

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUSTAVO SOUZA DA MOTTA

Robotic Process Automation (RPA):
Framework para cálculo de ROI de implantações

São Leopoldo - RS
2021

GUSTAVO SOUZA DA MOTTA

**Robotic Process Automation (RPA):
Framework para cálculo de ROI de implantações**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção, pelo Curso de
Engenharia da Universidade do Vale do
Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Isabel Wolf Motta Morandi

São Leopoldo - RS

2021

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer por nome a muitas pessoas que fizeram parte de toda esta jornada da graduação. Com certeza não estarão aqui os nomes de todos, mas queria mencionar algumas pessoas em especial, que, sem elas, com certeza o caminho até aqui teria sido muito mais complicado.

Da família, que me apoiou em muitos momentos e também sempre me estimularam ao estudo, gostaria de agradecer especialmente a meus pais, minha irmã, que proporcionou meu primeiro contato e encanto com a Unisinos e meus padrinhos que sempre apoiaram em muitas formas.

Agradeço a minha namorada, Eduarda Michelin, que sempre esteve disposta a acompanhar e apoiar, sendo um grande exemplo de dedicação e empenho acadêmico! Obrigado mesmo.

Agradeço ao meu colega e amigo Paulo Mariano por sempre me puxar para desempenhar melhor ao longo do curso e que me ajudou em muitas cadeiras tanto durante como após as aulas.

Além do acadêmico, agradeço bastante aos professores Jayme Peixoto e Marcos Hoffmann pelo apoio e ajuda tanto na academia quanto a entrar nesta área profissional que estimulou meu interesse de estudo e me cativou novamente para a Engenharia de Produção. Agradeço também ao meu colega e professor Luiz Henrique Pantaleão por todo o enriquecimento profissional e acadêmico que proporcionaste de maneira incrível para mim neste ano, até me conectando com um dos entrevistados.

Agradeço aos entrevistados deste trabalho, pois sem eles, com certeza o resultado não seria o mesmo e que a sua disponibilidade em meio a agendas complexas eu só tenho a agradecer!

Finalizando, um agradecimento especial a minha orientadora Maria Isabel Morandi, que me puxou a orelha nas horas necessárias, sempre com uma atitude muito positiva e estimulante, enriquecendo o conhecimento e mostrando formas variadas de melhorar e seguir em frente.

RESUMO

O modelo de trabalho atual tem sido alterado pela quarta revolução industrial, também conhecida como indústria 4.0, e a difusão de suas tecnologias e ferramentas. Algumas das principais tecnologias e ferramentas são a internet das coisas, manufatura aditiva e inteligência artificial, transformando a forma em que abordagens de processos são tratadas nas empresas. Este trabalho teve como foco uma das tecnologias que surgiram desta indústria 4.0: a Automação Robótica de Processos (RPA). Com termo criado apenas em 2012, RPA envolve automações de processos, integração entre sistemas e inteligência artificial, para criar uma nova abordagem em automatizar processos empresariais. Com crescente aumento de relevância no mercado nos últimos anos, incertezas quanto ao ganho, como aplicá-la e como mensurá-la atingem empresas dos diversos setores em que a automação é vista como uma alternativa competitiva. Esta tecnologia apresenta um grande potencial de ganhos em agilidade de processos, redução de erros, melhoria da qualidade de trabalho das pessoas e servir de alternativa às soluções de integração entre sistemas para ganhos rápidos. Ao longo deste trabalho, para melhor entendimento das aplicações e estimativas de ganhos em RPA, foi realizado um estudo através de uma revisão sistemática da literatura e entrevistas com profissionais. Após a coleta, os dados foram analisados de forma sistêmica, verificando quais as variáveis que impactam no ROI da tecnologia e quais as características internas e externas do ambiente afetam este resultado. Os resultados do trabalho buscam indicar o que deve ser considerado e avaliado para que se consiga uma melhor estimativa de ROI e melhores resultados com a aplicação da tecnologia.

Palavras-chave: *Robotic Process Automation*. RPA. ROI. Pensamento Sistêmico.

ABSTRACT

The current work model has been changed by the Fourth Industrial Revolution, also known as Industry 4.0, and the diffusion of its technologies and tools. Some of the main ones are the internet of things, additive manufacturing and artificial intelligence, transforming the way in which methods are handled in companies. This work focused on one of the technologies that emerged from this 4.0 industry: Robotic Process Automation (RPA). With the term created only in 2012, RPA involves process automation, integration between systems and artificial intelligence, to create a new approach to automating business processes. With an increase in production in the market in recent years, uncertainties about the gain, how to apply it and how to measure it, creation of the various sectors in which automation is seen as a competitive alternative. This technology has great potential for gains in process agility, reducing errors, improving the quality of people's work and serving as an alternative to integration solutions between systems for quick gains. Throughout this work, for a better understanding of the applications and estimates of gains in RPA, a study was carried out through a systematic review of the literature and interviews conducted with professionals in the field. After gathering, the data was organized in a systemic way, checking which variables impact the technology ROI and which are the internal and external characteristics of the environment that affect this result. The results of the work seek to indicate what should be considered and evaluated in order to obtain a better evaluation of the ROI and better results with the application of technology.

Keywords: *Robotic Process Automation. RPA. ROI. Systems thinking.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lógica de inclusão e relação de artigos.	18
Figura 2 - Função Processo e Função Operação do MFP.	27
Figura 3 - IA e relação com Machine e Deep Learning.	29
Figura 4 - IPA é composto de um Ecossistema de tecnologias emergentes.....	30
Figura 5 - Níveis da realidade e método sistêmico.....	36
Figura 6 - Representação de relacionamento entre variáveis	37
Figura 7 - Representação de atraso na relação de variáveis	38
Figura 8 - Enlaces Reforçador e Balanceador, respectivamente	38
Figura 9 - Pêndulo sobre a condução de pesquisas científicas	40
Figura 10 – Etapas do Método de Trabalho	44
Figura 11 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 1	74
Figura 12 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 2	76
Figura 13 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 3	77
Figura 14 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 4	79
Figura 15 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 5	80
Figura 16 - Estrutura Sistêmica Consolidada das 5 Entrevistas.....	82
Figura 17 - Estrutura Sistêmica Consolidada após avaliação	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos contendo Robotic Process Automation (título e resumo)	16
Quadro 2 - Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura.....	17
Quadro 3 - Buscas nas bases de dados.	19
Quadro 4 - Relação dos artigos seleccionados na RSL.....	19
Quadro 5 - Matriz de relação sobre relação de termos ROI e RPA em RSL.....	34
Quadro 6 - Lista dos entrevistados.....	47
Quadro 7 - Questões norteadoras das entrevistas.....	47
Quadro 8 - Procedimentos da Análise de Conteúdo	49
Quadro 9 – Exemplo de Identificação de variáveis e relações.....	50
Quadro 10 - Transformação do texto em diagramas de “palavras e flechas”	50
Quadro 11 - Exemplo de transcrição sistêmica.....	51
Quadro 12 - Transcrição Questão 2 para E1	55
Quadro 13 - Transcrição Questão 2 para E2 (1 de 2)	55
Quadro 14 - Transcrição Questão 2 para E2 (2 de 2)	56
Quadro 15 - Transcrição Questão 2 para E3	56
Quadro 16 - Transcrição Questão 2 para E4	57
Quadro 17 - Transcrição Questão 2 para E5 (1 de 2)	57
Quadro 18 - Transcrição Questão 2 para E5 (2 de 2)	58
Quadro 19 - Transcrição Questão 3 para E1	58
Quadro 20 - Transcrição Questão 3 para E2 (1 de 2)	59
Quadro 21 - Transcrição Questão 3 para E2 (2 de 2)	59
Quadro 22 - Transcrição Questão 3 para E3	59
Quadro 23 - Transcrição Questão 3 para E4	60
Quadro 24 - Transcrição Questão 3 para E5	60
Quadro 25 - Transcrição Questão 4 para E1 (1 de 2)	61
Quadro 26 - Transcrição Questão 4 para E1 (2 de 2)	61
Quadro 27 - Transcrição Questão 4 para E2 (1 de 3)	61
Quadro 28 - Transcrição Questão 4 para E2 (2 de 3)	62
Quadro 29 - Transcrição Questão 4 para E2 (3 de 3)	62
Quadro 30 - Transcrição Questão 4 para E3	62
Quadro 31 - Transcrição Questão 4 para E4	63
Quadro 32 - Transcrição Questão 4 para E5	63

Quadro 33 - Transcrição Questão 6 - 1 para E1	64
Quadro 34 - Transcrição Questão 6 - 1 para E2	64
Quadro 35 - Transcrição Questão 6 - 1 para E3	65
Quadro 36 - Transcrição Questão 6 - 1 para E4 (1 de 2)	65
Quadro 37 - Transcrição Questão 6 - 1 para E4 (2 de 2)	65
Quadro 38 - Transcrição Questão 6 - 1 para E5	66
Quadro 39 - Transcrição Questão 6 - 2 para E1	66
Quadro 40 - Transcrição Questão 6 - 2 para E2	67
Quadro 41 - Transcrição Questão 6 - 2 para E3	67
Quadro 42 - Transcrição Questão 6 - 2 para E4	67
Quadro 43 - Transcrição Questão 6 - 2 para E5 (1 de 2)	68
Quadro 44 - Transcrição Questão 6 - 2 para E5 (2 de 2)	68
Quadro 45 - Transcrição Questão 7 para E1 (1 de 2)	69
Quadro 46 - Transcrição Questão 7 para E1 (2 de 2)	69
Quadro 47 - Transcrição Questão 7 para E2 (1 de 2)	69
Quadro 48 - Transcrição Questão 7 para E2 (2 de 3)	70
Quadro 49 - Transcrição Questão 7 para E2 (3 de 3)	70
Quadro 50 - Transcrição Questão 7 para E3 (1 de 3)	70
Quadro 51 - Transcrição Questão 7 para E3 (2 de 3)	71
Quadro 52 - Transcrição Questão 7 para E3 (3 de 3)	71
Quadro 53 - Transcrição Questão 7 para E4 (1 de 2)	71
Quadro 54 - Transcrição Questão 7 para E4 (2 de 2)	72
Quadro 55 - Transcrição Questão 7 para E5	72
Quadro 56 - Relações de “Implantação de RPA” com “ROI”	85
Quadro 57 - Relações de Características de Processo com “ROI”	86
Quadro 58 – Síntese e indicações sobre relações temas com ROI.	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Revoluções industriais, períodos e características.....	11
Tabela 2 - Vislumbre das capacidades de RPA em 2015 na Telefónica O2.	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Problema de Pesquisa	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificativa	16
1.3.1 Justificativa Acadêmica	16
1.3.2 Justificativa Empresarial.....	22
1.4 Delimitação do Tema	24
1.5 Estrutura do Trabalho	24
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 Robotic Process Automation (RPA)	25
2.1.1 Definições e tipos de RPA.....	25
2.1.2 Contextualização de RPA.....	26
2.1.3 Relação de RPA com Business Process Management System (BPMS) e Mecanismo da Função Produção.....	27
2.2 Inteligência artificial e RPA	28
2.3 Business Process Management (BPM) e Process Mining	31
2.4 Payback e ROI em RPA	32
2.5 Pensamento Sistêmico e Método Sistêmico	35
2.5.1 Linguagem Sistêmica	37
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	40
3.1. Delineamento da Pesquisa	40
3.2. Método Científico	41
3.3. Método de Pesquisa	42
3.4. Método de Trabalho	43
3.5. Técnica de Coleta de Dados	46
3.6. Técnica de Análise de Dados	48
4. ANÁLISE DE DADOS	53
4.1 Processo das Entrevistas	53
4.2 Codificação e Transcrição Sistêmica das Entrevistas	54
4.2.1 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 2	55

4.2.2 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 3	58
4.2.3 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 4	60
4.2.4 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 6 – 1	63
4.2.5 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 6 – 2	66
4.2.6 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 7	68
4.3 Construção da Estrutura Sistêmica Preliminar	72
4.3.1 Estrutura Preliminar Entrevistado 1	73
4.3.2 Estrutura Preliminar Entrevistado 2	75
4.3.3 Estrutura Preliminar Entrevistado 3	77
4.3.4 Estrutura Preliminar Entrevistado 4	78
4.3.5 Estrutura Preliminar Entrevistado 5	80
4.4 Estrutura Sistêmica Consolidada e Indicações de Framework.....	81
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERENCIAL TEÓRICO.....	92
APÊNDICE I – ENTREVISTAS.....	95
Entrevista 1	95
Entrevista 2.....	98
Entrevista 3	101
Entrevista 4.....	104
Entrevista 5.....	106
ANEXO I - TCLE	109

1 INTRODUÇÃO

A indústria 4.0, termo que foi cunhado na Alemanha em 2011, é uma referência à 4ª Revolução Industrial. Ao contrário das revoluções anteriores descritas na Tabela 1, ela envolve a integração entre sistemas físicos e virtuais de fabricação de forma cooperativa e global, permitindo a criação das chamadas *smart factories* e pode ser definida como uma revolução por sua velocidade exponencial, impacto sistêmico, amplitude e profundidade. (SCHWAB, 2016).

Tabela 1 - Revoluções industriais, períodos e características.

Revolução Industrial	Período	Características
Primeira	1760 - 1840	Mecanização; provocada pela construção de ferrovias e pela invenção da máquina a vapor
Segunda	Início no final do século XIX	Produção em massa; surgimento da eletricidade e da linha de montagem
Terceira	Início na década de 1960	Revolução digital; impulsionada pelo desenvolvimento da computação e da internet, quando torna-se comum o uso de eletrônicos e T.I. nos processos de produção
Quarta	Atualmente em curso	Fusão de tecnologias e interação entre os domínios físico, digital e biológico

Fonte: (SIGAHI; ANDRADE, 2017)

As *smart factories* possibilitarão, a partir do aumento de flexibilidade, a customização em massa, além de elevar a velocidade de desenvolvimento e entrega de produtos pela sua utilização de dados em cadeia de suprimento. Dentre as melhorias também são citadas o aumento da qualidade de produtos, reduzindo o erro com uso de análise de dados e grandes bases de dados, ganhos em produtividade através de robotização e técnicas de manutenção preditiva mais efetivas. (DAVIES, 2015).

De acordo com o Boston Consulting Group (BCG) em publicação de 2017, existem nove grandes tendências tecnológicas, também chamadas de pilares, da Indústria 4.0, sendo eles com breves descrições:

- **Big Data e Analytics:** ter dados de equipamentos sendo abastecidos em tempo real e cópias geram uma infinidade de dados, necessitando de armazenagem e tratamento para utilização. (SCHEER, 2019);
- **Realidade aumentada:** usar equipamentos como *data glasses* (óculos) que trazem conteúdo e explicações do trabalho para que o operador aprenda “em tempo real”. (SCHEER, 2019);
- **Simulação:** usada mais intensamente ao analisar dados em tempo real e fazer a melhoria antes da transformação física de múltiplas peças ou produtos. (BCG, 2017);
- **Integração de sistemas de forma horizontal e vertical:** A integração de sistemas é especialmente importante para a digitalização e a quantidade de dados. (SCHEER, 2019);
- **Internet das coisas (IoT):** Relação entre as coisas (produtos, serviços etc.) e as pessoas por plataformas e tecnologias conectadas. (SCHWAB, 2016);
- **Cibersegurança:** Com tecnologias que geram mais tráfego de dados, como cloud computing, segurança de dados se torna mais importante. (SCHEER, 2019);
- **Cloud computing:** Utilização de servidores na nuvem por meio da internet, elevando a capacidade de processamento de arquivos e acessos de diferentes locais. (SCHEER, 2019);
- **Manufatura aditiva:** Impressão 3D, possibilitando encurtamento de tempo de produção e elevada flexibilidade. (CNI, 2016);
- **Robôs autônomos:** Robôs que possam interagir de forma mais segura com humanos, como veículos autônomos. (SCHWAB, 2016).

Uma das principais tecnologias provenientes destes pilares é a Automação Robótica de Processos (RPA), que combina robotização, inteligência artificial e

sistemas autônomos. Ao contrário do que o nome sugere, RPA não envolve robôs físicos, mas sim consiste em automação, via uso de software, chamados de “robôs”, de tarefas de serviço, que eram previamente executadas por humanos, como por exemplo, buscar dados de e-mails e abastecer em ERPs, planilhas e demais tarefas de *back office*. (KAYA; TURKYILMAZ; BIROL, 2019). Diferentemente de outras automações de processos mais conhecidas, como no caso de APIs (interfaces de programação de aplicações), o RPA trabalha de forma não invasiva, ou seja, não existe a necessidade direta de mudar ou substituir softwares que as empresas utilizem para a interconexão entre suas interfaces. (ACUITY, 2018). Além disso, não possui a complexidade de implementação que aplicações de tecnologia da informação (TI) solicitam, ou seja, encurta o tempo de seu desenvolvimento. (KAYA; TURKYILMAZ; BIROL, 2019).

Durante as últimas décadas, a evolução das ferramentas de T.I. como softwares integrados de gestão empresarial (ERPs) e sistemas de automatização de gestão de processos de negócios (BPMS) proporcionou sucessos nas áreas de *back office*, no entanto, o trabalho operacional utilizando estas aplicações ainda precisa de ação humana para suas ações. (SCHEER, 2019). Com a alta aplicabilidade de RPA em áreas de operações logísticas, compra, distribuição, desenvolvimento de produtos, contabilidade e recursos humanos, possibilita a utilização das interfaces dos sistemas operacionais de trabalho com uso de ERPs e outros sistemas. (ACUITY, 2018; SCHEER, 2019).

Em pesquisa realizada pela Gartner em 2018, o valor de mercado de softwares de soluções em RPA cresce 63,1% em relação a 2017, chegando a US\$ 846 milhões, movidos pela onda da digitalização. Além destes dados, o termo “RPA” tem estado entre os 5 mais pesquisados nos últimos 2 anos na revista. (O'BRIEN, 2019). Em outra pesquisa no mesmo ano, a HSF Research exibiu RPA estando no topo das escolhas de foco em investimento quando o assunto é redução de custos, juntamente com *cloud* e *analytics*, de acordo com uma pesquisa que incluía 381 empresas acima de US\$ 10 bilhões de diversas áreas de atuação. (SNOWDON *et al.*, 2018).

No Brasil, em uma pesquisa exibida no relatório de 2016 da Confederação Nacional da Indústria (CNI) indica que 42% das empresas nacionais desconhecem a importância das tecnologias digitais para a competitividade na indústria, e que existe

uma confusão quanto a ampla variedade de ferramentas envolvidas no conceito de Indústria 4.0, principalmente em empresas de pequeno porte.

A *Época Negócios*, em 2019, exibe o estudo IT², envolvendo 250 decisores de compra de soluções de TI em empresas com mais de 250 funcionários, que avalia a maturidade de empresas brasileiras na sua infraestrutura de TI, relatou que a automação de processos é a principal dificuldade no que tange transformação digital nacional, por receber uma nota média de 35,7 (em escala de 0 a 100) na avaliação de geração de diferencial competitivo.

Esta disparidade entre a evolução da indústria 4.0 no mundo e a forma abstrata com que as ferramentas estão sendo identificadas no Brasil, leva a um cenário de incertezas sobre os benefícios e as corretas adoções destas ferramentas nas empresas. O desejo pela digitalização motivado pelo risco de não conseguir sobreviver no novo ambiente competitivo pode levar empresas nacionais a tomarem decisões precipitadas quanto a quando e onde começar a sua jornada de digitalização. (CNI, 2016). Neste momento, a necessidade de um bom posicionamento em saber prever o retorno sobre investimento (ROI) e o Payback destas aplicações para o seu cenário, não somente usando para reduzir custos de mão-de-obra, pode significar obter sucesso ou não na organização. (PAREDES, 2018).

Este estudo busca a criação de um framework para a definição do ROI e Payback de implantações de RPA a partir de uma estrutura sistêmica utilizando a literatura e entrevistas com pessoas envolvidas nesta área.

1.1 Problema de Pesquisa

A transformação digital está em todos os lugares. Não há um setor hoje que escape da digitalização, investir em inovação e digitalizar processos é uma forma de fortalecer os negócios. (Exame, 2019).

De acordo com Schwab (2016), os negócios de todas as indústrias têm sido afetados por essa digitalização, sendo dois dos efeitos principais a transformação de modelos operacionais em digitais e a mudança da expectativa dos consumidores e na importância de sua experiência no ambiente competitivo das empresas.

Para Services Knetic (2015), uma boa experiência do consumidor consiste em não necessitar esforços ao interagir com a organização, não ter de esperar muito tempo para seus serviços e produtos, não ter informações erradas, possuir autoatendimento, ter serviços consistentes e personalizáveis. Scheer (2019) afirma que toda empresa deve pensar como os produtos e serviços podem envolver o consumidor através das oportunidades advindas da digitalização.

O RPA tem ganho aceitação nas empresas por trazer o conceito de redução de custos e aumento de produtividade através da melhoria de eficiência de processos, impactando diretamente na satisfação do cliente. (GALUSHA, 2017; SERVICES KINETIC, 2015)

O potencial para escalabilidade da tecnologia de RPA tende a aumentar conforme o uso e a natureza das empresas, utilizando conjuntamente ferramentas de análise de dados e inteligência artificial. (SERVICES KINETIC, 2015). Com o aumento da busca e de potencial complexidade, implantações mal executadas de RPA podem ter efeitos desastrosos na empresa e maneiras de monitorar a ferramenta desde antes da sua implantação são vitais para seu funcionamento.

Denver (2020), não discordando dos potenciais citados por Galusha (2017), apresenta uma situação real encontrada por um auditor interno que, após a sua empresa investir milhões de dólares em 50 robôs da ferramenta, apenas 1 foi entregue funcionando. Além disso, este robô que estava funcionando foi invadido por hackers que desviaram sucessivamente US\$ 0,99 da empresa em transações eletrônicas.

É essencial que as empresas, em especial as brasileiras, não caiam em ilusões quanto a natureza do RPA e que estejam cientes do valor que as novas implantações podem trazer baseadas na sua própria realidade, não nos potenciais gerais da ferramenta. O problema de pesquisa que se busca resolver no final deste trabalho é **como prever o ROI de implantações de RPA?**

1.2 Objetivos

A seguir são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos a serem alcançados pelo desenvolvimento da pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é propor um framework de cálculo de ROI de implantações de projetos de RPA.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral seja atingido, objetivos específicos precisam ser alcançados. São eles:

- I. Identificar e classificar quais segmentos de empresas, de áreas dentro de empresas e de processos que possuem complexidades e retornos similares nas aplicações de RPA;
- II. Montar uma Estrutura Sistemática para entender o problema de pesquisa e extrair variáveis-chave para a composição do framework;
- III. Avaliar o modelo e validá-lo juntamente com um especialista de automação de processos.

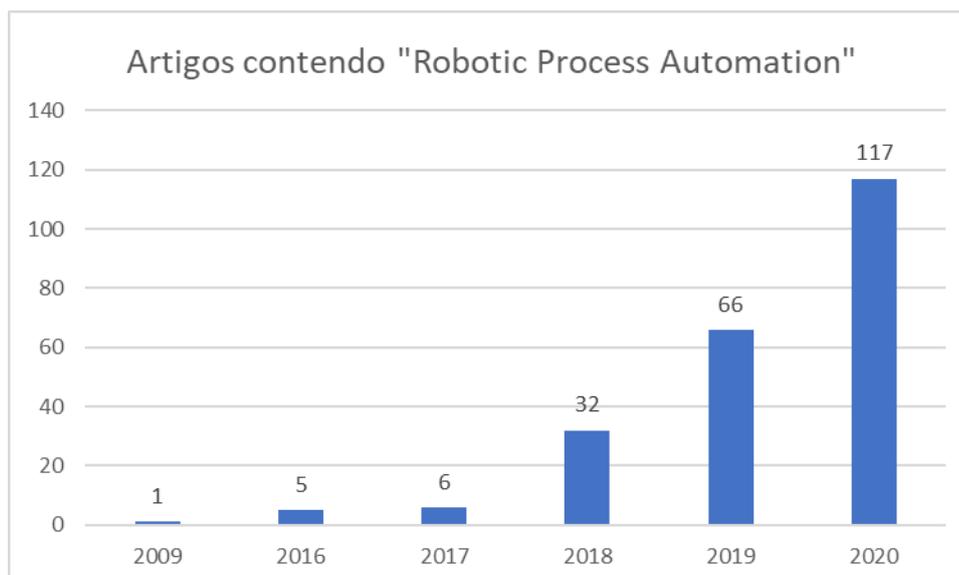
1.3 Justificativa

Nesta seção, serão apresentadas as justificativas acadêmica e empresarial para o desenvolvimento desta pesquisa.

1.3.1 Justificativa Acadêmica

A justificativa para a academia sustenta-se em uma Revisão Sistemática da Literatura, realizada seguindo o processo proposto por Morandi e Camargo (2015). O Termo RPA foi consolidado em 2012 e pesquisas sobre o tema têm crescido recentemente, conforme busca no site acadêmico Scopus, representado em Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos contendo Robotic Process Automation (título e resumo)



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Scopus.

