cristina. Mapeamento de processos e gestão por processos: revisão sistemática de literatura. *Múltiplos olhares em ciência da informação*, 2019.

CAMARGO, B. Z.; JUSTO, A. M. Tutorial para uso do software IRAMUTEQ. *Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição*, Florianópolis: UFSC, p. 1-74, 2018.

COSTA, Maria Teresa Pires; MOREIRA, Elzeni Alves. Gestão e mapeamento de processos nas instituições públicas: um estudo de caso em uma Universidade Federal. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, v. 11, n. 1, p. 162-183, 2018.

DO ROSÁRIO CABRITA, Maria; ANTUNES, Catarina; COSTA, João. Increasing process maturity through a Business Process Management System: Case study at a financial institution. In: *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. IEEE, 2021. p. 1-6.

Flick, U. (2014). Mapping the Field. In U. Flick (Org.), *The SAGE handbook of qualitative data analysis* (pp. 3-18). Los Angeles: Sage.

FONTELLES, Mauro José et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista paraense de medicina*, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

Gonçalves, J. E. L. (2000). As empresas são grandes coleções de processos. *Revista de administração de empresas*, 40, 6-9.

HOFMANN, Peter; SAMP, Caroline; URBACH, Nils. Robotic process automation. *Electronic markets*, v. 30, n. 1, p. 99-106, 2020.

HUANG, Feiqi; VASARHELYI, Miklos A. Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework. *International Journal of Accounting Information Systems*, v. 35, p. 100433, 2019.

HUANG, Ming-Hui; RUST, Roland T. Engaged to a robot? The role of AI in service. *Journal of Service Research*, v. 24, n. 1, p. 30-41, 2021.

IVANČIĆ, Lucija; SUŠA VUGEC, Dalia; BOSILJ VUKŠIĆ, Vesna. Robotic process automation: systematic literature review. In: *Business Process Management: Blockchain and Central and Eastern Europe Forum: BPM 2019 Blockchain and CEE Forum*, Vienna, Austria, September 1–6, 2019, Proceedings 17. Springer International Publishing, 2019. p. 280-295.

James, H. H. (1991). *Business Process Improvement-the breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness*.

KOKINA, Julia; BLANCHETTE, Shay. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. *International Journal of Accounting Information Systems*, v. 35, p. 100431, 2019.

LU, Yuqian; XU, Xun; WANG, Lihui. Smart manufacturing process and system automation—a critical review of the standards and envisioned scenarios. *Journal of Manufacturing Systems*, v. 56, p. 312-325, 2020.

MARIANO, Ari Melo; ROCHA, Maíra Santos. Revisão da literatura: apresentação de uma abordagem integradora. In: *AEDEM International Conference*. 2017. p. 427-442.

POPPER, Karl R. A lógica da pesquisa científica. Editora Cultrix, 2004.

RATAJCZAK, Julia; RIEDL, Michael; MATT, Dominik T. BIM-based and AR application combined with location-based management system for the improvement of the construction performance. *Buildings*, v. 9, n. 5, p. 118, 2019.

RIBEIRO, Tânia de Souza. Automatização de processos com uso de RPA. 2023.  
SALVIATI, M. E. Manual do Aplicativo Iramuteq (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2.3). Compilação, organização e notas de Maria Elisabeth Salviati. Planaltina: Brasília/DF, mar., p. 1-93, 2017.

SANDBERG, Johan; HOLMSTRÖM, Jonny; LYYTINEN, Kalle. Digitization and phase transitions in platform organizing logics: Evidence from the process automation industry. *Management Information Systems Quarterly*, v. 44, n. 1, p. 129-153, 2020.

SIDERSKA, Julia. Robotic Process Automation—a driver of digital transformation?. *Engineering Management in Production and Services*, v. 12, n. 2, p. 21-31, 2020.

SOUSA, Y. S. O.. O Uso do Software Iramuteq: Fundamentos de Lexicometria para Pesquisas Qualitativas. *ESTUDOS E PESQUISAS EM PSICOLOGIA (ONLINE)*, v. 21, p. 1541-1560, 2021.

VOGEL, Rick; GÜTTEL, Wolfgang H. The dynamic capability view in strategic management: A bibliometric review. *International Journal of Management Reviews*, v. 15, n. 4, p. 426-446, 2013.

WANG, Gang; NIXON, Mark; BOUDREAUX, Mike. Toward cloud-assisted industrial IoT platform for large-scale continuous condition monitoring. *Proceedings of the IEEE*, v. 107, n. 6, p. 1193-1205, 2019.

YITMEN, Ibrahim et al. An adapted model of cognitive digital twins for building lifecycle management. *Applied Sciences*, v. 11, n. 9, p. 4276, 2021.