O método da RSL sugere iniciar definindo os termos de busca e as diversas formas de fontes de buscas optadas e seus critérios de inclusão e exclusão, contendo horizonte de busca e dados sobre o estudo a ser pesquisado. (MORANDI; CAMARGO, 2015). Assim, o protocolo sobre a aplicação da revisão sistemática é demonstrado no quadro 2.

Quadro 2 - Protocolo da Revisão Sistemática da Literatura

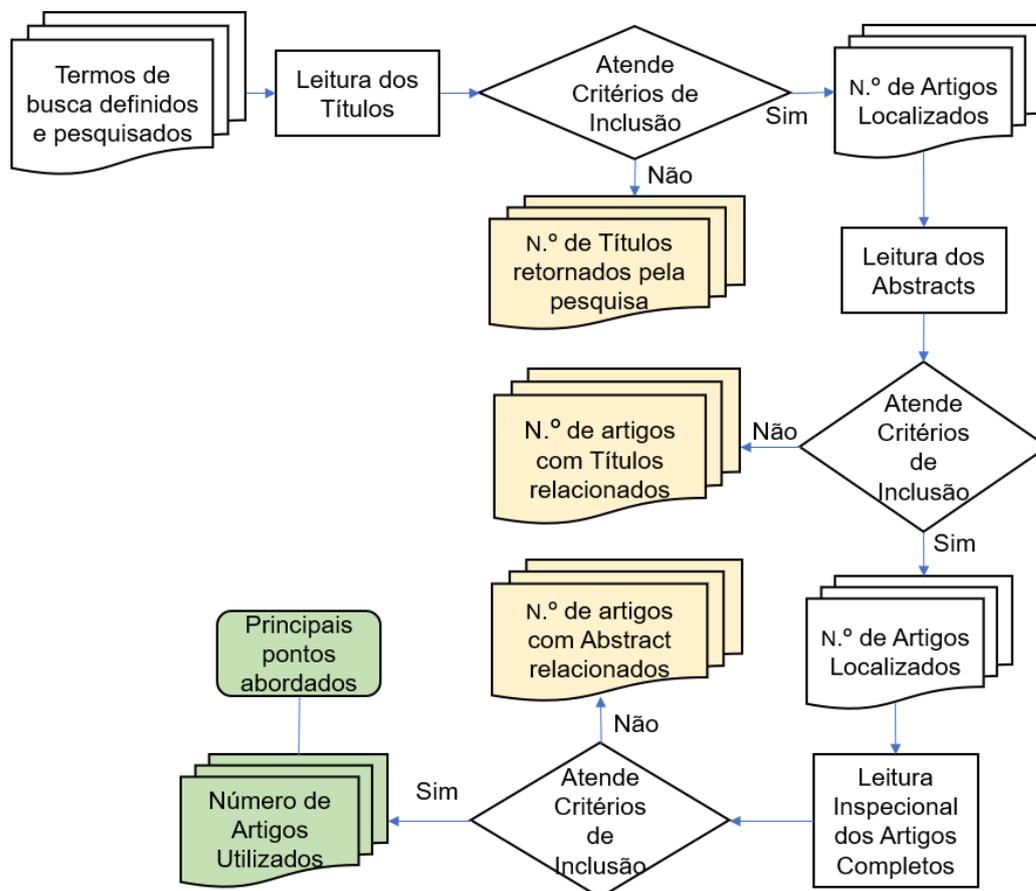
Framework Conceitual	RPA (Robotic Process Automation) é uma nova tecnologia de automação de processos na indústria 4.0. Considerando custos e impactos associados na implantação desta tecnologia em empresa, o objetivo da pesquisa é sugerir um framework para cálculo de ROI e Payback da implantação.	
Contexto	Pesquisas realizadas com automação de processos empresariais que contenham impactos positivos e negativos, principalmente financeiramente.	
Horizonte	2012 adiante. Criação do Termo RPA neste ano.	
Correntes teóricas	Estudos relacionados ao impacto da automação de processos empresariais.	
Idiomas	Inglês / Português	
Questão de revisão	Quais os impactos empresariais, principalmente financeiramente com ROI e Payback da automação de processos por RPA?	
Estratégia de revisão	() Agregativa (X) Configurativa	
Crítérios de busca	Crítério de inclusão	Artigos Completos / Foco em automação de processos

	Critério de exclusão	Artigos incompletos / Artigos superficiais / Foco diferente do procurado	
Termos de busca	Robotic Process Automation AND Payback / Process Automation AND Payback / Robotic Process Automation AND ROI / Process Automation AND ROI		
Fontes de busca:			
Base de Dados	Anais	Internet	Outras
() Peródico Capes	(X) Enegep	() Google Acadêmico	
(X) EBSCO		(X) Webinars	
(X) Web of science		(X) Gartner	
(X) Scopus / Elsevier			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo o uso da Revisão Sistemática da Literatura sugerido por Morandi e Camargo (2015), após a busca seguindo o protocolo, os artigos foram avaliados e selecionados conforme esquema elaborado na Figura 1.

Figura 1 - Lógica de inclusão e relação de artigos.



Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Morandi e Camargo (2015).

Com os critérios de exclusão do protocolo e seguindo o esquema da Figura 1, o Quadro 3 mostra o resultado destas pesquisas com a relação de títulos retornados pela busca e os selecionados para uso no decorrer da pesquisa.

Quadro 3 - Buscas nas bases de dados.

Fonte de busca	Palavras (título , <i>abstract</i> , texto completo)	Títulos retornados	Títulos relacionados	Abstract relacionados	Artigos utilizados
EbscoHost	Robotic Process Automation OR RPA AND Payback AND ROI	47	7	5	2
EbscoHost	<i>Robotic Process Automation OR RPA AND Payback AND ROI</i>	257	40	26	15
Scopus	"Robotic Process Automation"	64	30	22	5
Scopus	Robotic Process Automation OR RPA AND Payback AND ROI	1	1	1	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos 369 documentos retornados pela busca, foram realizadas leituras de título, onde foram excluídos 291 documentos que não se encaixavam nos critérios de inclusão propostos no protocolo. Após isso, com os 78 títulos relacionados, foi efetuada uma leitura de *abstract* destes documentos, resultando em 24 exclusões, levando os 54 restantes para uma leitura de inspeção. Com isso, 23 artigos foram selecionados para serem utilizados ao longo da pesquisa por terem ligação com aspectos importantes de usos e suporte para usos de RPA, servindo de base para a exposição e avaliação do tema proposto.

Estes estudos selecionados estão com suas características descritas brevemente no Quadro 4, contendo, também, informações de autor, título e ano.

Quadro 4 - Relação dos artigos selecionados na RSL.

	Autor	Título	Ano	Principais pontos abordados
1	GEX, Christine; MINOR, Marc	Make Your Robotic Process Automation (RPA) Implementation Successful	2019	Implantação de RPA pelo Exército americano, dizendo dicas de sucesso e o que os levou a ter resultados positivos em seu cenário.

2	BANHAM, Russ	A Bright Future Emerges	2018	Descrição da importância da aplicabilidade de RPA em tesouraria e como ela pode evoluir e fazer o trabalho das pessoas ser modificado para algo mais valioso.
3	HALLIKAINEN, Petri; BEKKHUS, Riitta; SHAN L. Pan	How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients.	2018	Descrição de como uma empresa especializada em RPA aplicou em clientes e quais medidas/aprendizados tiveram.
4	LACITY, Mary C.; WILLCOCKS, Leslie	Robotic Process Automation at Telefónica O2.	2016	Caso de estudo de aplicação de RPA e seus impactos em uma Telecom, contendo ROI e áreas de uso.
5	KAYA, Can Tansel; TURKYILMAZ, Mete; BIROL, Burcu	Impact of RPA Technologies on Accounting Systems.	2019	Síntese de benefícios e riscos de RPA na contabilidade, citando também outras ferramentas da Indústria 4.0
6	CLARK, Lindsey	PROCESS MINING SHOWS SIEMENS A BETTER WAY: Siemens has turned to process mining to reveal inefficiencies in the way it pays suppliers, organises logistics and runs order-to-cash processes.	2018	Uso de Process mining como uma ferramenta a ser usada como base para construir um RPA mais eficiente.
7	COHEN, Michael; ROZARIO, Andrea; ZHANG, Chanyuan	Exploring the Use of Robotic Process Automation (RPA) in Substantive Audit Procedures.	2019	Descrição sobre o desenvolvimento de projetos de auditorias com RPA e seus passos.
8	ZHANG, Chanyuan	Intelligent Process Automation in Audit.	2019	Uso de RPA em conjunto com outras tecnologias emergentes como AI e IoT, por exemplo, no conceito de IPA e aplicação em auditorias.
9	DENVER, Chris	AUDITING THE BOTS: To realize the benefits of robotic process automation, internal audit needs to help the business address the risks.	2020	Informa sobre o risco de ter um RPA mal implementado, contando as formas de auditorias internas auxiliarem ao RPA se tornar benéfico e controlado.
10	KIRCHMER, Mathias	Enabling high performance in the digital age: From Europe to Australia, Industry 4.0 requires the discipline of business process management 4.0.	2018	A necessidade de BPM 4.0 ser aplicado para lidar e utilizar corretamente as ferramentas da indústria 4.0.
11	PREIMESBERGER, Chris	10 Success Factors for Deploying Software Robots in the Enterprise.	2016	Descrição objetiva sobre 10 aspectos de implantação de RPA que fortalecem o sucesso.
12	Acuity	RPA in 60 seconds.	2018	Descreve a importância e breve definição do que o RPA é e aplicações em finanças.

13	PAREDES, Divina	Deploying RPA: Communication is key: Set clear expectations of what the tools can do and how your organisation can use them to support digital transformation as part of an automation strategy, advises Cathy Tornbohm of Gartner.	2018	Descrição do cenário de RPA e perspectiva em 2018, além de breve descrição sobre boas práticas
14	GALUSHA, Bill	Considering RPA? Ask Smart Questions for Long-Term Success.	2018	Um guia sobre desenvolvimento de RPA em organizações, trazendo questões que vão definir como estar pronto para a implantação, seus impactos e desafios.
15	O'BRIEN, Jennifer	RPA market growing at 'frenzied pace': Gartner.	2019	Dados da Gartner sobre o crescimento de RPA em 2018 no mundo.
16	FLUSS, Donna	Will Robotic Process Automation Replace Human Workers? Automation will bring changes that rival those of the Industrial Revolution.	2019	Lista usos de RPA e como ele vai impactar no trabalho das pessoas futuramente.
17	TUPA, Jiri; STEINER, Frantisek	Industry 4.0 and business process management	2019	Descrição sobre o que é a indústria 4.0 e sua relação com BPM, importante ponte para uso de RPA.
18	KOKINA, Julia; BLANCHETTE, Shay	Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation	2019	Pesquisa com entrevistas de uso de RPA em contabilidade, compreendendo tarefas prioritizadas, motivações e comparativos entre empresas que o adotaram.
19	SINDHGATTA, Renuka et. al.	Resource-Based Adaptive Robotic Process Automation	2020	Uso adaptado de RPA para redução de erros e aumento de participação humana conjunta com RPA. Traz informações sobre quais tarefas aplicar e separação de níveis de automação
20	SYED, Rehan et. al.	Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges	2019	Apanhado de desafios futuros a serem enfrentados pelo RPA, focando na falta de atenção na construção de bases teóricas sobre o tema, mas do grande foco de aplicação.
21	MA, Yi-Wei et. al.	System Design and Development for Robotic Process Automation	2019	Bastante voltado ao lado de infraestrutura de sistemas em RPA, mas contendo dados importantes de tempo de desenvolvimento e aplicação, relacionados a custo.
22	PEREIRA, Filipa Santos; VASCONCELOS, José Braga	Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective	2019	Relação de estudos de caso contendo RPA e comparando estes casos, trazendo um panorama de revisão de literatura do tema.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para obter o entendimento necessário para a síntese dos diferentes pontos-de-vista obtidos nos artigos contidos no Quadro 5, será utilizado pensamento sistêmico, que é um método para resolução de problemas complexos. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

1.3.2 Justificativa Empresarial

A digitalização traz uma escala e escopo de mudanças que torna as rupturas e as inovações atuais muito significativas. O iPhone foi lançado em 2007 e, no final de 2015, já existiam cerca de 2 bilhões de *smartphones*. Os retornos de escala e velocidade são surpreendentes e alcançáveis com um número muito menor de trabalhadores em comparação a 15 anos atrás. (SCHWAB, 2016).

A integração entre empresas provocada pela digitalização causa a ampliação da escala de negócios, elevada competitividade, mudanças significativas nas relações entre clientes e fornecedores e a necessidade de adaptação de processos existentes e a incorporação de novas tecnologias para sobrevivência das empresas. (CNI, 2016).

De acordo com Legget (2020), em postagem pelo site da revista Forrester, os líderes em serviço ao consumidor utilizam RPA para melhorar a experiência do cliente, ao melhorar a eficiência dos atendentes, fazendo com que eles tenham de se envolver apenas em tarefas que causem impacto nas relações com o consumidor. Além disso, o bom uso de aplicações da ferramenta aumenta a conformidade e reduz erros.

Telefónica O2, empresa de telecomunicações do Reino Unido e uma das primeiras empresas a adotar RPA, em 2010, teve sua busca pela ferramenta motivada pela necessidade de escalabilidade de processos de *back office*, enquanto mantendo os custos baixos, para sobreviver ao mercado competitivo de telecomunicações móveis. Com sucesso na aplicação de ROI entre 650% e 800% em 3 anos como visto na Tabela 2, e com alguns processos tendo tempo reduzido de dias para minutos. (LACITY; WILLCOCKS, 2016).

Tabela 2 - Vislumbre das capacidades de RPA em 2015 na Telefónica O2.

Número de processos automatizados	Número de transações por RPA mensais	Número de robôs (licenças de software)	Número de "trabalhadores de tempo integral" reduzidos ou realocados	Payback	ROI em 3 anos
15 processos principais	400.000 a 500.000	Acima de 160 e crescendo	Centenas	12 meses	Entre 650% e 800%

Fonte: Adaptado de Lacity & Willcocks (2016).

Fluss (2019) exhibe uma lista de 15 usos básicos de RPA que atingem a maioria das empresas e em múltiplos departamentos. Alguns deles são:

- Troca de informação entre múltiplos sistemas;
- Extração de dados de documentos;
- Preenchimento de formulário eletrônico;
- Manutenção de contas (mudança de endereço, recompensa de pontos, ativação de cartões);
- Processos administrativos (férias, folhas de pagamento, absenteísmo).

A revolução que o RPA trará junto com inteligência artificial e *machine learning*, para descobrir ainda mais áreas de uso, deve trazer um potencial para reestruturar a economia. (FLUSS, 2019). Com este uso de RPA inteligente (IRPA), processos mais complexos poderão ser automatizados e o aumento de projetos de sucesso deixa claro que este conceito de automação de processos vai fortemente determinar as estratégias de digitalização de empresas nos próximos anos. (SCHEER, 2019).

A importância e a complexidade de saber onde e como implantar a ferramenta para ter resultado satisfatório, com suas diferentes capacidades, é como este trabalho se torna relevante às empresas. Mesmo com o aumento da automação em escala global, muitas organizações citam o ROI tradicional como razão para não investir ou para esperar que a automação demonstre e justifique de forma clara a redução de custos. (SNOWDON *et al.*, 2018)

1.4 Delimitação do Tema

O trabalho se limitará a propor um framework conceitual que vai agrupar empresas de acordo com suas áreas de atuação e os potenciais processos de acordo com suas áreas internas de incidência. Não conterà delimitação específica de cada tipo de processo e seus *Paybacks* e ROI esperados. Além disso, considerará que os processos não sofrem modificações constantes.

Os resultados não trarão classificação de empresas de softwares de RPA, pela alta variedade de versões e interações com aplicações diferentes dentro de empresas. Ao invés disso, buscará classificar níveis de maturidade das aplicações de RPA para cada grupo de empresa e processos.

O trabalho não propõe fórmulas de cálculo para o ROI, mas propõe variáveis e seus impactos para o uso em cálculo de ROI em RPA. Ou seja, servirá de base para futuros cálculos com base no framework conceitual proposto.

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, sendo o primeiro a introdução onde são mostrados os objetivos e justificativas do trabalho. O capítulo 2 apresenta o referencial teórico onde são apresentados os estudos que serviram de base para execução do trabalho. O terceiro capítulo detalha a metodologia; nesta etapa o autor apresenta as técnicas utilizadas para coleta e análise de dados. No capítulo 4 são apresentados os resultados da pesquisa e a discussão dos mesmos com relação a literatura e a validação do especialista da área. Por fim, o capítulo 5 discorre sobre as considerações finais onde apresentam-se as conclusões e encerramento do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados conceitos básicos de Robotic Process Automation, Payback e ROI com sua relação com RPA, também ferramentas responsáveis pelo sucesso e a maturidade dos projetos, como *Business Process Management* (BPM) e *Process Mining*, inteligência artificial com suas contribuições em escalabilidade e desenvolvimento futuro e também dar uma breve síntese do uso de Pensamento Sistêmico como ferramenta para tratar problemas complexos.

2.1 Robotic Process Automation (RPA)

2.1.1 Definições e tipos de RPA

A Automação Robótica de Processos (RPA) é definida como um software que pode ser facilmente instruído por usuários finais para executar tarefas de alto volume, repetitivas e baseadas em regras. (ACUITY, 2018). A melhor forma de pensar na definição de RPA é por “trabalhador digital”, sendo que os robôs possuem sua disponibilidade, geralmente 24 horas por dia, e sua carga de trabalho baseada nas tarefas automatizadas. (TAULLI, 2020). RPA também pode ser definido como um software que interage com sistemas de front-end de forma similar a humanos, seguindo regras e executando principalmente tarefas repetitivas, de alto volume, demoradas e de baixa complexidade. (Syed et al., 2020).

Plataformas de RPA geralmente contém reconhecimento óptico de caracteres (OCR) incluso para extrair e converter informações de documentos. (ACUITY, 2018). Além de ferramentas embutidas, incluem formas variadas de abordagens na aplicação, que, de modo geral, podem ser separadas em três predefinições, brevemente descritas abaixo:

- **Attended RPA** (assistido/atendido): Primeira forma a ser emergida de RPA, significa que o software age em colaboração com uma pessoa para atender a determinadas tarefas. Um exemplo de uso seria o Call center, quando um atendente fala com a pessoa enquanto o robô busca informações para auxiliá-lo. (TAULLI, 2020).

- **Unattended RPA** (desassistido/autônomo): Segunda geração de RPA. Com ele, a automação acontece sem o envolvimento humano ativo na execução da tarefa, ou seja, o robô possui gatilhos baseados em eventos, como, por exemplo, o recebimento de e-mail ou alteração de arquivos em pastas. Esta forma de RPA é geralmente utilizada em funções de back-office. (TAULLI, 2020).
- **Intelligent Process Automation** (IPA/Cognitive RPA): Esta é a forma mais recente do uso da tecnologia de RPA, contando com o uso de IA e fazendo o sistema aprender com o tempo, por exemplo, para interpretação de documentos, como ordens de compra. Esta forma de RPA tende a ter ainda menos envolvimento humano, pois as regras que definirão as formas de avaliação podem ser criadas pelo próprio software. (TAULLI, 2020).

Em alguns estudos como Syed et al. (2020), a separação dos tipos de RPA ocorre apenas entre o RPA cognitivo e o não cognitivo, não entrando em termos de assistido ou desassistido. Vale ressaltar, sobre a classificação acima, que não necessariamente a forma de automação mais nova ou que demanda maior complexidade tecnológica seja a mais adequada para qualquer aplicação.

2.1.2 Contextualização de RPA

O conceito de automação não é novo, e, desde a criação de sistemas de informação, várias formas de automação foram feitas através de planilhas e ERPs, que mesmo sendo ferramentas poderosas, aumentavam a complexidade de TI, elevando custos e tempo de desenvolvimento. (TAULLI, 2020).

Os conceitos por trás de RPA surgiram próximos aos anos 2000 das dificuldades que as empresas vieram a ter pelo aumento de complexidade na TI e dos elevados preços e prazos de integrações, mas somente tiveram maior visibilidade a partir de aplicações e cenários de 2012. (TAULLI, 2020).

Segundo Taulli (2020), naquele ano, tecnologias tradicionais como ERPs estavam atingindo maturação e havia a necessidade de redução de custos pós crise financeira. Além disso, em algumas áreas, como a bancária, havia a necessidade crescente de maior regulamentação e formas de melhorar revisão, segurança e

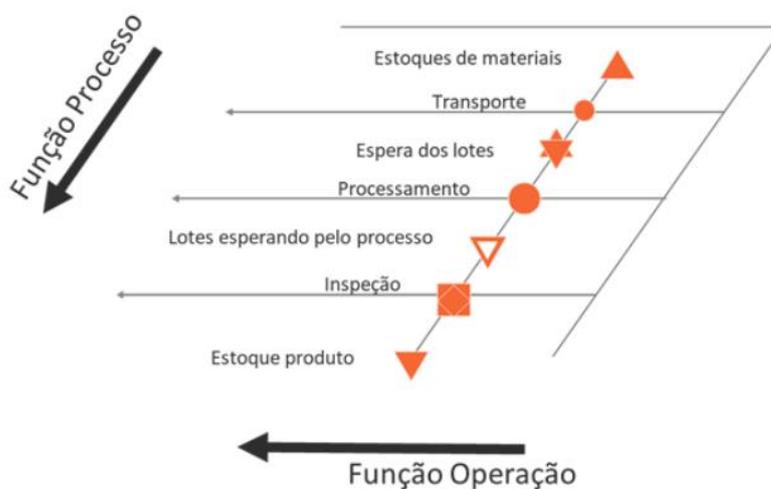
controle. Com o avanço dos *softwares* de RPA, mais simplificados e sofisticados, grandes empresas começaram a utilizar a tecnologia em seus processos centrais, ampliando a visibilidade da tecnologia e suas ferramentas.

Desde 2012 o mercado de RPA evoluiu, e, de acordo com previsões da Gartner, deve chegar a quase 1,2 bilhões de dólares em 2021. (MADAKAM; HOLMUKHE; KUMAR JAISWAL, 2019). Nesta evolução, temos usos como para redução de custos de sistemas e buscando a simplificação de auditorias fiscais, no caso da implantação pelo exército americano. (GEX; MINOR, 2019). A tecnologia também segue sendo aplicada na área bancária, onde possui alta aplicabilidade em suas atividades de back-office como ativação de cartões de crédito e descobrimento de fraudes. (MADAKAM; HOLMUKHE; KUMAR JAISWAL, 2019). Além disso, mantém a sua característica de ser uma forma tecnologicamente simples e não invasiva, possuindo tempos reduzidos de implantação quando comparada a APIs de sistemas (ACUITY, 2018) e permitindo o crescimento e escalabilidade com implementação conjunta de IA em campos ainda não explorados para a forma inteligente de RPA. (SCHEER, 2019).

2.1.3 Relação de RPA com Business Process Management System (BPMS) e Mecanismo da Função Produção

O Mecanismo da Função Produção (MFP) deve ser compreendido como uma série de processos e de operações. Os processos estão diretamente ligados ao fluxo dos produtos ou dos materiais de determinada atividade, até se tornarem produtos acabados ou semiacabados. Por sua vez, na função operação, destacam-se os movimentos dos operários que, juntamente com as máquinas, realizam a produção de suas tarefas (SHINGO, 1996). Esta forma de abordagem do MFP também se aplica nos serviços, onde a predominante parte de aplicação de RPA se encontra.

Figura 2 - Função Processo e Função Operação do MFP.



Fonte: Adaptado de Shingo (1996).

Apesar do nome de *Robotic Process Automation*, a aplicação de RPA está associada primariamente ao conceito de tarefas e não a fluxos de processos inteiros, compreendendo então a parte da função operação do MFP. Ou seja, a aplicação de RPA dificilmente poderá cobrir um processo inteiro, visto que existem múltiplos atores ao longo de um fluxo. Existem tecnologias complementares que automatizam a Função Processo, que é o caso de *Business Process Management System* (BPMS). (PANTALEÃO, L.H; MOTTA, G., 2021).

BPMS é uma tecnologia que dá suporte à modelagem, implementação, monitoramento e melhoria dos processos. Por meio de regras de negócio, busca automatizar o fluxo dos processos e eliminar as necessidades de instruções de trabalho por tê-los descritos e acessíveis via sistema. Com esta perspectiva associada ao MFP, estas tecnologias podem contribuir de forma conjunta para ganhos operacionais e no fluxo de processo, resultando em melhoria do produto / serviço ao cliente final. (PANTALEÃO, L.H; MOTTA, G., 2021).

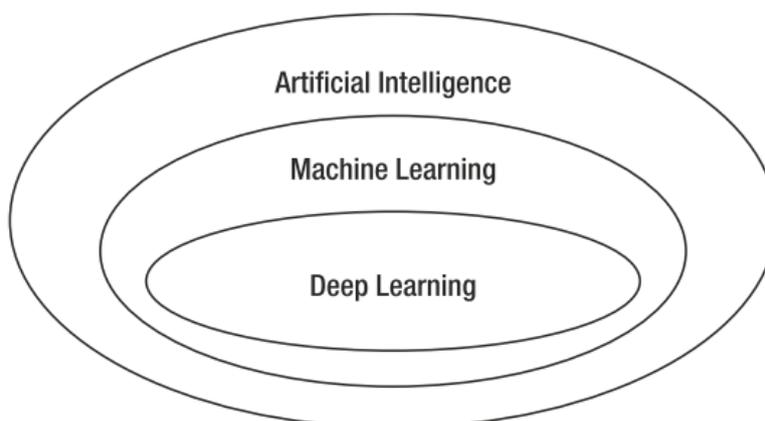
2.2 Inteligência artificial e RPA

Inteligência artificial (IA) compõe processos algoritmos que simulam habilidades cognitivas humanas. Entre eles estão raciocínio lógico, tomada de decisão, julgamentos e análises. (SCHEER, 2019). A IA tem diversas categorias, entre elas:

- **Machine Learning:** Um computador pode aprender e aprimorar-se ao processar informações sem ter de ser explicitamente programado. É uma das formas mais antigas de IA. (TAULLI, 2020).
- **Deep Learning:** Mais explorada nas últimas décadas devido ao avanço da qualidade de placas de vídeo e um grande aumento na quantidade de dados a serem processados. Consiste no uso de redes neurais (NNs) para encontrar padrões em dados que humanos geralmente não conseguem detectar. (TAULLI, 2020).
- **Processamento de Linguagem Natural (NLP):** IA focada em entender conversas. Exemplos incluem Siri, Cortana e Alexa. Contém também diversos chatbots para funções mais específicas (como conselhos médicos). (TAULLI, 2020).

De forma a posicionar a relação entre os conceitos de IA, Machine Learning e Deep Learning, que são confundidos em determinadas ocasiões, ver a Figura 3.

Figura 3 - IA e relação com Machine e Deep Learning.



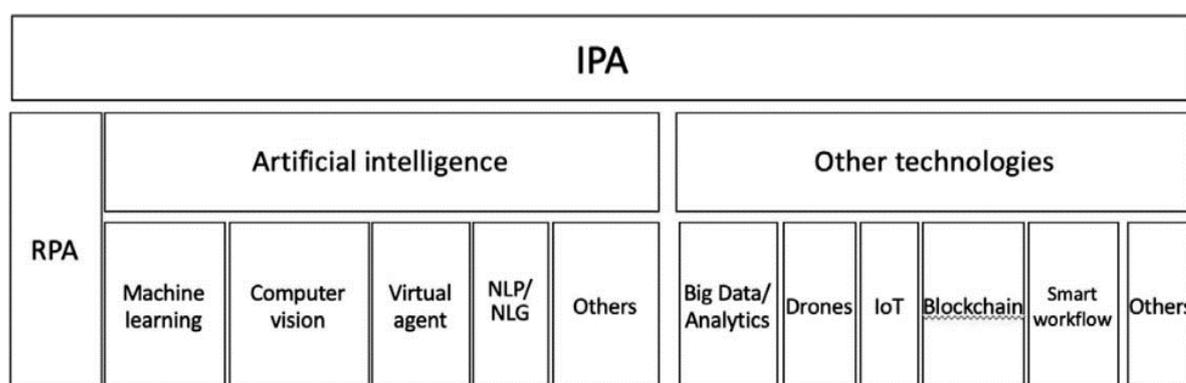
Fonte: (TAULLI, 2020).

Para entender a relação entre RPA e IA deve-se entender que as informações podem ser estruturadas ou desestruturadas. Informações estruturadas são as que possuem dados bem definidos, como endereços, códigos, nomes, ou seja, dados que podem ser organizados em bases de dados ou planilhas. Já as desestruturadas

não possuem um formato fixo, ou seja, imagens, vídeos, e-mails, áudios e postagens em mídias sociais.

Com o IA, a automação com uso de dados desestruturados se torna possível por meio de interpretações feitas pelo robô. O uso de RPA em conjunto com IA é chamado de IRPA (RPA inteligente), IPA (Automação de Processos Inteligente) ou até Cognitive RPA (RPA cognitivo). (ZHANG, 2019). A Tabela 3 contém a composição das tecnologias do IPA.

Figura 4 - IPA é composto de um Ecossistema de tecnologias emergentes



Fonte: (ZHANG, 2019).

Com o uso destas ferramentas conjuntas, processos empresariais mais complexos se tornam possíveis de serem automatizados.(SCHEER, 2019).

Utilizando RPA juntamente com NLP para, ao usuário entrar em contato com algum agente virtual (Siri, Amelia), as informações de forma desestruturada possam gerar o serviço solicitado, seguindo instruções como as ferramentas de RPA possuem, como, por exemplo, em redefinição de senha. (ZHANG, 2019).

Em outros processos, como análises estatísticas de informações via RPA em conjunto com Machine Learning, pode-se identificar outliers, correlações e tendências de bases de dados automaticamente. (SCHEER, 2019).

No setor financeiro há aplicação na avaliação de faturas, em um processo que um funcionário poderia levar muito tempo para interpretar e entender essas relações e regras, mas com IA trabalhando em conjunto com RPA, torna-se possível que o próprio robô aprenda estes padrões ao processá-las. (TAULLI, 2020).

A possibilidade de julgamento, a aplicação de raciocínio e a detecção de padrões complexos possibilitam uma ampliação da área de aplicação de RPA. A forma como esses habilitadores serão aplicados terá grande impacto na abordagem de digitalização das empresas nos próximos anos. (SCHEER, 2019; TAULLI, 2020).

2.3 Business Process Management (BPM) e Process Mining

BPM é uma teoria fundamental adotada por muitas empresas em diferentes setores e está presente desde os anos 80. A sua implantação tradicional consiste em análise e modelagem de processos, medições de desempenhos de processos e indicadores. É aplicado de forma internacional, como, por exemplo, pela ISO 9001 em gestão da qualidade. (TUPA; STEINER, 2019).

Atualmente, com a Indústria 4.0, o foco em BPM tem sido um processo contínuo e integrado, considerando a dimensão tecnológica e organizacional. O próprio BPM pode ser considerado um processo de definição de estratégia, descrição, implementação e execução de processos.(TUPA; STEINER, 2019). De acordo com Tupa & Steiner (2019), sua implementação consiste em importantes atividades:

- Análise de processos;
- Definição de estrutura entre processos;
- Escolha de método de gestão;
- Modelagem e otimização de processos;
- Determinação de medidas de performance e sistemas de diagnóstico.

Assim como o RPA, o *Process Mining* possui origem mais recente, próxima de 2011, e envolve uso de tecnologias sofisticadas de técnicas de Big Data e algoritmos para mapear, monitorar e melhorar processos ao analisar logs de eventos em tempo real. (TAULLI, 2020). De acordo com Taulli (2020), o uso destes logs consiste em 3 etapas de execução:

- Descoberta: Observa o processo como é hoje, mapeando o processo e criando visualizações a fim de entender e otimizar processos;
- Conformidade: Envolve definir um modelo para processos, podendo também ser uma árvore de decisão, e usando *process mining* para

encontrar variações, e assim melhorando o entendimento e otimização destes processos.

- Analítica: Ao coletar os dados, o process mining gera o processo “to be”, ou seja, como ele deve ser. Isto é baseado nas causas-raízes das análises, dando embasamento para tomada de decisão.

BPM e *Process Mining* compartilham dos mesmos elementos principais quanto à abordagem de gerenciar, identificar e melhorar processos, mas se diferenciam quanto ao uso pesado de tecnologia do *Process Mining*, envolvendo Machine Learning.(TAULLI, 2020).

O ponto de partida de um projeto de RPA deve ser uma análise de processo. Para que o impacto do projeto seja reconhecido, deve ter um processo empresarial bem definido. (SCHEER, 2019). BPM e o uso conjunto de *process mining* são ferramentas que contribuem para que a dificuldade de escalabilidade de RPA seja reduzida. (TAULLI, 2020). *Process mining* vem obtendo sucesso ao remover a ineficiência de processos e gerar dados e métricas para o negócio, melhorando o entendimento das tarefas antes de serem automatizadas por RPA. (REINKEMEYER, 2018).

Uma disciplina de gestão de processos é extremamente importante na era digital. Uso de BPM digital e via cloud são ferramentas que ajudam a definir as capacidades necessárias e gaps de capacidade existentes. (KIRCHMER, 2018). No caso de sucesso da Telefónica O2, RPA foi utilizado juntamente com BPM para sua implantação desde a fase de provas de conceito. (LACITY; WILLCOCKS, 2016).

2.4 Payback e ROI em RPA.

Retorno sobre investimento (ROI) consiste, de forma prática, no quanto a empresa ganha ou perde ao fazer um investimento. Junto com o *Payback*, que mede em quanto tempo a empresa começa a obter lucro ou economia de um investimento, são métricas muito utilizadas para saber se um investimento deve ser feito ou se, após feito, ele valeu a pena financeiramente. (HALLIKAINEN; BEKKHUS; PAN, 2018).

O retorno de um projeto de RPA advém, geralmente, da redução de custos, representada na maioria dos casos em horas equivalentes a tempo completo de

empregados (FTE). Mas, além disso, existem ganhos em redução de erros, maior *compliance* e aumento de satisfação de consumidores. (TAULLI, 2020)

Mesmo com as métricas ROI e Payback sendo importantes para o negócio, de acordo com Taulli (2020), ao colocar elevado foco em ROI para a implantação de RPA, a escalabilidade da ferramenta pode ser prejudicada. Como, por exemplo, se uma empresa buscar apenas processos em que tenha ROI de 100% em 2 anos e ignorar os outros processos que levariam a 20% de ROI neste período, ela pode estar deixando de ter um maior impacto organizacional em eficiência e produtividade que se ganharia neste “efeito portfólio”.

De casos já avaliados, a Telefónica O2 expôs ROI entre 650 e 800% com RPA em 3 anos, com mais de 160 robôs ativos, sendo um caso considerado de extremo sucesso na implantação. (LACITY; WILLCOCKS, 2016).

Certos fatores poderiam ser levados em consideração quanto aos benefícios de RPA na forma de ROI, mas não estão presentes em suas fórmulas básicas de cálculo devido à sua dificuldade de contabilização, como foram descritos por Madakam et al. (2019):

- Precisão: Redução de erros e falhas humanas;
- Aumento na moral de funcionários: Redução de trabalho repetitivo e sem engajamento;
- Produtividade: Tempos de ciclos muito mais rápidos quanto a processos manuais;
- Consistência: Tarefas executadas múltiplas vezes sem variações;
- Conformidade: Rigidez em seguir normas regulatórias;
- Confiabilidade: Robôs trabalham 24 horas por dia, 7 dias por semana, sem pausas.

De acordo com Kokina & Blanchette (2019), organizações desenvolvem formas variadas de medir ROI em RPA, sendo inicialmente em eficiência, com cálculos que utilizam *Full Time Equivalent* (FTE), considerando a hora de trabalhadores, ou então redução de variabilidade e aumento de qualidade (redução de erros), mas que o valor do RPA é multidimensional e segue evoluindo. Uma das formas qualitativas de ganho com RPA é a melhoria de processos que envolve a implementação e manutenção, visto no capítulo 2.3 deste estudo. Em outro estudo,

Ma et al. (2019) usa como fórmula de avaliação do projeto de RPA a relação custo-performance, envolvendo de um lado FTE com redução de erros e do outro investimentos em equipamentos e desenvolvimento.

Para melhor entendimento de como os demais artigos pesquisados relacionam o ROI neste tema, foi elaborado o Quadro 5 abaixo, com os pontos levantados por Madakam et al. (2019), além de custos de investimentos e manutenções da tecnologia. Nele, “Sim” representa que foi o termo mencionado positivamente, “Risco” mostra que existem objeções quanto ao lado positivo daquele termo em RPA e “x” representa não estar mencionado. Para fins de simplificação, artigos sem menções claras de nenhum dos itens não foram inclusos no quadro.

Quadro 5 - Matriz de relação sobre relação de termos ROI e RPA em RSL

	Autor	Precisão	Produtividade	Consistência	Conformidade	Moral de Colaboradores	Confiabilidade	Investimento	Manutenção
1	GEX, Christine; MINOR, Marc	x	Sim	Sim	x	x	Sim	x	x
2	BANHAM, Russ	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	x	x
3	HALLIKAINEN, Petri; BEKKHUS, Riitta; SHAN L. Pan	Sim	Sim	Sim	x	Sim	Sim	x	x
4	LACITY, Mary C.; WILLCOCKS, Leslie	Sim	Sim	Sim	Sim	x	Sim	Sim	x
5	KAYA, Can Tansel; TURKYILMAZ, Mete; BIROL, Burcu	Sim	Sim	Sim	Sim	x	Sim	x	x
7	COHEN, Michael; ROZARIO, Andrea; ZHANG, Chanyuan	Sim	Sim	x	Sim	x	Sim	x	x
9	DENVER, Chris	x	x	x	x	x	Risco	x	x
10	KIRCHMER, Mathias	x	x	x	x	x	x	Risco	Risco
13	PAREDES, Divina	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	x	x
14	GALUSHA, Bill	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Risco	Risco
18	KOKINA, Julia; BLANCHETTE, Shay	Sim	Sim	Sim	x	x	Sim	Risco	x

20	SYED, Rehan et. al.	Sim	Sim	Sim	Sim	x	Sim	x	x
21	MA, Yi-Wei et. al.	Sim	Sim	x	x	x	x	Risco	Risco
22	PEREIRA, Filipa Santos; VASCONCELOS, José Braga	Sim	Sim	Sim	x	x	Sim	x	x

Fonte: Elaborado pelo autor.

Poucos dos artigos selecionados possuem pontos de Risco, e pontos negativos de investimento e manutenção não estão presentes na maioria dos artigos. De acordo com Denver (2020), os riscos aliados ao RPA, vistos no Quadro 5, estão na sua Confiabilidade, que no seu caso, é dada pela falta de segurança da informação, fator importante em automações, visto que existe grande aplicação na área financeira, onde os dados são sensíveis. Outra avaliação do Quadro 5 é a baixa presença de Moral dos Colaboradores em relação aos outros benefícios.

A questão de ROI em RPA foge da parte simplesmente financeira e calculável de forma tradicional e mesmo com os levantamentos feitos nos artigos da RSL, contendo empresas de diversas áreas e também pesquisas, não existe uma forma ideal explicitada neles para esta medição, visto que, de acordo com o Quadro 5, além de terem oscilações nas considerações de benefícios sobre a aplicação de RPA. Sendo assim, é necessário saber o impacto que a implantação de projetos em RPA terão na particularidade da empresa. Para melhor entendimento das variáveis impactantes no cálculo de ROI uma abordagem sistêmica deve ser feita.

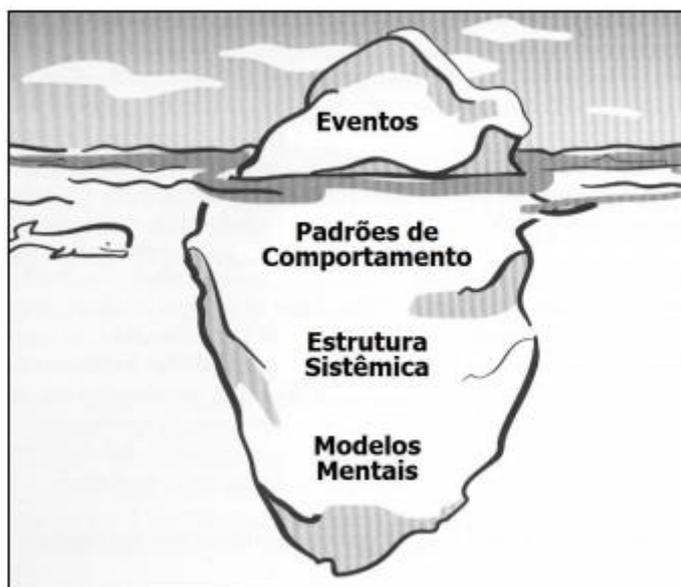
2.5 Pensamento Sistêmico e Método Sistêmico

Ao trabalhar com melhoria de processos, é fácil perder a visão do todo com o tempo, dificultando a forma de ver a interconexão de ações dos indivíduos e tarefas com o resultado. (WEST, 2004). A idealização de benefícios de RPA através de um desenvolvimento de abordagem sistêmica é um problema ainda a ser abordado. (Syed et. al, 2020).

O Pensamento Sistêmico busca compreender as estruturas e forças que moldam a realidade. Introduzido por Senge (1990), é a disciplina central da organização que aprende, relacionando o indivíduo, o grupo e a organização, interessado na compreensão das características de todo o sistema e não avaliações de partes dele. (Andrade et. al., 2006).

A visão da realidade, apresentada por Senge (1990) é composta de 4 níveis, sendo eles: eventos, padrões de comportamento, estrutura sistêmica e modelos mentais. Estes elementos são representados na Figura 5 por meio da metáfora do *iceberg*, demonstrando como estes são distribuídos em profundidade e complexidade. (Andrade et. al., 2006)

Figura 5 - Níveis da realidade e método sistêmico



Fonte: Adaptado de Andrade et al. (2006)

O primeiro nível, de eventos, é o mais visível e percebido pelas pessoas, provocando ações reativas caso não se aprofunde no entendimento. No segundo nível, os padrões de comportamento, cujas variações criam os eventos, já não são visíveis sem uma abordagem histórica, para melhor entendê-lo. A estrutura sistêmica, no terceiro nível, indica o que causa os padrões de comportamento, enriquecendo a visão da realidade e as relações causais não óbvias em primeiro e segundo nível. Já o quarto nível é o originário das estruturas sistêmicas, que é o que as pessoas carregam na mente, os modelos mentais. (Andrade et. al., 2006).

Ao longo da história do uso do Pensamento Sistêmico em organizações, o Método sistêmico foi desenvolvido, para facilitar o “mergulho” e aprofundar a aprendizagem do todo ao longo de seu progresso estruturado em 9 passos conforme Andrade et. al. (2006):

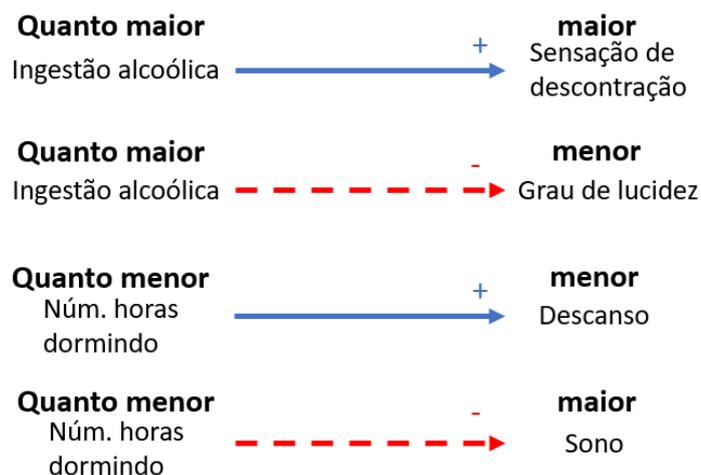
- 1) Definir uma situação complexa de interesse.
- 2) Apresentar a história por meio de eventos.

- 3) Identificar as variáveis-chave.
- 4) Traçar os padrões de comportamento.
- 5) Desenhar o mapa sistêmico.
- 6) Identificar modelos mentais.
- 7) Realizar cenários.
- 8) Modelar em computador
- 9) Definir direcionadores estratégicos, planejar ações e reprojeter o sistema.

2.5.1 Linguagem Sistêmica

A Linguagem Sistêmica é composta por símbolos para representar as variáveis de um sistema e o relacionamento entre elas. Variáveis causadoras podem influenciar outras de forma a provocar o aumento ou a diminuição na variável efeito. Ou seja, as variáveis podem influenciar de forma diretamente proporcional ou inversamente proporcional. (Andrade et. al., 2006). A Figura 6 demonstra estes aspectos de relações das variáveis.

Figura 6 - Representação de relacionamento entre variáveis



Fonte: Adaptado de Andrade et. al. (2006).

Além de representar o tipo de relacionamento, também existe a representação de atraso nesta relação. Ou seja, as relações de causa e efeito

podem ser instantâneas ou ter atraso, conforme a representação da Figura 7. (Andrade et. al., 2006).

Figura 7 - Representação de atraso na relação de variáveis

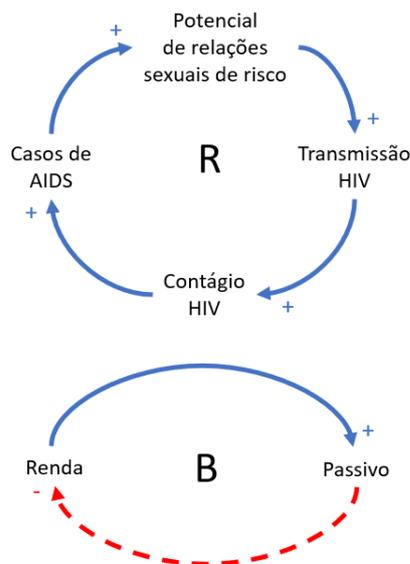


Fonte: Adaptado de Andrade et. al. (2006).

Ao construir mapas com estas relações causais, quando uma variável influencia a ela mesma por meio de outras, obtemos um enlace. Os enlaces podem ser de duas formas: reforçador ou balanceador. (Senge, 1990).

Enlaces reforçadores representam aceleração, crescimento exponencial. Estes enlaces reforçam a si mesmos, gerando efeitos de “bola de neve”. Já enlaces balanceadores limitam o crescimento, representando estabilidade, resistência ou limitações. A Figura 8 representa exemplos destes dois tipos de enlaces.

Figura 8 - Enlaces Reforçador e Balanceador, respectivamente



Fonte: Adaptado de Andrade et. al. (2006).

Evoluindo no uso dos enlaces, temos conjuntos de estruturas sistêmicas compostas por enlaces variados que compõem arquétipos, que são “estruturas genéricas” identificados e codificados por pessoas no campo da dinâmica de sistemas. (Senge, 1990).

Dois dos arquétipos citados por Senge (1990) são os “consertos que pipocam” e “transferência de responsabilidade”. Breves descrições de ocorrências destes arquétipos, segundo West (2004):

- Consertos que pipocam: Geralmente ocorrem quando soluções óbvias são aplicadas a problemas que ainda não se possui o entendimento, causando consequências não desejadas, piorando o problema.
- Transferência de responsabilidade: Quando um problema tem uma solução óbvia e imediata, mas que distrai da solução real do problema, que se torna pior quanto menos atenção é dada a ele.

Estes dois arquétipos citados são utilizados para descrever como é importante o uso do Pensamento Sistêmico no processo de melhoria de processo. (WEST, 2004). Este caso é facilmente aplicável a situações de busca pela digitalização e implantação de RPA. A necessidade de um entendimento real da situação da ferramenta e da empresa de forma conjunta é necessária para que o sucesso dos projetos seja alcançado. Pesquisadores da IDC encontraram que a maioria das empresas não estão cientes do potencial perdido ao não implantar RPA por causa de seus processos frágeis. (TAULLI, 2020).

Outros estudos, como o de Durowoju et al. (2011), mostram evidências de que, para entender os impactos das questões envolvendo *Cloud Computing* (computação em nuvem) na performance da organização, uma abordagem utilizando Pensamento Sistêmico é necessária. Esta abordagem envolveu principalmente 2 pontos em *Cloud Computing*, sendo segurança e escalabilidade, questões de importância e certa semelhança de aplicabilidade em RPA.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo os procedimentos do desenvolvimento da pesquisa são apresentados. Partindo do delineamento da pesquisa, é apresentado o método de pesquisa e as técnicas de coleta e análise de dados.

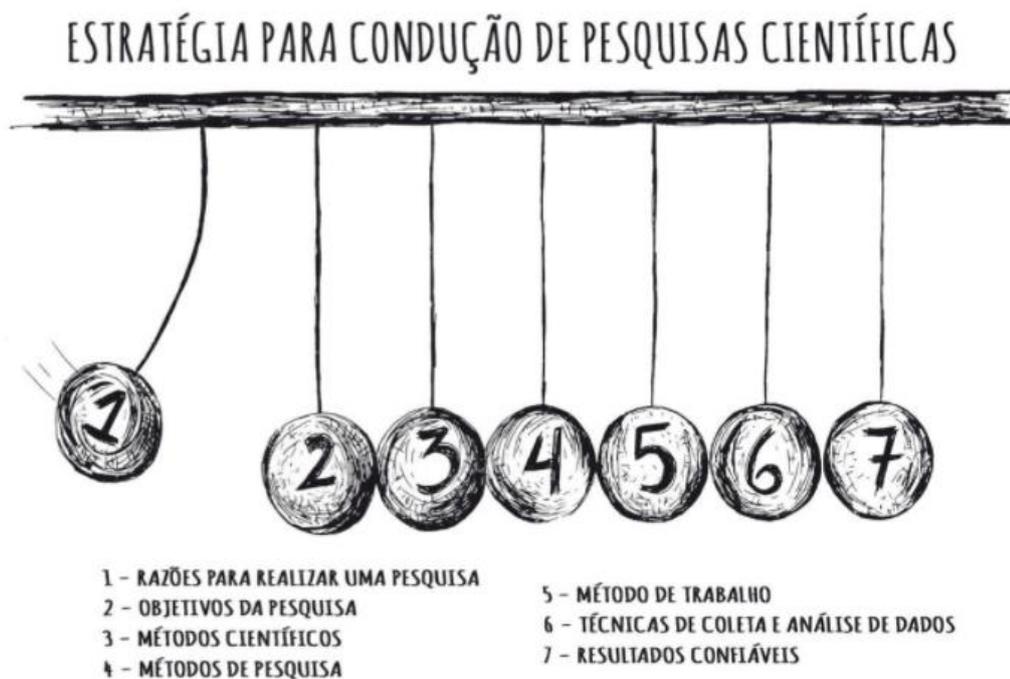
3.1. Delineamento da Pesquisa

Gil (2002) define pesquisa como o procedimento racional e sistemático que objetiva proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é desenvolvida utilizando conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. (GIL, 2002).

Para Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015) a pesquisa é muitas vezes necessária devido à falta de informação para responder a um determinado problema. Para os autores, as motivações das pesquisas podem ser teóricas ou práticas. Na motivação teórica, utiliza-se a pesquisa básica, sem preocupação com o uso prático do conhecimento adquirido, já na motivação prática, utiliza-se a pesquisa aplicada, que busca auxiliar profissionais na solução de problemas do dia a dia.

Os autores relacionam as etapas da condução da pesquisa com um pêndulo de Newton, mostrando procedimentos que são necessários para o desenvolvimento de uma pesquisa científica, conforme Figura 9. (DRESCH;LACERDA;ANTUNES JR., 2015).

Figura 9 - Pêndulo sobre a condução de pesquisas científicas



Fonte: Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015, p.16)

Com base na figura do pêndulo por Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015), as etapas de razões para realizar e objetivos da pesquisa já foram abordadas no Capítulo 1 deste trabalho. A seguir serão abordados os métodos relativos à pesquisa, que é de natureza aplicada, e as técnicas de coleta e análise de dados, que são as estruturas que sustentam o desenvolvimento do trabalho para seus resultados.

3.2. Método Científico

Para Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015), “o método científico é uma perspectiva ou premissa sobre como o conhecimento é construído”. A escolha desta abordagem deve considerar a origem e o objetivo da pesquisa. Os autores apresentam três métodos científicos que são mais utilizados na área de gestão.

O método indutivo, que é fundamentado em premissas e ideia a partir de observação e, destes dados devidamente observados, o cientista faz uma inferência sobre a pesquisa. O método dedutivo, que propõe elementos para explicar ou prever fenômenos partindo de leis e teorias. E o método hipotético-dedutivo que se assemelha à busca pela verdade, verificando se hipóteses ou proposições são falseáveis ou verdadeiras. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Além dos três métodos brevemente descritos, os autores também citam o Método Abduativo, que consiste em criação de hipóteses, estudando fatos, para explicar determinado fenômeno/situação, posteriormente o colocando à prova. Sugere o que pode ser. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Esta pesquisa se fez de forma primariamente abduativa, por ter como busca, através de estudo, da criação de uma sugestão de framework de cálculo de ROI Payback em RPA. Ao longo do desenvolvimento, também usou o método dedutivo para melhor entendimento das variáveis envolvidas nesta proposta.

3.3. Método de Pesquisa

A Definição de um método de pesquisa e a sua justificativa auxiliam o pesquisador a garantir que a sua investigação vá resolver o problema da pesquisa. Além disso, também favorece o reconhecimento pela comunidade científica. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Como métodos de pesquisa mais presentes na engenharia, Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015) apresentam quatro metodologias, sendo elas, brevemente descritas:

- **Estudo de caso:** Pesquisa empírica buscando melhor entendimento de um fenômeno atual em seu contexto real. Possui cunho exploratório, descritivo e explicativo. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).
- **Pesquisa-ação:** Busca a resolução ou explicação de problemas encontrados em um sistema em que o pesquisador pode tanto ser participante na implantação de um sistema quanto querer avaliar uma técnica de intervenção. Possui cunho exploratório, descritivo e explicativo. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).
- **Survey:** Objetiva desenvolver conhecimento em uma área específica. Envolve coleta de dados com objetivo de avaliar comportamento de ambientes ou pessoas. Também possui cunho exploratório, descritivo e explicativo, funcionando de formas diferentes para cada cunho. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).
- **Modelagem:** Busca melhor entendimento de problemas, representando a realidade de forma simplificada, utilizando, muitas vezes, a pesquisa

operacional. Pode ser separado em *hard* e *soft*, em que a última se faz presente o pensamento sistêmico antes abordado. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Além destes métodos de pesquisa, Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015) também apresentam a Design Science Research (DSR), que se diferencia das outras formas principalmente por ter característica prescritiva, ao invés do foco na exploração, descrição e explicação que as metodologias antes citadas possuem.

A DSR tem seu foco na solução de um problema, sendo seu propósito a produção de sistemas que ainda não existem, mudando sistemas organizacionais e situações atuais para alcançar melhores resultados, criando artefatos. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). Alguns dos principais conceitos da DSR, segundo Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015) são:

- **Artefato:** “Algo que é construído pelo homem; Interface entre o ambiente interno e o ambiente externo de um determinado sistema”. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).
- **Soluções satisfatórias:** Soluções que são viáveis, não necessariamente ótimas. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).
- **Validade pragmática:** Busca a utilidade da solução para o problema. Considera o custo/benefício da solução, reais necessidades dos interessados e particularidades do ambiente. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

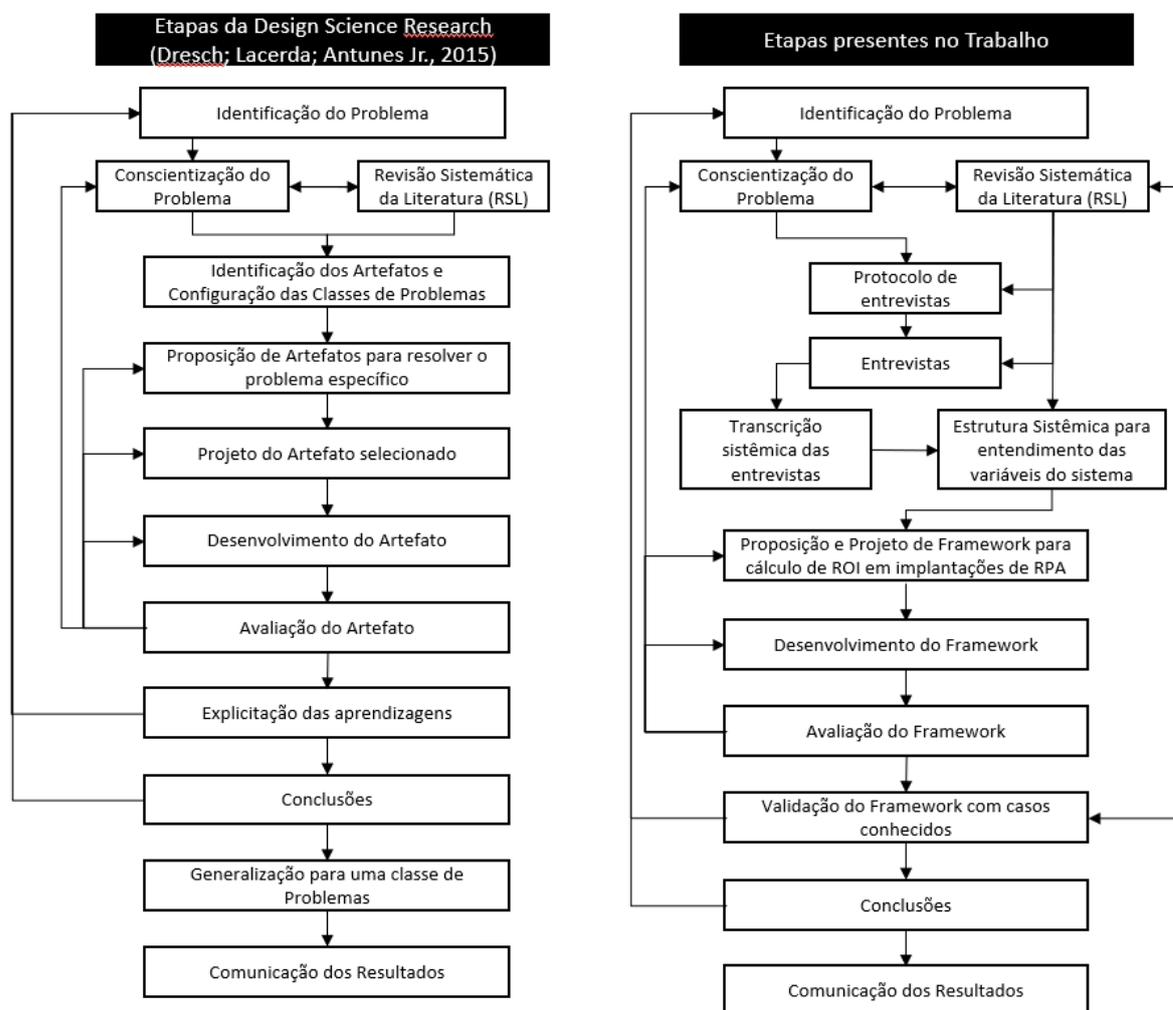
Este trabalho tem como seu objetivo a criação de um artefato através do framework e busca soluções satisfatórias e validade pragmática. Por ser um trabalho de natureza aplicada, a característica da DSR, de ser um método de pesquisa prescritivo adequado à proposta desta pesquisa, sendo portando o método de pesquisa utilizado.

3.4. Método de Trabalho

O método de trabalho é a sequência de passos que são seguidos para alcançar os objetivos da pesquisa. Ao definir o método corretamente, a condução da pesquisa se torna clara e permite o reconhecimento com mais facilidade e transparência. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). A escolha do método

de trabalho depende da escolha de método de pesquisa, sendo, no caso deste trabalho, baseado na Design Science Research.

Figura 10 – Etapas do Método de Trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015).

Conforme Figura 10, que contempla o método proposto para etapas da DSR pelos autores Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015), o começo da pesquisa é a identificação do problema, seguido da conscientização do problema por meio da RSL descrita na Seção 1.3.1 deste trabalho.

Com o uso da revisão sistemática, utilizando de bases científicas, de *gray literature* de empresas de consultoria que aplicam RPA e de empresas que já aplicaram, juntamente com a aplicação de entrevistas com pessoas deste meio, pretendeu-se montar uma estrutura sistêmica para aprofundar o entendimento do problema. Conforme descrito na Seção 2.5., o uso do pensamento sistêmico permite gerar aprendizagens acerca do problema e situação, possibilitando uma visão mais

abrangente dos impactos e variáveis que são importantes na elaboração do artefato, visto que investir tempo nas etapas iniciais para a definição e entendimento claros do problema contribuirá para todo o restante da pesquisa. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

A proposição do artefato levou em conta informações de variáveis obtidas na estrutura sistêmica e, de forma abduativa, elaborou-se uma proposta de artefato que seja robusta e aplicável no contexto desejado, visando a solução do problema da pesquisa. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). Com esta proposição formada e avaliada, o projeto do artefato foi montado com seus desempenhos e soluções esperadas informados, contemplando todos os procedimentos de construção e avaliação deste artefato. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

A próxima etapa, de desenvolvimento do artefato, foi a construção do ambiente interno do artefato, ou seja, formas gráficas e algoritmos que compõem o framework proposto. Ao final desta etapa, o artefato está funcional e contendo as heurísticas de construção para contribuir para usos futuros do material no avanço do conhecimento. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Os requisitos para que o artefato funcione adequadamente em seu ambiente interno são parte das heurísticas de construção, que geram um conhecimento específico para melhor replicação em ambientes diferentes ou melhorias. Além delas, as heurísticas contingenciais são formalizadas ao caracterizar o ambiente externo do artefato, gerando conhecimento das suas limitações e onde aplica-lo de forma correta. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

As etapas de avaliação do artefato e de validação por casos conhecidos mediram o comportamento do artefato na solução do problema. Estas etapas utilizam conhecimentos de bases de dados encontradas na etapa da RSL e verificando a acurácia do artefato desenvolvido nestes casos. Caso o artefato não seja efetivo na solução do problema proposto, a pesquisa deve ser reiniciada na etapa que pode ter ocorrido falhas, conforme Figura 10. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Como pontos finais da pesquisa, as conclusões e comunicações de resultados são fundamentais na explicitação do conhecimento adquirido, contemplando o que foi alcançado e os pontos decisórios que ocorreram ao longo do desenvolvimento da pesquisa na elaboração do artefato, de forma a disponibilizar

seu uso à comunidade posteriormente. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

3.5. Técnica de Coleta de Dados

As técnicas para coleta de dados geralmente aplicadas à gestão, de acordo com os autores Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015) são de forma documental, bibliográfica, entrevistas, grupo focal, questionários e observação direta. Dentre estas técnicas de coleta de dados, as 3 que estão presentes nesta pesquisa são formas documental, bibliográfica e entrevistas.

A técnica documental classifica os documentos obtidos como fontes primárias ou secundárias. Documentos primários são criados pelo pesquisador e secundários são transcritos de fontes primárias, como gravações e fotografias feitos por outras pessoas. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015). Quanto à aplicação desta técnica na presente pesquisa, utilizou-se materiais de cálculo publicados e aplicados por consultorias da área de RPA para sugestões de ROI, verificando variáveis que são utilizadas por algumas empresas.

Já a técnica bibliográfica, utilizando da RSL presente na Seção 1.3.1., a qual contém livros, periódicos científicos, congressos e webinars (seminários e palestras online), serviram de base, nesta pesquisa, para a elaboração da estrutura sistêmica juntamente com as entrevistas e para a validação do artefato após o seu desenvolvimento. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

As entrevistas podem ser estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas. Nas não estruturadas não há protocolo prévio, sendo assim, assemelha-se a uma conversa informal e retorna repostas mais amplas. Já na estruturada, o entrevistador formula previamente as questões e as executa conforme o roteiro, de maneira invariável. No caso das semiestruturadas, existe um protocolo feito previamente que conduz a entrevista, mas não é inflexível, sendo possível adicionar, modificar ou pular perguntas em meio a entrevista. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JR., 2015).

Para esta pesquisa, será utilizado o formato semiestruturado, para possibilitar adaptação de questões relevantes que surjam conforme o decorrer da entrevista. Para uma melhor amplitude de pontos de vista em relação ao RPA, tendo em vista que o objetivo com as entrevistas e estruturas sistêmicas posteriores são de

enriquecimento do conhecimento sobre o tema, buscou-se trazer entrevistados de áreas diversas que possuem contato profissional com RPA.

Quadro 6 - Lista dos entrevistados

Seq	Função	Quantidades
E1	Head Comercial em Consultoria	1
E2	Avaliação e Aplicação de Tecnologias em Consultoria	1
E3	Especialista em Projetos na Supply Chain	1
E4	Arquiteto de Soluções RPA, Analytics	1
E5	Desenvolvedor RPA em Consultoria	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 7 - Questões norteadoras das entrevistas

Pergunta	Objetivo
Qual sua função?	Coleta de informações
Qual a sua área de atuação?	Correlacionar visão de áreas sobre RPA ao comparar com a RSL
1. Há quanto tempo está em contato/usa/aplica RPA no seu trabalho?	Entender o grau de contato do entrevistado com RPA Entender o cenário em que a implantação estava sendo executada e insights do entrevistado.
2. O que você vê como sendo os desafios para a implantação?	
3. Quais fatores você considera importantes para uma implantação de sucesso?	
4. Houve estudo de BPM e envolvimento de TI nestas implantações?	
5. Em quais áreas foram implantadas RPA?	
6. Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?	Obter insights sobre variáveis de cálculo
7. Foi/é calculado o ROI sobre a implantação? Previamente? De que forma?	
8. Quais os custos adicionais encontrados na implantação? Previstos ou imprevistos?	Verificar impactos de implantações
9. Qual a perspectiva futura de RPA para você e sua organização?	Verificar quais os potenciais de RPA como habilitador de tecnologias e sua escalabilidade para o entrevistado

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a realização das entrevistas, buscou-se obter informações para avaliar o impacto da implantação de RPA no ROI e as variáveis que influenciam nisto de forma conjunta com os artigos encontrados na RSL e então ter melhor entendimento do assunto, gerando informações para serem tratadas e analisadas.

3.6. Técnica de Análise de Dados

Os dados coletados devem ter um uso e fazer sentido, logo, técnicas de análise de dados serão aplicadas após as técnicas de coleta serem utilizadas. Para Dresch, Lacerda e Antunes Jr. (2015), as técnicas de análise de dados, geralmente aplicadas na área de gestão, são análise de conteúdo, análise do discurso e estatística multivariada.

A análise de conteúdo, para Bardin (2016), pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise das mensagens que busca obter um melhor entendimento durante a coleta de dados. Esta técnica pode ter enfoque quantitativo ou qualitativo. Para que os objetivos desta pesquisa sejam atendidos, ao tratar principalmente das entrevistas, a análise será qualitativa, buscando relacionar pontos levantados e levantar hipóteses. (BARDIN, 2016). Para Bardin (2016), a análise de conteúdo é estruturada em três fases fundamentais:

- **Pré-análise:** Consiste em organizar e sistematizar ideias, escolha de documentos a serem analisados, revisão de hipóteses e objetivos da pesquisa e a elaboração de indicadores. (BARDIN, 2016).
- **Exploração do material:** Codificação de dados brutos, compreensão de texto, ou seja, a forma que as unidades e informações serão organizadas. (BARDIN, 2016).
- **Tratamento e interpretação dos resultados obtidos:** Avaliações estatísticas dos dados, inferências, interpretações de acordo com objetivos e hipóteses e identificação de novas dimensões teóricas, caso haja. (BARDIN, 2016).

O quadro 8 representa os procedimentos da Análise de conteúdo dispostos nas três fases descritas por Bardin (2016). Nele, é representado o fluxo dos

procedimentos da análise de conteúdo que estarão presentes no estudo, de forma sequencial e adaptada.

Quadro 8 - Procedimentos da Análise de Conteúdo

Pré-análise	Pré-análise das Entrevistas
	Codificação das Entrevistas
Exploração do material	Transcrição sistêmica das entrevistas
Tratamento e interpretação dos resultados obtidos	Construção do Mapa Sistemico
	Síntese das variáveis
	Interpretação do material e indicações de framework

Fonte: Adaptado de Bardin (2016) e Kim e Andersen (2012).

Após a execução das entrevistas é realizada uma pré-análise dos seus conteúdos, para filtro inicial de informações levantadas. Na sequência, é feita a codificação das entrevistas pela agregação dos dados pré-analisados em temas específicos dentro do RPA, utilizando a estrutura das perguntas elaboradas, possibilitando o agrupamento dos dados. (BARDIN, 2016).

Com a codificação utilizando temas, a forma de categorização será semântica, indicada por Bardin (2016) como apropriada neste caso. Para a transcrição sistêmica será utilizado um método levantado por Kim e Andersen (2012). Neste método, de acordo Kim e Andersen (2012) a transcrição sistêmica consiste em um processo de 4 etapas, sendo elas:

1. Descoberta de temas nos dados;

2. Identificação de variáveis e relações;
3. Transformar os textos em diagramas de “palavras e flechas”
4. Generalizar a estrutura e suas representações.

Em comparação às etapas do método de Bardin, a pré-análise e a codificação das entrevistas são semelhantes às etapas 1 e 2. Então, neste trabalho, a parte de codificação utilizou o método de Kim e Andersen (2012), servindo de base para a transcrição sistêmica que então possibilitou a construção do mapa sistêmico representados também pelas etapas 3 e 4 do método de Kim e Andersen (2012).

A identificação de variáveis e relações para a codificação das entrevistas acontece em forma de tabela, na qual tem-se dados relativos às estruturas causais e o comportamento das variáveis desta estrutura, assim como o seu tipo de relacionamento que pode ser positivo ou negativo. (KIM; ANDERSEN, 2012). O Quadro 9 apresenta um exemplo de como um trecho de uma entrevista ficaria sendo codificado pelo método.

Quadro 9 – Exemplo de Identificação de variáveis e relações

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Kim e Andersen (2012).

Partindo da construção das tabelas como visto no quadro 9, foi realizada a transformação do texto em diagramas de “palavras e flechas”, como exemplificado

Exemplo entrevista	Exemplo de Identificação de variáveis e relações			
	"Temos treinamentos sendo bem efetuados na nossa equipe, deixando-a melhor capacitada. Não me preocupo com erros técnicos."	Estruturas causais	Variável causa	Treinamentos
Variável efeito			Capacitação da Equipe	Erros técnicos
Tipo de Relacionamento			Positivo	Negativo
Comportamento da variável		Variável causa	Bem efetuados	Melhor
		Variável efeito	Melhor	Menos

no quadro 10, seguindo o método adaptado de Kim e Andersen (2012).

Quadro 10 - Transformação do texto em diagramas de “palavras e flechas”

Exemplo de diagrama palavras e flechas			
Causa	Efeito	+/-	Representação
Treinamentos	Capacitação da Equipe	+	Treinamentos  Capacitação da Equipe
Capacitação da Equipe	Erros técnicos	-	Capacitação da Equipe  Erros técnicos

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Kim e Andersen (2012).

Para a elaboração deste trabalho, a etapa de transformação do texto em diagramas de “palavras e flechas” descrita no Quadro 10 foi anexada à composição do mapa sistêmico. Partindo, então, da etapa de Identificação de variáveis e relações para a composição dos mapas sistêmicos preliminares.

Concluindo a relação efetuada pelos passos contidos nos quadros 9 e 10, é então feita a consolidação de variáveis que estejam presentes em mais de uma das relações, compondo então um mapa sistêmico destas variáveis. Um exemplo de transcrição sistêmica pode ser visto no Quadro 11.

Quadro 11 - Exemplo de transcrição sistêmica

Exemplo entrevista	Transcrição sistêmica
"Temos treinamentos sendo bem efetuados na nossa equipe, deixando-a melhor capacitada. Não me preocupo com erros técnicos."	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Andrade et. al (2006), as variáveis são os elementos centrais da linguagem sistêmica. A relação causal entre as variáveis analisadas após a categorização servirá para, no mapa sistêmico, construir relações de reforço ou equilíbrio mais facilmente relacionados às variáveis encontradas na RSL. Pode-se, com esta construção do Mapa Sistêmico, obter uma visão do todo do sistema, partindo destas variáveis categorizadas e relacionadas. (ANDRADE ET. AL, 2006).

Após a construção do Mapa Sistêmico, buscar separar enlaces reforçadores e balanceadores encontrados e suas relações com as variáveis levantadas, pois, de acordo com Andrade et. al (2006), os enlaces são as forças motrizes de um sistema, por estarem sistemicamente estruturados. Assim, obtendo variáveis com maior entendimento de seus impactos relativos ao ROI em RPA e sistematicamente estruturadas, consegue-se relacioná-las para a construção do framework conceitual proposto.

4. ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo, apresenta-se as técnicas utilizadas e os resultados obtidos através da análise de dados das entrevistas e da revisão sistemática da literatura.

4.1 Processo das Entrevistas

Nesta seção descreve-se as técnicas e formas de condução das entrevistas realizadas com os entrevistados mencionados na Seção 3.5. Ao todo, 5 pessoas foram entrevistadas tendo como base um roteiro semiestruturado. Por serem de áreas diferentes ligadas ao RPA, trazem uma versatilidade nas respostas que são vistas na Seção 4.2 em suas transcrições sistêmicas.

Para que os objetivos da pesquisa apresentados nos capítulos 1 e 2 pudessem ser atingidos por meio das entrevistas, as questões norteadoras foram aplicadas. Estas entrevistas foram feitas de forma individual, via plataforma online, posteriormente gravadas em áudio para a transcrição preliminar. Pontos não diretamente ligados às questões, mas que foram gerados a partir delas, foram anexados à sua resposta.

No início da entrevista, foram questionadas a área de atuação, função e tempo de contato em trabalho com RPA do entrevistado. Assim, apresentações são feitas e se entende mais do contexto e envolvimento do entrevistado. Seguindo o questionário, questões sobre a visão do entrevistado sobre RPA são feitas, para então levantar variáveis que o entrevistado acredite serem relevantes tanto em questões de aplicação de RPA quanto de contexto a ser aplicado, como desafios e pontos positivos e negativos.

Ao longo da condução da entrevista, o entrevistador busca respeitar a entrevista no formato semiestruturado, usando as questões como guia, mas sem bloquear *insights* levantados pelo entrevistado.

Para finalização da entrevista, é realizada uma pergunta sobre o contexto futuro que o entrevistado entende sobre RPA. Assim, busca-se avaliar qual a ideia de futuro e de possíveis evoluções das ferramentas associadas do ponto de vista do entrevistado.

Cada entrevista teve em média 25 minutos de duração e um agendamento específico com o entrevistado. Os entrevistados eram de áreas diversas de atuação com o RPA conforme apresentado no Quadro 6 da Seção 3.5 e apresentavam agendas de disponibilidade bem diferentes entre si.

Após o fim das entrevistas, foi dado início ao processo de codificação e transcrição sistêmica de cada uma das entrevistas realizadas para melhor entendimento das relações por entrevistado.

4.2 Codificação e Transcrição Sistêmica das Entrevistas

Conforme descrito na Seção 3.6 do trabalho efetuado, a pesquisa busca uma análise sistêmica como produto da análise de dados, tendo então suas etapas adaptadas dos métodos de Kim e Andersen (2012) assim como de Bardin (2016). O objetivo é obter um mapa sistêmico construído de materiais de entrevistas e codificados com auxílio do material encontrado via Revisão Sistemática da Literatura para facilitação de identificação das variáveis.

A primeira etapa da análise dos dados, após a execução das entrevistas, foi a pré-análise, que auxiliou na condução da etapa de codificação que será explanada a seguir com maior detalhe seguindo as metodologias da Seção 3.6. Um exemplo da pré-análise é o agrupamento de variáveis similares como “desconfiança das pessoas” e “receio sobre a ferramenta” em apenas 1 variável. Auxiliando depois para a codificação e transcrição, gerando menos elementos de causa semelhantes e facilitando a leitura da estrutura sistêmica.

A Etapa de Codificação das Entrevistas foi realizada em conjunto com os passos da Transcrição Sistêmica e seguiram os moldes exemplificados no Quadro 9. Para manter um modelo consolidado da visão de cada entrevistado sobre as questões norteadoras, devido à sua diferença de área de atuação, foi elaborado 1 quadro por pergunta, por entrevistado. Estes modelos são apresentados a seguir e depois têm suas representações apresentadas na Seção 4.3 pela estrutura sistêmica. Questões que possuem objetivo de apresentação e finalização não estarão presentes nesta transcrição. A Questão 5 não possui codificação e transcrição apresentadas, pois seu uso é de retomada de contexto na entrevista. A Questão 6 está dividida em duas partes, sendo a parte 1 referente às vantagens e a

parte 2 às desvantagens. Além da Questão 6, as Questões 2, 3, 4 e 7 foram codificadas e transcritas, conforme tópicos a seguir.

4.2.1 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 2

A questão 2 do questionário aplicado é “O que você vê como sendo os desafios para a implantação?”. Como esta questão compreende o conceito de desafios, cada entrevistado teve uma interpretação pela sua experiência, gerando variação entre as respostas encontradas. A seguir são apresentados os quadros das codificações por entrevistado.

O Entrevistado 1, da área de atuação Comercial em Consultoria, traz como principal desafio a falta de linearidade nas estruturas das empresas, o que, de acordo com sua entrevista, interfere diretamente em ambientes e desenvolvimentos iniciais de RPA.

Quadro 12 - Transcrição Questão 2 para E1

Estruturas causais	Variável causa	Linearidade em Infraestrutura	Linearidade em recursos	Linearidade em Infraestrutura	Linearidade em recursos
	Variável efeito	Desenvolvimentos iniciais em RPA	Desenvolvimentos iniciais em RPA	Ambiente de RPA	Ambiente de RPA
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Não linear, inconstante	Não linear, inconstante	Não linear, inconstante	Não linear, inconstante
	Variável efeito	Dificultado	Dificultado	Dificultado	Dificultado

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 2, da área de atuação também em Consultoria, mas em análise e aplicação de tecnologias de automação, traz mais relações entre o ROI a ser obtido e características do desenvolvimento.

Quadro 13 - Transcrição Questão 2 para E2 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Expectativas Alinhadas	Expectativas Alinhadas	Tempo de Desenvolvimento	Custo de Desenvolvimento	Complexidade do processo
	Variável efeito	Tempo de desenvolvimento	Custo de Desenvolvimento	Implantação de RPA	ROI	Demora para ganhos
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Menor	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Aumento	Menor	Dificultado	Menor	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 14 - Transcrição Questão 2 para E2 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Calcular Custo de Manutenção	Demora para ganhos	Tempo de desenvolvimento	Custo de desenvolvimento	Custo de manutenção
	Variável efeito	Assertividade de ROI	ROI	ROI	ROI	ROI
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Existência	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Melhorado	Menor	Menor	Menor	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 3, tendo aplicado RPA na empresa em que trabalha, traz mais pontos relacionados à dificuldade criada pela desconfiança das pessoas na aplicação da tecnologia.

Quadro 15 - Transcrição Questão 2 para E3

Estruturas causais	Variável causa	Custos de Infraestrutura	Desconfiança dos funcionários	Conhecimento de Processos	Conhecimento de Processos	Conhecimento sobre RPA
	Variável efeito	Aceitação de RPA	Aceitação do RPA	Tempo de desenvolvimento	Custo de Manutenção	Desconfiança de funcionários
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Menor	Menor	Menor	Menor
	Variável efeito	Menor	Maior	Maior	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 4, atuando na área de infraestrutura de TI e com envolvimento direto em alinhamento de ambientes de RPA e questões relacionadas a TI de

empresas, traz também sobre a questão de desconfiança e adiciona o envolvimento da TI nesta relação.

Quadro 16 - Transcrição Questão 2 para E4

Estruturas causais	Variável causa	Desconfiança dos colaboradores
	Variável efeito	Envolvimento da TI
	Tipo de Relacionamento	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior
	Variável efeito	Menor

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Entrevistado 5, atuando em desenvolvimentos de RPA, levantamentos de processos, traz relações de conhecimento sobre RPA, relacionando o que a falta deste conhecimento e de questões de gestão de projetos e conhecimentos acabam impactando na hora da implementação da ferramenta.

Quadro 17 - Transcrição Questão 2 para E5 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Conhecimento sobre RPA	Seleção inadequada para RPA	Seleção inadequada para RPA	BPM
	Variável efeito	Seleção inadequada para RPA	Tempo de desenvolvimento	Aceitação do RPA	Seleção inadequada para RPA
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Maior	Existe
	Variável efeito	Menor	Maior	Menor	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 18 - Transcrição Questão 2 para E5 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Gestão do Projeto de Implantação	Envolvimento da TI	Conhecimento de Processos	BPM
	Variável efeito	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Tempo de desenvolvimento	Conhecimento de processos
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Melhor	Maior	Maior	Existe
	Variável efeito	Mais sucesso	Mais sucesso	Menor	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.2.2 Codificação e Transcrição Sistemática Questão 3

A questão 3 do questionário aplicado é “Quais os fatores você considera importantes para uma implantação de sucesso?”. Esta questão levanta os fatores que os entrevistados consideram importantes para a implantação. Assim, eles trazem informações relativas a este começo de projeto e sucesso a partir de uma nova implantação. Abaixo são exibidos os quadros de codificação e transcrição sistemática por entrevistado.

O Entrevistado 1, nesta questão 3, possui uma opinião mais direta sobre a importância da comunicação entre quem executa o desenvolvimento e o cliente fim da ferramenta.

Quadro 19 - Transcrição Questão 3 para E1

Estruturas causais	Variável causa	Comunicação entre desenvolvedor e cliente
	Variável efeito	Implantação de RPA
	Tipo de Relacionamento	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Direta e limpa
	Variável efeito	Facilitada

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 2 avança na questão sobre o processo adaptado, semelhante ao Entrevistado 5 na Questão 2 e avança também em relações de capacitação dos recursos envolvidos e padrões metodológicos.

Quadro 20 - Transcrição Questão 3 para E2 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Conhecimento de Processos	Ganhos rápidos (quick wins)	Complexidade do processo	Qualificação técnica da equipe	Qualificação técnica da equipe
	Variável efeito	Implementar RPA	Aceitação RPA	Ganhos rápidos (quick wins)	Tempo de desenvolvimento	Custo de Desenvolvimento
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Melhor	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Facilitado	Melhor	Menor	Menor	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 21 - Transcrição Questão 3 para E2 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Qualificação técnica da equipe	Metodologia definida	Metodologia definida	Metodologia definida
	Variável efeito	Custo de Manutenção	Custos de manutenção	Conhecimento de Sistemas	Conhecimento de Processos
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Existente	Existente	Existente
	Variável efeito	Menor	Menor	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 3 traz elementos enfrentados na sua aplicação da tecnologia, sendo burocracia interna e envolvimento da TI. De acordo com ele, quanto maior a burocracia, maior o tempo de desenvolvimento e a desconfiança das pessoas.

Quadro 22 - Transcrição Questão 3 para E3

Estruturas causais	Variável causa	Envolvimento da TI	Burocracia interna	Burocracia interna
	Variável efeito	Ambiente de RPA	Desconfiança dos funcionários	Tempo de desenvolvimento
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Menor	Maior	Maior
	Variável efeito	Pior	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 4 fala, assim como o Entrevistado 3, sobre desconfiança das pessoas, mas também a relaciona com o engajamento da área de negócios na implantação.

Quadro 23 - Transcrição Questão 3 para E4

Estruturas causais	Variável causa	Conhecimento de Processos	Engajamento da área de negócios	Aceitação do RPA	Desconfiança dos colaboradores
	Variável efeito	Implantação de RPA	Aceitação do RPA	Implantação de RPA	Engajamento da área de negócios
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Existente	Presente	Maior	Maior
	Variável efeito	Facilitado	Estimulado	Facilitado	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 5 também fala sobre engajamento e também relembra sobre a seleção inadequada de processos e recursos para RPA.

Quadro 24 - Transcrição Questão 3 para E5

Estruturas causais	Variável causa	Engajamento da Alta direção	Expectativas alinhadas	Seleção inadequada para RPA	Aceitação do RPA
	Variável efeito	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Implantação de RPA
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Facilitada	Facilitada	Dificultada	Facilitada

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.2.3 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 4

A questão 4 do questionário aplicado é “Houve estudo de BPM e envolvimento da TI nas implantações?”. Esta questão, baseada na literatura estudada, traz fatores que são considerados importantes e busca relacionar as experiências reais dos entrevistados com estas questões teóricas levantadas e suas visões sobre elas.

O Entrevistado 1 relaciona estas variáveis com o sucesso da implantação, a parte de BPM relacionada ao conhecimento dos processos como facilitador e a da TI como conhecimento dos sistemas como facilitador.

Quadro 25 - Transcrição Questão 4 para E1 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	BPM	Conhecimento de Processos	Conhecimento de Sistemas	Autonomia em processos
	Variável efeito	Conhecimento de Processos	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Desenvolvimento
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Presente	Maior	Maior	Não possuir
	Variável efeito	Maior	Facilitado	Facilitada	Dificultado

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 26 - Transcrição Questão 4 para E1 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Envolvimento da TI	Envolvimento da TI	Envolvimento da TI
	Variável efeito	Ambiente de RPA	Conhecimento de Sistemas	Desconfiança dos Colaboradores
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Não acontecer	Não acontecer	Não acontecer
	Variável efeito	Dificultado	Dificultado	Possível aparição

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 2 relaciona metodologias, conhecimentos em sistemas e processos e já envolve conceitos de gestão de projetos e sistemas com questões pós implantação, trazendo relações diretas de ROI com variáveis de custos associados.

Quadro 27 - Transcrição Questão 4 para E2 (1 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Metodologia definida	Metodologia definida	Conhecimento de Sistemas	Acompanhamento de RPA
	Variável efeito	Conhecimento de Sistemas	Conhecimento de Processos	Custos de manutenção	Custos de manutenção
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Existente	Existente	Maior	Maior
	Variável efeito	Maior	Maior	Menor	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 28 - Transcrição Questão 4 para E2 (2 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Acompanhamento de RPA	Custos de não funcionamento	Envolvimento da TI	Centro de Excelência
	Variável efeito	Custos de não funcionamento	ROI	Custos de manutenção	Metodologia Definida
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Maior	Existente
	Variável efeito	Menor	Menor	Menor	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 29 - Transcrição Questão 4 para E2 (3 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Centro de Excelência	Estímulo a estudar Processos	Qualificação técnica da equipe	BPM
	Variável efeito	Aceitação do RPA	BPM	Conhecimento de Processos	Conhecimento de Processos
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Existente	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Maior	Maior	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 3 nesta questão comenta sobre o conhecimento de processos, não associando ao BPM diretamente. E retoma a associação da TI com o ambiente de RPA.

Quadro 30 - Transcrição Questão 4 para E3

Estruturas causais	Variável causa	Conhecimento de Processos	Envolvimento da TI
	Variável efeito	Tempo de Desenvolvimento	Ambiente de RPA
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior
	Variável efeito	Menor	Melhor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 4 relaciona BPM com questões de conhecimento de processos e Envolvimento da TI com o Ambiente de RPA e com a Segurança da Informação.

Quadro 31 - Transcrição Questão 4 para E4

Estruturas causais	Variável causa	BPM	Conhecimento de Processos	Estímulo a estudos de processos	Envolvimento da TI	Envolvimento da TI	Envolvimento da TI
	Variável efeito	Conhecimento de Processos	Seleção inadequada para RPA	BPM	Ambiente de RPA	Segurança da Informação	Tempo de desenvolvimento
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Presente	Menor	Existe	Maior	Maior	Menor
	Variável efeito	Maior	Mais fácil de ocorrer	Maior	Melhor	Melhor	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 5 relaciona ambas as variáveis de BPM e Envolvimento da TI com o sucesso da Implantação. Também retoma questões de comunicação abordadas pelo Entrevistado 1 na Questão 1.

Quadro 32 - Transcrição Questão 4 para E5

Estruturas causais	Variável causa	Comunicação entre desenvolvedor e cliente	BPM	Envolvimento da TI	Desconfiança dos colaboradores
	Variável efeito	Aceitação do RPA	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Aceitação do RPA
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior uso	Maior	Maior
	Variável efeito	Melhor	Melhor	Melhor	Dificultada

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.2.4 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 6 – 1

A questão 6 do questionário aplicado é “Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?”. Esta questão, por ter 2 frentes de resposta, foi dividida em 1 e 2, a parte 1 contém as vantagens. Abaixo é exibida a codificação e transcrição sistêmica desta parte da resposta pelos entrevistados. Nesta questão em particular, todos os entrevistados exibem a melhoria da qualidade do trabalho dos colaboradores como uma vantagem do RPA.

O Entrevistado 1 resume em a maior vantagem ser tornar a empresa mais lucrativa e o colaborador mais feliz. Assim, ele relaciona a redução dos processos repetitivos pelas pessoas aliados a lucratividade da implantação do RPA.

Quadro 33 - Transcrição Questão 6 - 1 para E1

Estruturas causais	Variável causa	Processos Repetitivos por pessoas	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Processos repetitivos por pessoas
	Variável efeito	Qualidade do Trabalho de Colaboradores	Lucratividade	Processos repetitivos por pessoas	Produtividade das pessoas
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Menor	Presente	Presente	Menor
	Variável efeito	Maior Credibilidade	Aumento	Redução	Aumento

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 2 comenta das vantagens de RPA em ganhos rápidos, envolvendo a aplicação de RPA em integrações manuais. Isto também, para ele, gera impacto positivo na Produtividade das pessoas.

Quadro 34 - Transcrição Questão 6 - 1 para E2

Estruturas causais	Variável causa	Integrações manuais	RPA em Integrações	RPA em Integrações	Integrações manuais
	Variável efeito	Custos FTE	Ganhos rápidos (quick wins)	Integrações manuais	Produtividade das pessoas
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Mais frequente	Mais	Mais	Mais
	Variável efeito	Maior	Maior	Menos	Menos

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 3 relaciona, assim como o Entrevistado 1, a redução dos processos repetitivos melhorando a qualidade do trabalho dos colaboradores e a implantação de RPA levando à lucratividade.

Quadro 35 - Transcrição Questão 6 - 1 para E3

Estruturas causais	Variável causa	Processos repetitivos por pessoas	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Lucratividade
	Variável efeito	Qualidade do Trabalho de Colaboradores	Lucratividade	Processos repetitivos por pessoas	ROI
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Existente	Presente	Presente	Presente
	Variável efeito	Menor	Aumento	Redução	Aumento

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 4 responde à questão relacionando a agilidade operacional, redução da probabilidade do erro em execuções manuais de processo e também a melhoria da qualidade de trabalho dos colaboradores.

Quadro 36 - Transcrição Questão 6 - 1 para E4 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Qualidade do trabalho de	Agilidade Operacional
	Variável efeito	Qualidade do trabalho de colaboradores	Agilidade Operacional	Resultado Indireto	Resultado Indireto
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Acontecer	Acontecer	Maior	Maior
	Variável efeito	Melhorada	Melhorada	Melhor	Melhor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 37 - Transcrição Questão 6 - 1 para E4 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Implantação de RPA	Probabilidade de Erro	Custo do Erro
	Variável efeito	Probabilidade de Erro	Custo do Erro	ROI
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Acontecer	Maior	Maior
	Variável efeito	Diminuída	Maior	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para o Entrevistado 5, as vantagens estão relacionadas à melhoria da qualidade e produtividade do trabalho das pessoas.

Quadro 38 - Transcrição Questão 6 - 1 para E5

Estruturas causais	Variável causa	Implantação de RPA	Probabilidade de Erro	Custo do Erro
	Variável efeito	Probabilidade de Erro	Custo do Erro	ROI
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Acontecer	Maior	Maior
	Variável efeito	Diminuída	Maior	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.2.5 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 6 – 2

A questão 6 do questionário aplicado é “Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?”. Este tópico contém a parte das desvantagens. Abaixo é exibida a codificação e transcrição sistêmica desta parte da resposta pelos entrevistados.

O Entrevistado 1 traz como desvantagem do RPA sendo a possível desconfiança dos colaboradores com a implementação da tecnologia e ressalta a importância de uma gestão da mudança para que a aceitação seja positiva e gere produtividade.

Quadro 39 - Transcrição Questão 6 - 2 para E1

Estruturas causais	Variável causa	Implementar RPA	Gestão da mudança	Gestão da mudança	Aceitação do RPA	Desconfiança dos colaboradores
	Variável efeito	Desconfiança dos colaboradores	Desconfiança dos colaboradores	Aceitação de RPA	Produtividade das pessoas	Implantação de RPA
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Presente	Bom uso	Ausente	Menor	Existente
	Variável efeito	Aumento	Redução	Menor	Menos	Dificultada

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para o Entrevistado 2, a maior desvantagem do RPA é utilizá-lo como solução de remediação e não resolver a causa raiz de problemas, estes mais relacionados a integrações entre sistemas.

Quadro 40 - Transcrição Questão 6 - 2 para E2

Estruturas causais	Variável causa	RPA em Integrações	RPA em Integrações	RPA em Integrações	Integrações dedicadas
	Variável efeito	Integrações manuais	Integrações dedicadas	Custos de manutenção	Integrações manuais
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Mais	Mais	Mais	Mais, em tempo
	Variável efeito	Menos	Menos	Mais	Menos

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 3 diz que a desvantagem do RPA é “perder a mão sobre o processo”. Para ele, a implantação de RPA pode levar a redução do conhecimento dos processos automatizados, algo que pode ser remediado com um maior acompanhamento do RPA.

Quadro 41 - Transcrição Questão 6 - 2 para E3

Estruturas causais	Variável causa	Implantação de RPA	Acompanhamento de RPA	Acompanhamento de RPA
	Variável efeito	Conhecimento de Processos	Conhecimento de Sistemas	Conhecimento de Processos
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Acontece	Não acontecer	Não acontecer
	Variável efeito	Perde com tempo	Perder com tempo	Perder com tempo

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 4 traz pontos semelhantes ao Entrevistado 3 quanto a questão de redução de conhecimento de processos após a implantação, mas associando ao BPM. Além disso, ele associa a melhoria de processos, com risco de redução após a implantação, à redução de Custos FTE.

Quadro 42 - Transcrição Questão 6 - 2 para E4

Estruturas causais	Variável causa	Implantação de RPA	Estímulo a BPM	BPM	Melhoria de Processos	Agilidade Operacional	Melhoria de Processos
	Variável efeito	Estímulo a BPM	BPM	Melhoria de Processos	Agilidade Operacional	Resultado indireto	Custos FTE
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Mais	Mais	Mais	Mais	Mais	Mais
	Variável efeito	Menos	Mais	Mais	Mais	Mais	Menos

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 5 pontua que o RPA traz desvantagens ao ser implementado errado. Para ele, a seleção inadequada de onde aplicar RPA, aliado a má comunicação e uma má gestão do projeto, causam elevados tempos de desenvolvimento e que uma má aceitação da tecnologia reduz o resultado final.

Quadro 43 - Transcrição Questão 6 - 2 para E5 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Custo de Desenvolvimento	Seleção inadequada para RPA	Gestão do Projeto de Implantação
	Variável efeito	ROI	Tempo de Desenvolvimento	Tempo de Desenvolvimento
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Menor	Maior	Melhor
	Variável efeito	Maior	Maior	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 44 - Transcrição Questão 6 - 2 para E5 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Gestão do Projeto de Implantação	Comunicação entre desenvolvedor e cliente	Aceitação do RPA
	Variável efeito	Comunicação entre desenvolvedor e cliente	Aceitação do RPA	Resultado indireto
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Melhor	Melhor	Maior
	Variável efeito	Melhor	Melhor	Melhor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.2.6 Codificação e Transcrição Sistêmica Questão 7

A questão 7 do questionário aplicado é “Foi ou é calculado o ROI sobre a implantação? De que forma? É verificado depois?”. Esta questão 7 busca relacionar todo o conteúdo de variáveis levantadas nas outras questões com o ROI. A sua condução para a parte anterior ao fechamento da conversa busca que o entrevistado traga as variáveis já levantadas com alguma relação ao ROI. Abaixo é exibida a codificação e transcrição sistêmica desta questão por entrevistado.

O Entrevistado 1 traz que o ato de calcular o ROI auxilia para a implantação da ferramenta para justificativa de investimento. Além disso, aborda questões de ganhos relacionados ao ROI que são a melhoria de qualidade de produto e serviços, maior contato com o cliente e aumento da dinamicidade da *Supply Chain*.

Quadro 45 - Transcrição Questão 7 para E1 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Calcular ROI	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Implantação de RPA	Processos repetitivos por pessoas
	Variável efeito	Implantação de RPA	Qualidade de Produto e serviços	Dinamicidade da Supply Chain	Custos FTE	Contato com cliente
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Efetuar	Efetuar	Efetuar	Efetuar	Diminuir
	Variável efeito	Facilitar	Aumentar	Aumentar	Aumentar	Aumentar

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 46 - Transcrição Questão 7 para E1 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Qualidade de Produto e serviços	Dinamicidade da Supply Chain	Custos FTE	Contato com cliente
	Variável efeito	ROI	ROI	ROI	ROI
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Menor	Facilitar
	Variável efeito	Maior	Aumentar	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 2 relaciona de complexidade do processo com aumento de custos e conseqüentemente redução de ROI. Além disso, vincula algumas variáveis de Custos ao ROI, também retomando a relação da agilidade operacional como um ganho indireto para o ROI.

Quadro 47 - Transcrição Questão 7 para E2 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Frequência do Processo	Volume do Processo	Custos FTE	Complexidade do Processo
	Variável efeito	Custos FTE	Custos FTE	ROI	Custo de Desenvolvimento
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Menor	Maior
	Variável efeito	Maior	Maior	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 48 - Transcrição Questão 7 para E2 (2 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Custo de Desenvolvimento	Complexidade do Processo	Custo de Manutenção	Agilidade Operacional
	Variável efeito	ROI	Custo de Manutenção	ROI	Resultado Indireto
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Menor	Maior	Menor	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 49 - Transcrição Questão 7 para E2 (3 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Resultado Indireto	Implementar RPA	Implementar RPA	Custo do Erro
	Variável efeito	ROI	Agilidade Operacional	Custo do Erro manual	Resultado Indireto
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Maior	Maior	Menor	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistado 3 segue uma linha similar ao Entrevistado 2, mas também aborda questões relacionadas a característica dos processos como a quantidade de aplicativos diferentes presentes neles. Estas variáveis do processo estão relacionadas ao cálculo de ROI feito na sua empresa em que leva estas variáveis em consideração para a análise de seu backlog de implantação.

Quadro 50 - Transcrição Questão 7 para E3 (1 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Calcular ROI	Custos FTE	Custo do Erro	Impacto da não execução
	Variável efeito	Implementar RPA	ROI	ROI	ROI
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Efetuar	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Facilitar	Maior	Menor	Menor

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 51 - Transcrição Questão 7 para E3 (2 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Quantidade de aplicativos do processo	Probabilidade do Erro	Volume do Processo	Especialização do Processo
	Variável efeito	Probabilidade de Erro	Custo do Erro	Custos FTE	Custos FTE
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Maior	Maior	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 52 - Transcrição Questão 7 para E3 (3 de 3)

Estruturas causais	Variável causa	Especialização do Processo	Complexidade do Processo	Custo de Desenvolvimento	Tempo de desenvolvimento
	Variável efeito	Complexidade do Processo	Tempo de desenvolvimento	ROI	Custo de Desenvolvimento
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Maior	Maior	Maior	Maior
	Variável efeito	Maior	Maior	Menor	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para o Entrevistado 4, a relação de ROI está na redução de erros em processos e a redução de custos em FTE. Além disto, relaciona a agilidade operacional ao resultado indireto da organização.

Quadro 53 - Transcrição Questão 7 para E4 (1 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Implementar RPA	Probabilidade e de Erro	Custo do Erro	Implementar RPA	Custos FTE
	Variável efeito	Probabilidade de Erro	Custo do Erro	ROI	Custos FTE	ROI
	Tipo de Relacionamento	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Acontecer	Maior	Maior	Efetuar	Menor
	Variável efeito	Diminuída	Maior	Menor	Aumentar	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 54 - Transcrição Questão 7 para E4 (2 de 2)

Estruturas causais	Variável causa	Implantação de RPA	Melhoria de Processos	Agilidade Operacional	Escalabilidade de RPA
	Variável efeito	Escalabilidade de RPA	Agilidade Operacional	Resultado indireto	Melhoria de Processos
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Comportamento da variável	Variável causa	Mais	Mais	Mais	Mais
	Variável efeito	Mais	Mais	Mais	Mais

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Entrevistador 5 focou na parte de custo de manutenção do RPA como impactando o ROI de forma negativa. De acordo com ele, o conhecimento de processos reduz este custo de manutenção. Além disso, também traz que calcular o ROI auxilia na implantação de RPA.

Quadro 55 - Transcrição Questão 7 para E5

Estruturas causais	Variável causa	Calcular ROI	Custo de manutenção	Conhecimento de Processos
	Variável efeito	Implantação de RPA	ROI	Custo de manutenção
	Tipo de Relacionamento	Positivo	Negativo	Negativo
Comportamento da variável	Variável causa	Efetuar	Menor	Menor
	Variável efeito	Facilitar	Maior	Maior

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.3 Construção da Estrutura Sistemática Preliminar

Após a realização da codificação e transcrição sistêmicas expostos na Seção 4.2, a próxima etapa, de acordo com o método de análise de dados apresentado na Seção 3.6, é a construção da Estrutura Sistemática. Recordando o método baseado em Kim e Andersen (2012), a próxima etapa após a relação em formato de quadros das variáveis e suas relações é a criação destas relações em forma de flechas entre variáveis, conforme o Quadro 10 e então a transformação em Mapas Sistemáticos preliminares.

Para respeitar e poder interpretar as diferentes visões dos entrevistados de forma individualizada, foi construída e é exposta abaixo, a estrutura sistêmica individual de cada entrevistado com uma breve explicação de leitura das relações presentes na Estrutura sobre o tema proposto. Lembra-se que a entrevista e estas estruturas elaboradas são de forma individual e que, por ser uma pessoa por área de atuação, conforme Quadro 6 em Seção 3.5, não apresenta uma visão completa sobre toda a área de atuação representada pelo entrevistado.

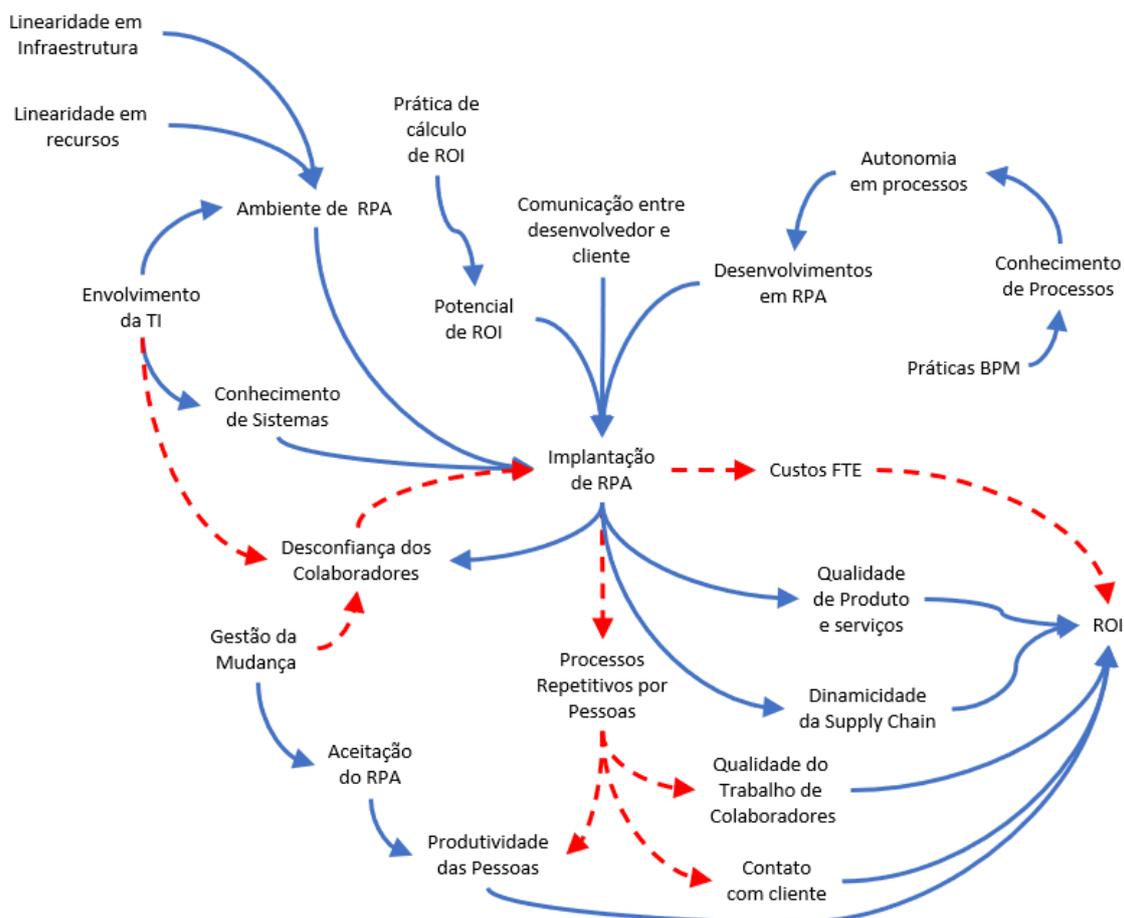
Nestas estruturas preliminares, foram apenas expostas as relações identificadas ao longo da Seção 4.2, de codificação e transição sistêmica. Por exemplo, apresentam situações em que variáveis de custo não estarão vinculadas diretamente ao ROI, mesmo que esta relação seja teoricamente óbvia.

Para fins de análise completa, a Estrutura Sistêmica Consolidada, da Seção 4.4, conta com uma composição baseada em todas as entrevistas realizadas. Nesta análise, são consideradas todas as relações de cada variável, proporcionando visões diferentes do que as estruturas sistêmicas isoladas. Permite, assim, uma análise mais ampla gerada por visões diferentes sobre este mesmo tema.

4.3.1 Estrutura Preliminar Entrevistado 1

A leitura desta Estrutura sistêmica, seguindo o que fora levantado no capítulo 2.5 sobre Pensamento Sistêmico, proporciona um melhor entendimento do que o Entrevistado 1, da área atuação comercial em Consultoria, entende sobre a Implantação de RPA e suas variáveis.

Figura 11 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 1



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A partir da Estrutura Sistêmica desta Entrevista 1, pode-se relacionar questões de impacto da Implantação de RPA em aumento de ROI por algumas frentes, como o aumento da Qualidade de Produto e serviços, e a redução de Custos FTE que ele proporciona. Estes pontos levantados pelo entrevistado condizem com resultados alcançados por empresas entrevistadas por Kokina e Blanchette (2019) onde a redução de custos operacionais e melhoria de qualidade de serviços foram alcançados.

Com uma relação mais indireta, consegue-se observar que, para o entrevistado, a Linearidade em infraestrutura e recursos, assim como o Envolvimento da TI, impactam positivamente no Ambiente de RPA que facilita a Implantação. Quanto a estes pontos e alinhado com o que foi levantado com o Entrevistado 1, Hallikainen, Bekkhus e Shan (2018) apresentam cinco lições aprendidas sobre RPA, sendo duas delas: estabelecer uma estrutura híbrida na organização e encorajar a própria TI a prestar suporte nas implementações de RPA.

O envolvimento da TI também é enfatizado por Lacity e Wilcocks (2016), quando apresentam o princípio de envolver a TI o quanto antes, pela importância de que questões corretas de TI interferem no desempenho e resultado destas implantações.

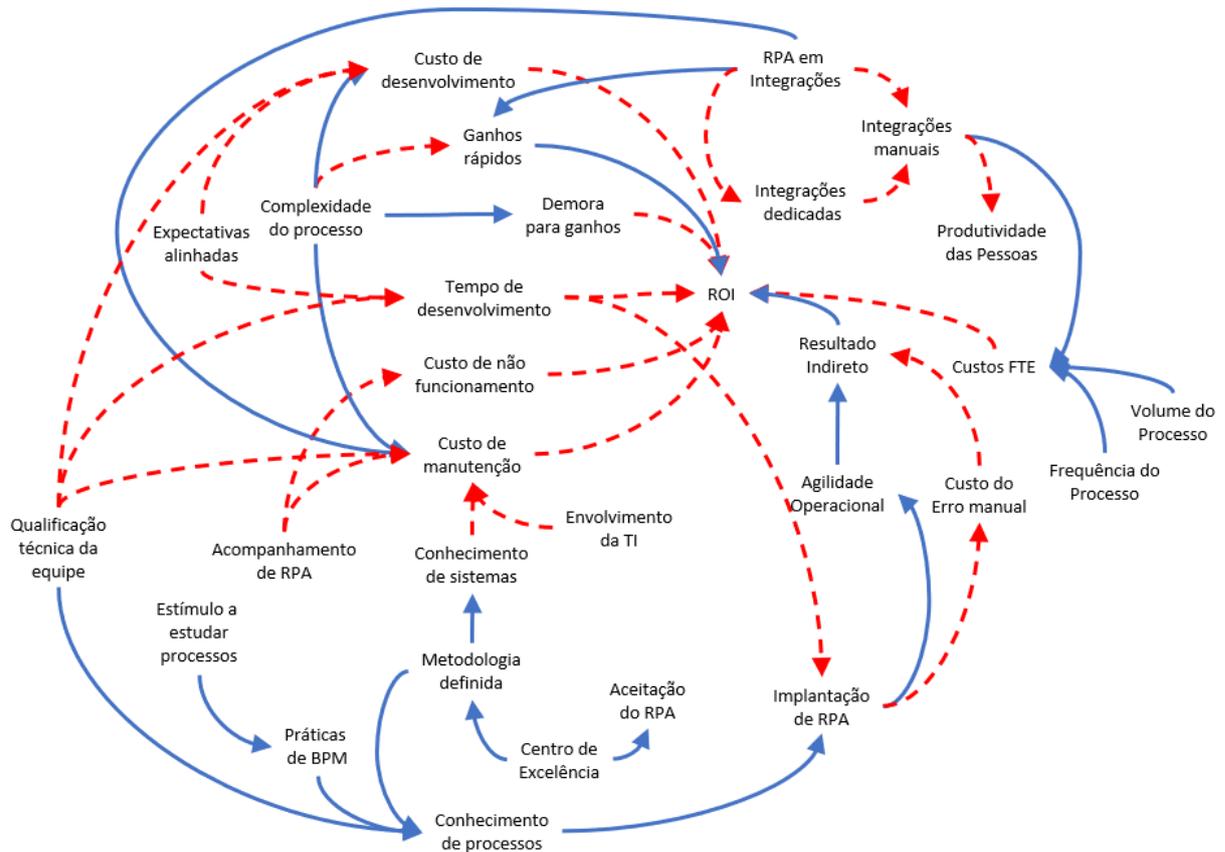
De pontos interessantes a serem percebidos por meio de um enlace balanceador, é que a desconfiança de colaboradores dificulta a implantação de RPA, sendo que esta implantação de RPA também causa a desconfiança dos colaboradores. Em Lacity e Wilcocks (2016) este tema é apresentado, incluindo citação de gestores sobre as pessoas temerem que seu emprego seja substituído pela tecnologia. Para estes gestores, a comunicação clara e anterior à implantação reduz estes medos e proporciona uma melhor colaboração das pessoas, facilitando o processo.

Estas questões de desconfiança, de acordo com o Entrevistado, podem ser mitigadas pela Gestão da Mudança, assim como o Envolvimento da TI. Em Hallikainen, Bekkhus e Shan (2018), endereçar preocupações sobre perda de empregos é um dos cuidados internos a se ter com implantações de RPA. De acordo com eles, é importante que as pessoas estejam confortáveis com a implantação para que ela ocorra adequadamente.

4.3.2 Estrutura Preliminar Entrevistado 2

Na Estrutura Sistêmica elaborada a partir da Entrevista 2 encontra-se um maior número de variáveis de Custo relacionadas ao ROI. Avaliando-as, existe a relação ambígua entre RPA em Integrações e ROI, sendo que, RPA em Integrações pode tanto contribuir para o ROI através de ganhos rápidos e redução de Custos FTE, como também pode influenciar o ROI negativamente a partir do aumento do Custo de manutenção que ele proporciona. Syed, Suriadi e Adams (2020) apresentam a integração via RPA na sua seção de restrições e limitações. De acordo com os autores, ela é geralmente criticada por ser menos robusta que as integrações alternativas e requer melhor medição e acompanhamento sobre o uso dos sistemas envolvidos para que se tenha sucesso.

Figura 12 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 2



Fonte: Elaborado pelo Autor.

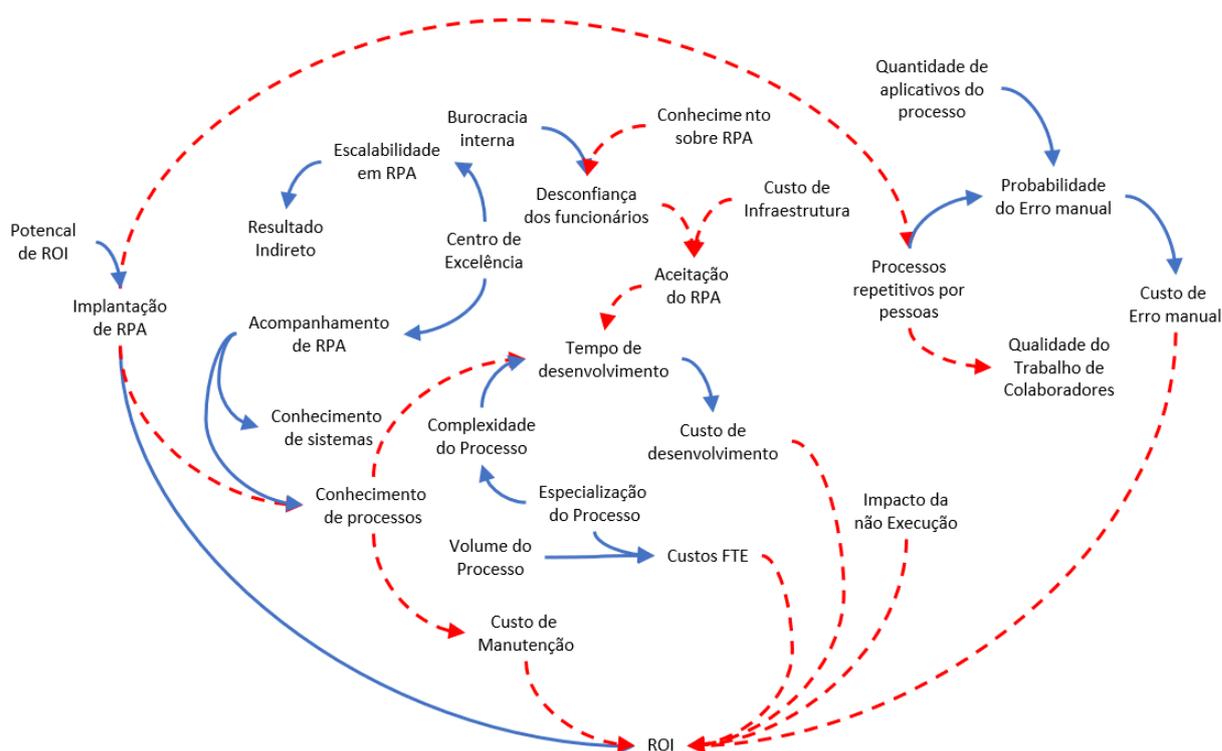
Por este tipo de interpretação da Estrutura, de acordo com o Entrevistado 2, deve-se ter atenção ao utilizar RPA em integrações, sabendo que, com o tempo, o Custo de manutenção pode impactar mais no ROI do que os pontos positivos desta forma de aplicação, entrando em sintonia com o levantado por Syed, Suriadi e Adams (2020).

Além desta relação de integrações, nota-se variáveis associadas à forma de Gestão e condução de Projetos que reduzem os custos associados, elevando o ROI, como a Qualificação técnica da Equipe, o alinhamento de expectativas, a definição de Metodologia e o Acompanhamento de RPA. Para Hallikainen, Bekkhus e Shan (2018), a qualificação técnica da equipe deve ser preparada em antecedência à implantação, tanto em RPA quanto em questões de TI. Kokina e Blanchette (2019) trazem Centro de Excelência como uma forma de governança sobre metodologias e facilitador de ganhos após implantação da tecnologia.

4.3.3 Estrutura Preliminar Entrevistado 3

Nesta Estrutura Sistêmica, existe uma relação sistêmica entre o Centro de Excelência e ROI, passando pelo acompanhamento e conhecimento de processos, impactando positivamente tanto no tempo de desenvolvimento quanto no custo de manutenção. A partir desta relação também aparece a Implantação de RPA impactando negativamente no conhecimento de processos, retomando o que o Entrevistado responde à questão 6-2 sobre a desvantagem de “perder a mão” do processo. Para Kirchmer (2017) esta situação em que o RPA restringe o real progresso ao invés de estimulá-lo está presente em implantar a tecnologia em processos não otimizados, então reduzindo o estímulo a melhor entendimento deles, que acabaria acontecendo caso não fossem automatizados.

Figura 13 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 3



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Questões sobre o impacto positivo na qualidade de trabalho dos colaboradores também aparecem e a burocracia interna impactando negativamente no desenvolvimento destas automações. A qualidade de trabalho das pessoas está

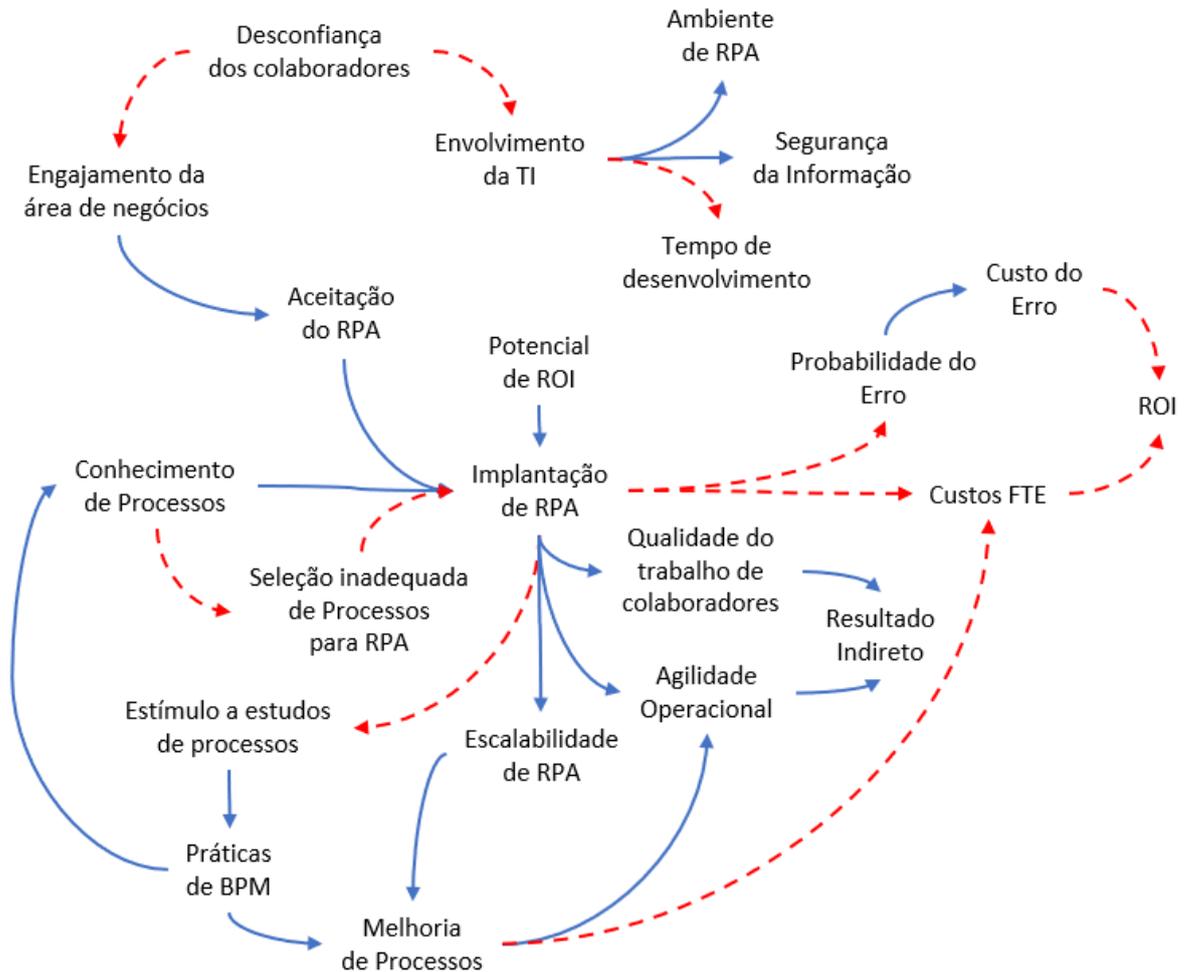
presente em diversas literaturas levantadas pela RSL, presente no Quadro 5 sobre impactos de RPA como a coluna “Moral de Colaboradores”. Quanto à burocracia interna, Gex e Minor (2019) indicam que para que a automação possa evoluir e funcionar de forma correta, a colaboração interna é essencial.

Como o Entrevistado 3 possui RPA implementado em sua empresa e participa ativamente de novas implantações, características de processos a serem automatizados também podem ser relacionadas, possibilitando que sejam identificadas características ideais para a indicação de um processo que beneficie o ROI a ser implantado.

4.3.4 Estrutura Preliminar Entrevistado 4

Nesta Estrutura Sistêmica a partir da Entrevista 4, o ponto diferencial e principal que o entrevistado traz é a questão da Escalabilidade de RPA como gerador de Melhoria de Processos, mas, ao mesmo tempo, relaciona a implantação de RPA à redução do estímulo a estudos de processos, o que impactaria negativamente na Melhoria de Processos. Esta relação é similar ao “perder a mão do processo” levantada pelo Entrevistado 3 e também deve ser encarada para que o RPA não piore os processos ao invés de elevá-los no decorrer do tempo após a implantação.

Figura 14 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 4



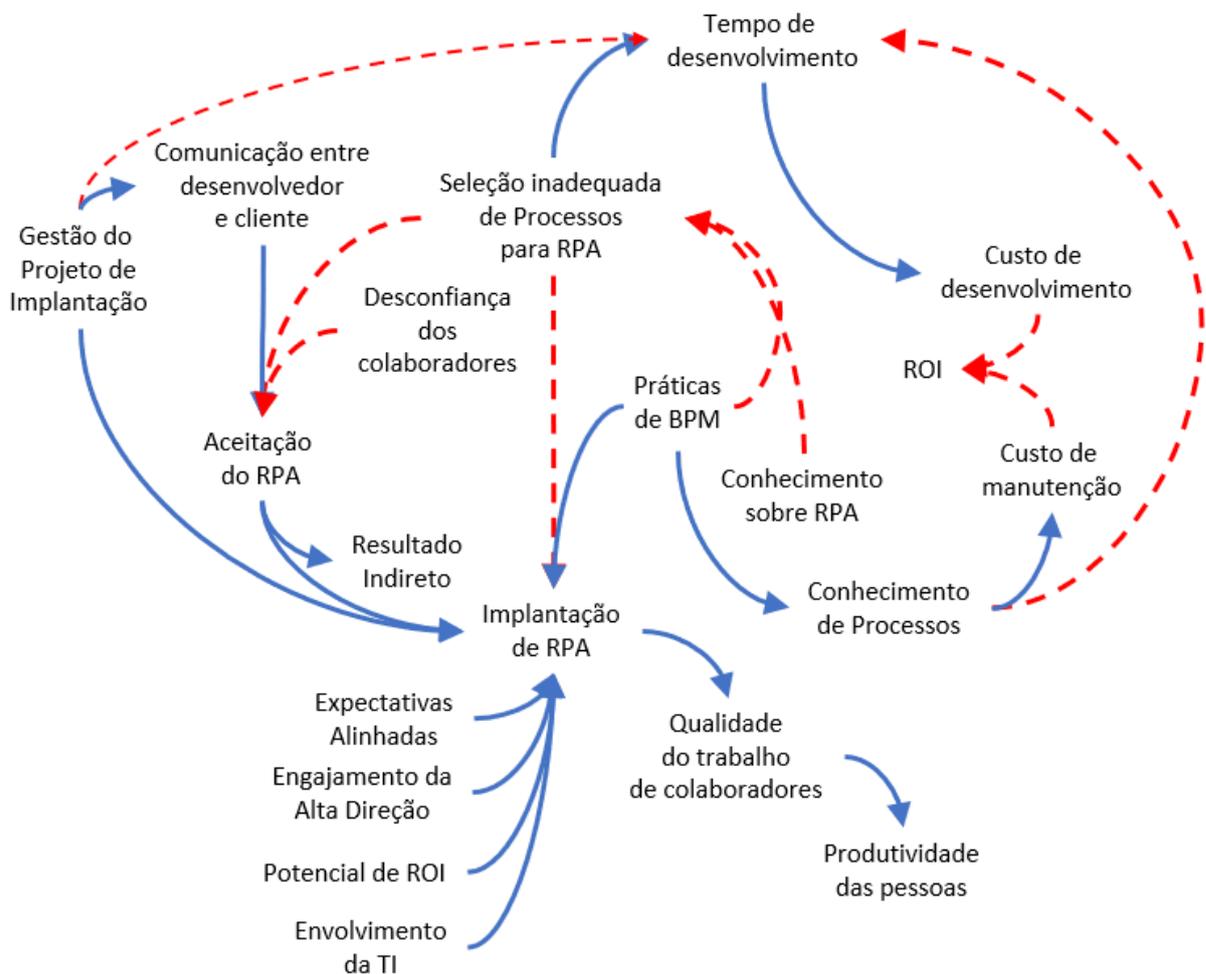
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Outro ponto a avaliar nesta estrutura é a relação entre a melhoria de processos reduzindo o Custo FTE e que o engajamento da área de negócios impacta para que possa ser implantada a tecnologia. Sobre ROI, de forma direta são relacionados os Custos FTE e o Custo do Erro, ambos reduzidos com a implantação de RPA, de acordo com o entrevistado. Custo do Erro possui uma relação já mencionada com a literatura pesquisada no Quadro 5, onde a coluna de Precisão se refere a esta relação entre ganhos de RPA em redução de erros em processos.

4.3.5 Estrutura Preliminar Entrevistado 5

A partir desta Estrutura, é possibilitada a relação sistêmica entre variáveis como a Gestão do Projeto de Implantação com o ROI, seguindo a leitura exemplificada no capítulo 2.5, sobre Pensamento Sistêmico. Onde, por exemplo: quanto mais presente a Gestão do Projeto de Implantação, menor o Tempo de Desenvolvimento, menor o Custo de desenvolvimento e maior o ROI.

Figura 15 – Estrutura Sistêmica da Entrevista 5



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Considerando apenas esta Entrevista, algumas variáveis como Envolvimento da TI, estariam diretamente influenciando uma melhor implantação de RPA e esta implantação melhoraria a produtividade das pessoas, não relacionando diretamente

a Implantação de RPA com o ROI, então constata-se que 1 entrevista de forma isolada não responde de forma ideal ao problema proposto.

A partir de análise da Estrutura, pode-se considerar que variáveis importantes para o entrevistado, desenvolvedor de RPA, em relação ao ROI são, de forma direta, custos de desenvolvimento e manutenção, que estão sendo influenciadas por fatores de gestão de projetos e conhecimentos técnicos envolvidos.

4.4 Estrutura Sistêmica Consolidada e Indicações de Framework

Após a análise individual das Estruturas Sistêmicas Preliminares por entrevistado e o levantamento prévio de variáveis e relações que eles, em sua área de atuação, consideram importantes, a Estrutura Sistêmica Consolidada pode ser formada. Assim, buscando manter todos os pontos levantados por cada entrevistado nesta nova estrutura, sem duplicidade de relações existentes e com ajustes para melhor entendimento e leitura, esta nova estrutura anterior à validação foi montada conforme Figura 16.

Com esta nova estrutura, foi realizada a avaliação com o especialista Luiz Henrique Pantaleão, doutor em Engenharia de Produção e com experiência em diversos projetos de automação de processos em BPMS, assim como contato profissional com RPA e gestão de projetos. A validação ocorreu em formato de apresentação da estrutura, assim como leitura e discussão sobre o tema proposto e o método em que o trabalho foi realizado.

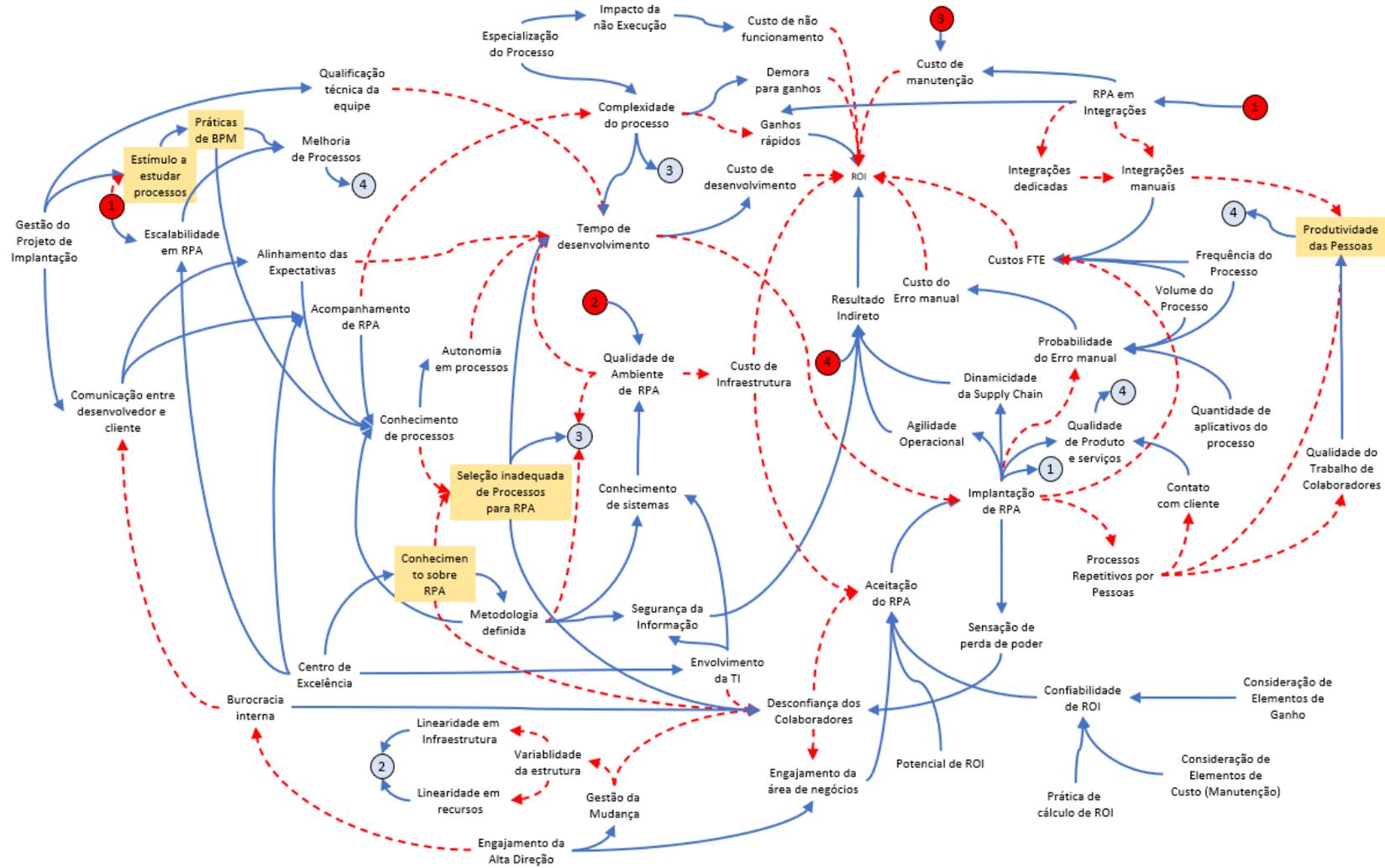
O avaliador destacou pontos de importância a serem observados e retomou questões teóricas envolvendo a relação entre o Mecanismo da Função Produção e a aplicação de RPA nas empresas, sendo que, de acordo com ele, e com base no que foi apresentado na Seção 2.1.3, a implantação de RPA deve ser considerada como uma busca por melhoria e soluções na Função Operação, destacando a importância da escolha correta de processos a serem automatizados e de como o aumento de produtividade das pessoas seria um dos frutos do RPA que estão em sintonia com esta base teórica.

O Conhecimento sobre a tecnologia de RPA, assim como a aplicação de práticas de BPM, para o avaliador, são os pontos que ajudam para que o RPA seja aplicado corretamente, ainda levando em conta avaliações diretas do processo em si e da situação da empresa.

De maneira geral, o avaliador acredita que as variáveis obtidas através da estrutura e do método proposto terão validade para uso como base para levantar e estimar um ROI mais preciso, considerando as características do ambiente da empresa, dos processos e do produto estimado da aplicação de RPA.

Com esta discussão e avaliação, um destaque para os pontos na Estrutura Sistêmica Consolidada foi adicionado e a estrutura de relação entre variáveis para produto do Framework foi definida. A Figura 16 ilustra as variáveis da ênfase dada pelo avaliador, além dos destaques já descritos anteriormente nesta seção.

Figura 17 - Estrutura Sistêmica Consolidada após avaliação



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir desta estrutura final avaliada pelo especialista, foi relacionada a variável fim ROI com variáveis e temas origem. Foram registradas as relações intermediárias e proporcionando uma indicação de quais as influencias existentes entre elas, se são positivas ou negativas ao ROI dependendo de suas variáveis intermediárias.

Conforme a conversa com o avaliador, são destacados pontos de variáveis sobre a característica do processo, da empresa e impactos diretos da Implantação de RPA. Após a exposição e discussão destes pontos, é apresentada a leitura de demais pontos de interesse da Estrutura Consolidada final.

Quadro 56 - Relações de “Implantação de RPA” com “ROI”

	Variável Início	Relação isolada	Variável intermediária	Relação isolada	Variáveis diretas	Relação isolada	Relação fim	Variável Fim
1	Implantação de RPA	-	Práticas de BPM	-	Custo de desenvolvimento	-	-	ROI
2			Não relacionado		Custo de Infraestrutura	-		
3		+	RPA em integrações	+	Custo de manutenção	-	-	
4			Não relacionado		Custo de não funcionamento	-		
5		-	Probabilidade do Erro manual	+	Custo do Erro Manual	-	+	
6		+	RPA em Integrações	+	Custos FTE	-	-	
7		+	RPA em Integrações	-		-	+	
8			Relação Direta	-		-	+	
9			Não relacionado		Demora para ganhos	-		
10		+	RPA em integrações	+	Ganhos rápidos	+	+	
11		+	Dinamicidade da Supply Chain	+	Resultado indireto	+	+	
12		+	Agilidade Operacional	+			+	
13		-	Processos Repetitivos por Pessoas	-			+	
14		+	Qualidade de Produto e serviços	+			+	

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro 56, as diferentes relações entre a variável “Implantação de RPA” e “ROI” estão expostas, com base na leitura da Estrutura Sistêmica Consolidada. Nela, existem 3 caminhos negativos que devem ser considerados, em que a Implantação de RPA pode causar aumento em custos de manutenção, desenvolvimento e FTE. Um destes caminhos está relacionado a um dos pontos levantados pelo avaliador, sendo a Implantação de RPA causar redução de Práticas de BPM e, com mais relações posteriores, causar um maior custo de desenvolvimento.

Com esta relação de a Implantação de RPA reduzir o estímulo a estudar processos e conseqüentemente reduzir as Práticas de BPM, é importante que a

empresa que vise a aplicação da tecnologia atue de modo a manter este estímulo a estudo de processos. Uma possível forma, seja atuando com uma boa Gestão de Projetos, como é indicado pela Estrutura Sistemática.

RPA em integrações também aparece nas linhas 3 e 6 do Quadro 56 impactando negativamente no ROI. Isto é devido a relação levantada pela Entrevista 2, em que este uso de integrações pode acabar evitando que se crie uma integração dedicada, e, ao longo do tempo, possa causar um impacto negativo nos custos. Por outro lado, RPA em Integrações pode reduzir o Custo FTE, se aplicado a curto prazo, e também influencia em aumento de ganhos rápidos, o que causa aumento de ROI.

No restante das avaliações de leitura da Estrutura Sistemática pelo Quadro 56, múltiplos pontos positivos relacionando a Implantação de RPA são encontrados, por diversos impactos positivos no resultado indireto por melhoria das atividades empresariais e pela redução de custo do erro, também presente em múltiplas literaturas como explicado na Seção 4.3.4.

No Quadro 57, de forma diferente da relação feita no Quadro 56, por não ter a variável origem, mas sim um agrupamento das variáveis característica em um tema, a relação a ser destacada é entre variáveis que contenham características de processo e o ROI sem a Implantação de RPA. Ou seja, características de processo sem a automação por RPA e o retorno obtido através deles.

Quadro 57 - Relações de Características de Processo com “ROI”

	Tema início	Variável Característica	Relação isolada	Variáveis diretas	Relação isolada	Relação fim	Variável Fim
1	Características de Processo	Não relacionado		Custo de desenvolvimento	-	-	ROI
2		Não relacionado		Custo de Infraestrutura	-		
3		Não relacionado		Custo de manutenção	-	-	
4		Especialização do Processo	+	Custo de não funcionamento	-	-	
5		Quantidade de aplicativos do processo	+	Custo do Erro Manual	-	-	
6		Frequência do Processo	+			-	
7		Volume do Processo	+			-	
8		Frequência do Processo	+	Custos FTE	-	-	
9		Volume do Processo	+			-	
10		Complexidade do processo	+	Demora para ganhos	-	-	
11		Complexidade do processo	-	Ganhos rápidos	+	-	
12		Não relacionado		Resultado indireto	+	+	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por não serem relações que partem da Implantação de RPA, estas variáveis são do ambiente interno da empresa, correspondentes a características do processo que se visa a implantação da tecnologia. A forma com que a Estrutura relaciona estas variáveis de maneira negativa ao ROI, representa que, por exemplo, utilizando a linha 7 do Quadro 57, processos de maior volume aumentam a probabilidade de erro manual, então aumentando o custo do erro, que poderia ser reduzido com aplicação da tecnologia.

Com o uso do Quadro 57, pode-se buscar caracterizar processos nestas variáveis e então indicá-los para serem automatizados utilizando a tecnologia de RPA, pois, para os alguns dos itens de Custos que nesta Tabela estão expostos, a Implantação de RPA influencia ROI positivamente. Ou seja, um paralelo entre as duas tabelas, pode gerar indicações de onde seria mais proveitoso o uso da ferramenta para melhor ROI.

Para a análise do ambiente empresarial e sua relação com ROI, algumas variáveis de práticas empresariais podem ser destacadas e melhor acompanhadas para entendimento de como elas influenciam. São elas, com breve leitura das relações levantadas pela Estrutura Consolidada Final:

- **Burocracia interna:** A burocracia interna dificulta a comunicação, aumentando tempo de desenvolvimento e reduzindo o conhecimento de processos entre executores e desenvolvedores, impactando negativamente o ROI;
- **Centro de Excelência:** Prática presente em Seção 4.3.2 e levantada em entrevistas realizadas. Influencia na possibilidade de escalabilidade de RPA, melhor acompanhamento e conhecimento de processos, também contribuindo para maior envolvimento da TI, que, todos estes, impactam positivamente na Implantação de RPA e ROI.
- **Engajamento da alta direção e área de negócios:** influenciam na redução da burocracia e facilidade de aceitação da tecnologia, também possibilitando o estímulo à prática de Gestão da Mudança.
- **Gestão da mudança:** Facilitador em redução de desconfiança das pessoas, também auxiliando em um ambiente de RPA de maior qualidade

pelo melhor controle das alterações, afeta positivamente o ROI e facilita a implantação da tecnologia.

- **Gestão do Projeto de Implantação:** Influencia positivamente ao estímulo a estudar processos, suprimindo uma das saídas negativas a ROI da implantação de RPA. Também facilita comunicação entre desenvolvedor e cliente, compensando um dos problemas da presença de burocracia interna e contribui para melhor qualificação técnica da equipe, facilitando a implantação de RPA e melhorando ROI.

Analisando os Quadros 56 e 57 em conjunto, é possível relacionar quais dos processos causam melhor resultado a implantar RPA, criando uma relação entre a interação individual do processo e da implantação de RPA com o ROI obtido. A prática de calcular o ROI anteriormente à implantação, assim como o potencial deste ROI calculado, conforme a própria Estrutura Sistêmica elaborada levanta, influencia positivamente na aceitação da tecnologia e sua posterior implantação.

Para contemplar os pontos levantados de variáveis de impacto, a Tabela 50 contém a síntese desta análise, com indicações para cada variável em seu agrupamento. As características empresariais foram alocadas sem descrição por já terem sido descritas individualmente nesta seção.

Quadro 58 – Síntese e indicações sobre relações temas com ROI.

Tema início	Variáveis de impacto ao ROI	Ação geral indicada
Implantação de RPA	Práticas de BPM	Estimular. Não deixar de olhar processos e melhorias após automação.
	RPA em integrações	Atentar para não deixar de realizar integrações dedicadas. Melhor em ganhos rápidos do que longos.
	Probabilidade do Erro manual	Buscar regravar e automatizar onde é elevada a probabilidade do erro.
	Dinamicidade da Supply Chain	Possibilitar ganhos além do ambiente interno com a aplicação da tecnologia.
	Agilidade Operacional	Olhar para RPA como melhoria da função operação. Ganhos de agilidade.
	Processos Repetitivos por Pessoas	Aplicar a tecnologia para reduzir esta variável.
	Qualidade de Produto e serviços	Buscar implantar RPA para ganho de qualidade, além do tempo. Relaciona com redução de erros, tempos.
Características de Processo (avaliar em conjunto)	Especialização do Processo	Quanto maior, mais complexo e sensível. Requer maior controle de execução.
	Quantidade de aplicativos do processo	Quanto maior, mais indicado para implantação da tecnologia
	Frequência do Processo	Quanto maior, mais indicado para implantação da tecnologia
	Volume do Processo	Quanto maior, mais indicado para implantação da tecnologia
	Complexidade do processo	Quanto maior, menos indicado para implantação da tecnologia.
Características Empresariais	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Burocracia interna</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Centro de Excelência</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Engajamento da alta direção e área de negócios</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Gestão do Projeto de Implantação</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">Gestão da Mudança</div> </div>	

Fonte: Elaborado pelo autor.

A síntese presente no Quadro 58 apresenta indicações de características de processos que trarão benefício em implantar RPA, assim como alguns cuidados específicos a serem tomados nesta implantação. Quanto à implantação em si, as variáveis intermediárias entre ela e o ROI também possuem indicações com base na interpretação da Estrutura Sistêmica. Para melhor uso do conhecimento adquirido, indica-se avaliar todos estes pontos deste quadro nos ambientes internos e externos da empresa focal e então chegar a uma estimativa sobre o ROI da implantação de RPA.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a crescente busca por RPA nas empresas e a sua grande área de abrangência e formas diferentes de avaliação de resultados, este trabalho teve o objetivo de apresentar um framework de cálculo de ROI nesta tecnologia. Com o avanço tecnológico das plataformas e softwares que oferecem RPA, é importante ter o conhecimento do que consiste na tecnologia e de que forma melhor utilizá-la respeitando suas características como empresa e de seus processos.

No referencial teórico deste trabalho foram contextualizadas diferentes formas de ver a tecnologia de RPA, seus tipos de aplicação atualmente e ferramentas que possuem relação direta em seu uso atual e futuro, como a Inteligência Artificial. Também foram levantados conceitos de ROI, para que fosse melhor contextualizadas formas de cálculo e suas relações.

A fim de melhor entender o cenário do RPA na prática e no Brasil, foram conduzidas entrevistas com profissionais de variadas áreas de atuação em contato com a tecnologia atualmente. Os resultados encontrados nas entrevistas foram diversos e enriquecedores para um melhor entendimento deste cenário.

Após este levantamento de informações, foram realizadas análises dos dados e transcrições sistêmicas das entrevistas e então relacionadas com a literatura levantada ao longo do trabalho, identificando como a visão do entrevistado das relações entre as aplicações e cenários da tecnologia de RPA e seu ROI são vistos pelo referencial teórico. Com a finalização das avaliações individuais, foi então composta a Estrutura Consolidada, que, com avaliação realizada por um especialista da área de processos, gerou insights para o produto final do trabalho.

A partir da Estrutura Consolidada, foi possível verificar que existem características do Processo a ser automatizado que interfere diretamente no retorno sobre investimento a ser obtido, portanto, a tecnologia não pode ser utilizada ou rotulada como aplicável em qualquer processo. Um dos pontos destacados por entrevistados e pelo especialista foi a seleção inadequada de processos como causados de problemas em implantações, assim como a falta de práticas de BPM.

A necessidade de prever a questão psicológica das pessoas impactadas pela Implantação de RPA também foi destacada, assim como o impacto positivo de uma boa implantação da tecnologia na produtividade e qualidade do trabalho das pessoas,

item que foi levantado por todos os entrevistados como sendo uma saída positiva da Implantação de RPA e que não reflete de forma direta no ROI.

As características do ambiente empresarial em que o RPA é implantado também afeta o seu resultado, sendo que ambientes de elevada burocracia e falta de engajamento de áreas de negócio e alta direção travam o progresso e afetam negativamente os resultados. Em contrapartida, boas gestões de projeto e estímulo a práticas de Centro de Excelência, gestão da mudança e envolvimento do setor de TI auxiliam no melhor resultado a ser alcançado na implantação de RPA.

Como sugestões para trabalhos futuros, seria uma busca por casos reais além de entrevistas, em que frameworks como este possam ser testados e validados de forma prática. Outros objetivos a serem buscados além da relação com ROI podem trazer maior entendimento da realidade de aplicação de RPA, sendo a questão de escalabilidade e inteligência artificial outro viés a ser estudado que impactará no futuro da tecnologia.

Além destes pontos, uma entrevista com um número maior de usuários clientes de RPA, para uma melhor visão de como RPA se comporta após certa maturidade e aplicação em ambiente real. Visto que durante a revisão sistemática da literatura e busca para entrevistas, pouco se encontrou sobre aplicações com grau de maturidade, tanto com resultados positivos quanto negativos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Acuity. **RPA in 60 seconds**. . 2018.

ADLER, Mortimer - VAN DOREN, Charles. **Como ler livros**. 1972.

BANHAM, Russ. **A Bright Future Emerges**. 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 2016.

BOOTH, Wayne - MONTEIRO, Henrique - WILLIAMS, Joseph - COLOMB, Gregory. **A Arte da Pesquisa**. 2008.

Boston Consulting Group. **Nine Technologies Transforming Industrial Production** . 2017. Disponível em: <https://www.bcg.com/pt-br/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx>

CLARK, Lindsey. **PROCESS MINING SHOWS SIEMENS A BETTER WAY: Siemens has turned to process mining to reveal inefficiencies in the way it pays suppliers, organises logistics and runs order-to-cash processes**. . 2018.

COHEN, Michael; ROZARIO, Andrea; ZHANG, Chanyuan. **Exploring the Use of Robotic Process Automation (RPA) in Substantive Audit Procedures**. . 2019.

Database Trends & Applications. **Considering RPA? Ask Smart Questions for Long-Term Success**. . 2018.

DENVER, Chris. **AUDITING THE BOTS: To realize the benefits of robotic process automation, internal audit needs to help the business address the risks**. . 2020.

DRESCH, Aline - LACERDA, Daniel - ANTUNES, José A.. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. 2015.

ENRÍQUEZ, J.G; JIMÉNEZ-RAMÍREZ, A.; DOMÍNGUEZ-MAYO, F.J.; GARCÍA-GARCÍA, J.A.;. **Robotic Process Automation: A Scientific and Industrial Systematic Mapping Study**. 2020.

Época Negócios. **Automação de processos é a principal dificuldade das empresas brasileiras na transformação digital**. 2019. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/03/automacao-de-processos-e-principal-dificuldade-das-empresas-brasileiras-na-transformacao-digital.html>

Exame. **Ninguém escapa da digitalização**. 2019. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/revista-exame/ninguem-escapa-da-digitalizacao/>

FLUSS, Donna. **Will Robotic Process Automation Replace Human Workers? Automation will bring changes that rival those of the Industrial Revolution**. . 2019.

Forrester (Kate Legget). **RPA Helps contact centers deliver better customer experiences.** 2020. Disponível em: <https://go.forrester.com/blogs/rpa-helps-contact-centers-deliver-better-customer-experiences/>

Forrester. **Forrester's Automation Framework.** 2019.

Forrester. **How Automation is Impacting Enterprises In 2019.** 2019. Disponível em: <https://go.forrester.com/blogs/predictions-2019-automation-technology/>

GEX, Christine; MINOR, Marc. **Make Your Robotic Process Automation (RPA) Implementation Successful.** 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 2002.

Grupo Qualitát. **Automação Robótica de Processos - Uma ferramenta necessária para a transformação digital.** 2020.

HALLIKAINEN, Petri; BEKKHUS, Riitta; SHAN L. Pan. **How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients..** 2018.

KAYA, Can Tansel; TURKYILMAZ, Mete; BIROL, Burcu. **Impact of RPA Technologies on Accounting Systems.** . 2019.

KIM, Hyunjung; ANDERSEN, David F. **Building confidence in causal maps generated from purposive text data: mapping transcripts of the Federal Reserve.** 2012.

KIRCHMER, Mathias. **Enabling high performance in the digital age: From Europe to Australia, Industry 4.0 requires the discipline of business process management 4.0.** . 2018.

KOKINA, Julia; BLANCHETTER, Shay. **Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation.** 2019.

LACITY, Mary C.; WILLCOCKS, Leslie. **Robotic Process Automation at Telefónica O2..** 2016.

MA, Yi-Wei et. al.. **System Design and Development for Robotic Process Automation.** 2019.

"MADAKAM, Somayya.**THE FUTURE DIGITAL WORK FORCE: ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA).** 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jjstm/v16/1807-1775-jjstm-16-e201916001.pdf> "

O'BRIEN, Jennifer. **RPA market growing at 'frenzied pace': Gartner.** . 2019.

PANTALEÃO, Luiz Henrique; MOTTA, Gustavo. **Gestão e Digitalização de Processos com BPMS e RPA: Conectando a Digitalização à Estratégia.** 2021.

PAREDES, Divina. **Deploying RPA: Communication is key: Set clear expectations of what the tools can do and how your organisation can use them to**

support digital transformation as part of an automation strategy, advises Cathy Tornbohm of Gartner. . 2018.

PEREIRA, Filipa Santos; VASCONCELOS, José Braga. **Toward robotic process automation implementation: na end-to-end perspective.** 2019.

PREIMESBERGER, Chris. **10 Success Factors for Deploying Software Robots in the Enterprise. . 2016.**

SCHEER, August-Wilhelm. **Enterprise 4.0 - From disruptive business model to the automation of business processes.** 2019.

SELEME, Acyr - ANDRADE, Aurélio - RODRIGUES, Luis H. - SOUTO, Rodrigo. **Pensamento Sistêmico - caderno de campo.** 2006.

SENGE, Peter. **A Quinta Disciplina.** 1990.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção.** 1996.

SINDHGATTA, Renuka et. al.. **Resource-Based Adaptive Robotic Process Automation.** 2020.

SYED, Rehan et. al.. **Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges.** 2019.

TAULI, Tom. **The Robotic Process Automation Handbook.** 2020.

TUPA, Jiri; STEINER, Frantisek. **Industry 4.0 and business process management.** 2019.

ZHANG, Chanyuan. **Intelligent Process Automation in Audit. . 2019.**

APÊNDICE I – ENTREVISTAS

Entrevista 1

Qual a sua função?

Head Comercial atuando na linha de frente, mas também gerenciando a entrega dos projetos, pelo comercial estar dividido em 3 setores (novas vendas, revendas e atendimento ao cliente).

Qual a sua área de atuação?

Serviços e consultoria.

1. Há quanto tempo está em contato/usa/aplica RPA no seu trabalho?

2 anos. Desde 2019.

2. O que você vê como sendo os desafios para a implantação?

Eu considero o maior problema a não linearidade das estruturas das empresas, tanto da parte de infraestrutura (servidor, etc.), mas também na área de recursos, então a implantação da ferramenta é dificultada no início. Até poder comprovar o valor da ferramenta, com as instalações do ambiente, desenvolvimentos iniciais, sendo difícil esta parte inicial. Demorando alguns meses para comprovar o valor.

3. Quais fatores você considera importantes para uma implantação de sucesso?

A comunicação entre Consultoria e cliente. Temos que ter responsabilidade na hora de desenvolver, para não prejudicar a relação com a empresa. Então considero a comunicação o mais importante.

4. Houve estudo de BPM e envolvimento da TI nas implantações?

Isso vem muito do que a empresa está disposta a realizar. Da nossa parte sabemos que é importante ter o conhecimento dos processos e a TI envolvida, mas muitas vezes não temos autonomia para interferir diretamente nos processos, sem poder realizar um AS-IS, TO-BE, prejudicando no desenvolvimento dos robôs. E quando a TI não está junto tende a acontecer coisas como problemas no ambiente,

coisas que a consultoria não entende 100% todas as especificidades do ambiente e sem a participação direta da TI tem também a questão do sentimento de “traição” em muitas empresas brasileiras, onde se entra uma tecnologia que não pela área de TI, eles se põem contra, pelo conceito de que a tecnologia teria de vir pela área. Se eu tivesse de dar um % sem o mapeamento de processos (BPM) que desse certo, seriam uns 30-40%, sem a TI também, em torno deste %, pois em alguns casos a ordem vem de cima e dá certo a implantação.

5. Em quais áreas foram implementadas RPA?

RH, Supply Chain, Controladoria, cotações, cadastros em geral, conciliação bancária, acompanhamento de produção. RPA tem muitas aplicações diversas.

6. Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?

Acho que a maior vantagem do RPA é poder realocar colaboradores e mão de obra valiosa em tarefas mais nobres, dando credibilidade aos colaboradores e impactando em toda a cadeia de valor. RPA consegue ser mais assertivo e ágil nestes processos repetitivos que não agregam valor ao colaborador. Acredito que a maior vantagem é essa, tornar a empresa mais lucrativa hoje e amanhã e o colaborador mais feliz hoje e amanhã, relacionando aí com a Teoria das Restrições. De negativo acredito que possa trazer desconfiança dos colaboradores para com a empresa, sobre possível perda de emprego. Sem uma boa gestão da mudança, se perde a confiança dos colaboradores e a aceitação pela ferramenta, reduzindo até o próprio desempenho que eles poderiam estar dando.

7. Foi ou é calculado o ROI sobre a implantação? de que forma? é verificado depois?

Normalmente o cálculo de ROI vem para comprovar o investimento, naturalmente fazemos antes do investimento, mas nada impede um trabalho mais sistemático (assim como um plano diretor de digitalização) e verificarmos um ROI de algo já implantado. Quanto a variáveis, temos 2 mundos paralelos, o mundo dos custos e mundo dos ganhos, sendo no mundo dos custos o corte de FTE (economizar em pessoas) e no mundo dos ganhos é mais complexo, falando em aumento de qualidade do produto e serviços, aumento da dinamicidade da cadeia de suprimentos, dependendo evoluir no contato com o cliente, no valor da marca, na velocidade, sendo

algo mais difícil de calcular. No geral são as variáveis do mundo dos custos que impactam na decisão, mas sabemos do valor do mundo dos ganhos de uma forma não financeira. A impressão geral sobre o ROI após implementação é que ele é maior do que o previsto, sendo que a solução, dando corretamente a comprovação de valor dentro da empresa, ela ganha escala e consegue evoluir em ganho e participação das pessoas.

8. Qual a perspectiva futura de RPA para você e sua organização?

O RPA está se tornando um commodity e daqui a pouco toda a empresa terá de ter em alguma forma, semelhante ao ERP na década de 90, então estar ligado com uma ferramenta que será fundamental no futuro das empresas é importante, mas não apenas tê-la no portfólio, mas poder ter ela assim como outras ferramentas que estarão aí para o futuro das empresas.

Entrevista 2

Qual a sua função?

Trabalho em uma consultoria de tecnologia para processos, com tecnologias como BPMS e RPA. Então trabalho para a avaliação com os clientes e como aplicar as tecnologias.

Qual a sua área de atuação?

Serviços e Consultoria (mas aplicação em vários setores diferentes).

1. Há quanto tempo está em contato/usa/aplica RPA no seu trabalho?

Com automação de processos desde 9 anos atrás e com RPA há 4 anos.

2. O que você vê como sendo os desafios para a implantação?

Curiosamente eu apresentei um webinar justamente falando destes desafios semana passada, mas principalmente vejo uma expectativa surreal sobre RPA, em coisas que o RPA não atende e depois acaba tendo que agregar outras tecnologias e daí aumenta tempo, custo de projeto e vai criando frustrações ao longo do caminho. Outra questão é quando uma organização inicia a implantação com um processo muito complexo, causando exaustão e sem uma entrega concreta, acabando meses depois não tendo uma entrega completa e frustrando o time. Outra questão é não entender que o robô não possui uma solução eterna, ou seja, ele precisa ser atualizado, revisto conforme o tempo, a forma de fazer as tarefas são atualizadas. Ou seja, no ROI, deve ser considerado este custo de manutenção que as empresas geralmente não fazem, então a conta acaba vindo depois.

3. Quais fatores você considera importantes para uma implantação de sucesso?

Também endereçado no Webinar, mas são muitos fatores, em cada etapa que for considerar no RPA, muito está relacionado a estes desafios, de como endereçar o tipo de caso corretamente. Ter uma boa avaliação do processo antes de implantar, ter processos iniciais com quick wins, para ter ganhos rápidos (sem grande complexidade) para comprovar a tecnologia e abrir novas possibilidades, também importante ter uma equipe preparada para trabalhar e uma metodologia de trabalho bem estruturada, não no sentido da documentação apenas, mas de ter uma

metodologia básica, que, se sua equipe de RPA mudar, o robô continue sendo editável e bem entendível, que é diretamente relacionado à metodologia de padrões. Para caso as pessoas saiam, não se perca conhecimento do processo e também da automação realizada do processo.

4. Houve estudo de BPM e envolvimento da TI nas implantações?

A gente procura manter a TI envolvida. O trabalho varia bastante de clientes a clientes, tendo casos que montamos o Centro de Excelência juntos e montamos métodos de trabalho, podendo ver este ganho de maturidade e evoluir junto. É um aspecto reforçado neste trabalho e depois levando a outros clientes sobre a metodologia é ter um mapeamento da rastreabilidade dos sistemas utilizados, sabendo que, se os sistemas a serem alterados irão impactar alguma automação em andamento. Algumas automações são muito sensíveis a alteração em softwares, principalmente casos críticos de faturamento e envolvimento com o cliente. A manutenção da infraestrutura e liberação dos acessos também exige a presença da TI. Sobre BPM, muitas empresas ainda não conhecem o valor de ter este estudo de processos anterior à automação. Não costumamos realizar este trabalho antes pela falta de estímulo e solicitação das empresas, mas conseguimos, por sermos profissionais de processo, levantarmos “bandeiras” e questões onde podem ocorrer problemas de processo nessas implantações. É possível que empresas tenham processos apenas por questões de ISO, para “inglês ver” e no fim não se reflete na seleção dos processos a serem automatizados. A ideia do Centro de Excelência é que ele seja um COE de processos, não apenas de RPA.

5. Em quais áreas foram implementadas RPA?

Muito ativo na área de backoffice, mesmo quando é em apoio ao cliente, é no backoffice de apoio ao cliente. Ex: checar o faturamento do cliente. Um dos casos bacanas foi misturando BPMS com RPA, em um processo de cobrança de pré-pagamento.

6. Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?

A desvantagem do RPA eu vejo que é aplicá-lo de forma errada. Então a vantagem eu vejo muito em ser como resolver as "eu-tegrações" que é quando as pessoas realizam tarefas de integração entre sistemas, pela ausência de ferramentas

para isto, então é importante neste caso para estas integrações. Negativamente, pode ser utilizado como band aid para backlog de TI, reduzindo a forma com que a TI acaba atacando o problema raiz (tapar buraco). O problema é o band aid ir se desgastando e a forma que o custo de RPA acaba, com o tempo, se tornando maior do que o custo de uma integração completa direta. No curto prazo é vantajoso para estes casos, para poder suprir a necessidade até que as soluções finais sejam realizadas e possivelmente comprovar a forma de fazer estas integrações.

7. Foi ou é calculado o ROI sobre a implantação? de que forma? é verificado depois?

A gente tem um serviço que é diagnóstico de processos para um roadmap. Para quando empresas estão escolhendo ferramentas, processos para automação, a gente oferece esse serviço para este retorno de investimento e desenvolvemos uma planilha para esta questão. Então criamos uma planilha que guia nessa informação do ROI, tendo dados como quantas vezes é executada, frequência, quem executa, custo de quem executa. Depois tem uma avaliação de viabilidade técnica e de complexidade do processo e com isso um custeio do esforço de desenvolvimento aliado com o custo de manutenção e do funcionamento do robô (horas / meses), assim a planilha tem algumas fórmulas que auxiliam a chegar ao ROI e Payback. Praticamente todos os projetos que conduzimos em que participamos da descoberta, fazemos este cálculo. Quando é um projeto direto de necessidade fechada do cliente, fazemos o cálculo quando possível para o cliente. Temos projetos também que, por outros fatores, como, agilidade operacional, redução de custos em multas, tragam benefícios que mesmo com ROI calculado não positivo e são então implementados.

8. Qual a perspectiva futura de RPA para você e sua organização?

Para mim é acompanhar a evolução das ferramentas, saindo do RPA e indo para IPA, com mais recursos de inovação e os passos agora são olhar para as alternativas com estas novas tecnologias.

Entrevista 3

Qual a sua função?

Especialista em projetos na Supply Chain

Qual a sua área de atuação?

Varejo de Home center.

1. Há quanto tempo está em contato/usa/aplica RPA no seu trabalho?

Quando percebemos a necessidade de liberar as pessoas de atividades repetitivas e manuais para que pudessem realizar as funções reais deles, então, após tentativas negativas de instituir automações internamente por código e programações, encontramos RPA após ver a grande lista de backlog da TI, assim, após toda a pesquisa em ferramentas, buscamos a que tivesse maior facilidade de uso para usuários não desenvolvedores e também pela maior facilidade de adaptação em caso de troca de pessoal. Primeiro contato em janeiro de 2019 e começo de trabalhos em dezembro de 2019. A Pandemia, que veio logo após, fez o uso de RPA aumentar e tornar-se ainda mais rentável.

2. O que você vê como sendo os desafios para a implantação?

A cultura da empresa, mesmo estando na transformação digital, algumas cabeças foram bem complicadas de convencer a implementar e manter o RPA. Os custos de servidores em dólares foram complicados de justificar no primeiro momento. Além disso, tivemos pessoas com medo de perder emprego por causa do RPA, inclusive, nunca demitimos por causa de RPA, apenas deixamos de contratar. Outros desafios tivemos questões de mal desenho de processos, sem identificar todas as saídas e possibilidades de erros (caminho feliz) causando um maior stress no acompanhamento e funcionamento dos robôs. Outro desafio é a visão de backlog da TI que o pessoal tem, pois estavam acostumados a questões da TI levar meses a serem concluídas, quando o RPA é bem mais rápido. Assim, a falta de conhecimento de RPA e confusão com processos normais de TI causou com que pessoas precisassem de comprovação de valor em cada setor que é feita. Comparamos uma integração de 3 meses em um processo de 3 dias.

3. Quais fatores você considera importantes para uma implantação de sucesso?

No nosso caso, foi inicialmente escondido da TI, por questões da forma com que a política e visão da TI sobre o RPA iria contra a possibilidade de avanço. Assim, tivemos problemas com questões de infraestrutura no começo, por não estar correto com uso de máquinas e questões que o RPA exige.

4. Houve estudo de BPM e envolvimento da TI nas implantações?

No início não tínhamos a TI, mas hoje temos uma equipe em que ela faz parte, assim como pessoas de processo, segurança de informação e outras áreas específicas. Ao implementar internamente no Supply Chain, tínhamos bastante conhecimento dos processos para implementar o RPA, depois, ao expandir para outras áreas, todos os desenhos dos processos foram realizados e agora são solicitados antes de colocar os novos processos, agregando-os à nova Sprint. Sprints são quinzenais e possuem alguns processos que são avaliados lá, separados em cards, contendo a análise, desenvolvimento e acompanhamento. Assim, a escolha dos processos a serem desenvolvidos são avaliados e passam por estas etapas, em que o BPM está entre a solicitação e a análise.

5. Em quais áreas foram implementadas RPA?

Financeiro, Supply Chain, jurídico, gestão da TI.

6. Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?

De vantagens vemos o valor agregado para o funcionário poder fazer a real missão dele, podendo focar na experiência do cliente e a desvantagem é perder a mão, ou seja, não alinhar à TI e também perder o conhecimento do processo ao longo do tempo.

7. Foi ou é calculado o ROI sobre a implantação? de que forma? é verificado depois?

A questão de ROI fizemos mais para ver o Payback da implementação, para poder pagar a licença de software e etc. Depois do payback fizemos o cálculo do FTE, sendo de 10,14 FTE o resultado positivo do ano de 2019. Para uso hoje, criei uma métrica em uma matriz com fatores de pontuação 1 a 3 que posicionam a solução nela, sendo: impacto da não execução, especialidade do executor, quantidade de aplicativos,

tempo de execução. Com estas definições dos critérios dos fatores, gera uma média, que é a pontuação de um eixo de um gráfico de quadrante. No outro eixo, temos o cálculo de FTE para a implementação (que seria o ganho de desenvolvimento e etc. para nós). O melhor caso seria alta especialização e alto volume. Cruzando a especialização com o volume, consigo saber o ganho real daquela automatização, sendo que pode ser um alto volume e uma baixa especialização, sabemos onde teremos maior ganho rápido e etc.

8. Qual a perspectiva futura de RPA para você e sua organização?

Poder evoluir para criação de um COE empresarial para o acompanhamento das automações dos processos, sendo inicialmente de RPA. A ideia seria ter um desenvolvedor por squad das áreas da empresa, podendo controlar e também melhorar a qualidade de acompanhamento e evolução dos processos automatizados. Hoje, como estamos dentro da Supply Chain, não temos muita autonomia para poder controlar automações de outros setores e questionar automações de risco para o funcionamento de sistemas. A ideia é poder padronizar e criar um setor para o controle e gestão dos processos que possuem automatização e que elas estejam de acordo com a política de informação da empresa.

Entrevista 4

Qual a sua função?

Arquiteto de Solução de RPA, Analytics.

Qual a sua área de atuação?

Implementação de software e Infraestrutura de TI.

1. Há quanto tempo está em contato/usa/aplica RPA no seu trabalho?

Desde de Junho de 2019.

2. O que você vê como sendo os desafios para a implantação?

Resistência da TI tradicional, que entende que problemas de RPA deveriam ser tratados por meio de interfaces entre sistemas. Eles, no geral, veem como sendo uma solução não completa, que não deveria fazer parte da empresa.

3. Quais fatores você considera importantes para uma implantação de sucesso?

Entendimento de quais processos têm realmente potencial para serem automatizados, por meio de mapeamento de processos (BPM) e engajamento da área de negócio da empresa de modo geral, não sendo algo apenas top down, mas que possa ser fomentado e expandido com estímulo interno das pessoas.

4. Houve estudo de BPM e envolvimento da TI nas implantações?

Na minha opinião o estudo de BPM feito na maioria das implementações que participei foi básico, pois existe a restrição de o quanto é maduro ou não a gestão de processos no cliente. Nesse caso, os processos nem sempre são os mais adequados. Sobre o envolvimento da TI, temos casos em que sim, para este alinhamento interno e definições de acessos em sistemas e ambientes, preparação das máquinas em que os robôs rodam e contendo VPN e outras formas de segurança, mas em poucos processos o envolvimento da TI se mantém constante junto com os key users do processo.

5. Em quais áreas foram implementadas RPA?

Que eu me lembre: financeiro, logística, RH, compras, contabilidade.

6. Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?

Como Vantagens: otimização de recursos humanos, agilidade na execução de processos, resiliência nos resultados dos processos (menos erro humano). Já as desvantagens: encobrir a necessidade de revisar o processo de negócio (fazer um trabalho de BPM por exemplo por a longo prazo ter mais benefícios).

7. Foi ou é calculado o ROI sobre a implantação? de que forma? é verificado depois?

Em alguns casos sim. Por exemplo, comparando antes o valor hora de mão de obra versus resultado do trabalho feito com a performance do robô versus investimento + saving sobre erros humanos. Não me recordo de algum momento em que as possibilidades de uso do processo automatizado (como habilitador) fossem computadas em cálculos de ROI.

8. Qual a perspectiva futura de RPA para você e sua organização?

Perspectiva futura de ter o RPA sempre no portfólio de soluções a longo prazo. Acho que o cenário de necessidade do RPA não mudará em curto ou médio prazo.

Entrevista 5

Qual a sua função?

Consultor e desenvolvedor de RPA.

Qual a sua área de atuação?

Serviços, áreas diversas.

1. Há quanto tempo está em contato/usa/aplica RPA no seu trabalho?

Tenho contato com RPA desde outubro/2019, mas utilizo em meu trabalho desde janeiro/2020, então há cerca de 1 ano e 3 meses.

2. O que você vê como sendo os desafios para a implantação?

Acho que existem três principais desafios na implantação: a empresa estar preparada para receber a tecnologia (RPA), o projeto ter os recursos necessários e o escopo da implantação estar bem definido.

Primeiro, a empresa precisa entender a função do RPA, onde pode ser aplicado e onde não, bem como seus ganhos. Após isso, é importante que os processos com potencial de automação sejam identificados MAS, antes de iniciar qualquer implantação de RPA neles, precisam ser revisitados e, se necessário, otimizados/modificados para a realidade de RPA. Afinal, "garbage in, garbage out", ou seja, não adianta automatizar o que não está correto por natureza.

Segundo, os recursos, do ponto de vista de papéis no projeto, devem ser adequados às necessidades do projeto. Deve haver quem faça o mapeamento dos processos, quem faça a interface com a empresa cliente, quem da empresa cliente será o responsável pelo projeto, tanto do ponto de vista de negócio quanto da TI, quem irá dar suporte de infraestrutura e de arquitetura ao ambiente de desenvolvimento e, por fim, quem irá desenvolver os robôs. Tudo isso deve ser claramente definido e dimensionado para que a gestão de expectativas não seja falha e, por consequência, o projeto.

Terceiro e último (mas não menos importante), é definir com o maior nível de detalhe possível o que o projeto engloba em cada nível e quais as condições e pré-requisitos. Assim é possível acompanhar o andamento do projeto, cumprir os prazos e

fazer a gestão dos recursos. Qualquer alteração necessária dos processos deve ser validada e um tempo ou custo adicional deve ser negociado.

3. Quais fatores você considera importantes para uma implantação de sucesso?

Para a implantação de sucesso acho que 4 pontos devem ser verificados:

- O projeto precisa ser abraçado por alguém com alto cargo na empresa
- A gestão das expectativas deve ser bem feita
- Os processos devem estar adequados para implantar RPA
- Os recursos de pessoal deve ser bem dimensionado

4. Houve estudo de BPM e envolvimento da TI nas implantações?

Na maioria das vezes é necessário fazer um estudo de BPM antes, mas nem sempre é feito pela mesma equipe ou empresa que irá implantar o RPA. Se for este o caso, a troca de materiais e informações deve ser muito bem feita e é importante que algum representante da empresa que realizou o BPM participe da implantação de RPA. Já atuei em projeto dos dois tipos.

Já quanto ao envolvimento da TI, infelizmente não é sempre realidade, mas quando há um responsável pelo projeto na TI e ele é a favor da implantação, a diferença de rendimento no projeto (principalmente desenvolvimento) é muito clara e grande.

5. Em quais áreas foram implementadas RPA?

A maior parte das soluções de RPA que participei foi implantada nas áreas de RH, fiscal e financeiro. Afinal, são as três áreas com maior burocracia e processos repetitivos.

6. Quais as vantagens e desvantagens que o RPA trouxe/pode trazer?

Se a implantação seguir os fatores de sucesso citados nas respostas anteriores, o RPA traz apenas benefícios, e muitos. O maior deles é permitir que os funcionários estejam mais tempo livres para se dedicarem a tarefas que exigem análise crítica humana e que agregam mais valor aos processos e à empresa. Outra consequência, além de mais valor, é mais quantidade (produtividade).

Já se a implantação de RPA passar por dificuldades ao longo do projeto, provavelmente haverá prejuízo, tanto para a equipe de implantação quanto para a empresa cliente.

7. Foi ou é calculado o ROI sobre a implantação? de que forma? é verificado depois?

Em alguns casos o ROI é sim calculado previamente ao projeto, de maneira aproximada, para mostrar o valor da solução. Mas ele deve ser recalculado após implantação, e atualizado em intervalos de tempo suficientes para se considerar o efeito de novos processos automatizados. Faz parte da rotina de manutenção do RPA, em uma visão de alto nível.

8. Qual a perspectiva futura de RPA para você e sua organização?

As perspectivas de RPA já estão em crescente otimismo há algum tempo, mas ainda há campo para crescimento, especialmente com a utilização de novas tecnologias de IA (principalmente análise e identificação de imagens e objetos). Acredito que várias organizações ainda estão em processo de aprendizado em como lidar com projetos de implantação de RPA, mas conforme vão ganhando experiência e se especializando a tendência de se firmarem nesse ramo cresce, naturalmente. Além disso, o RPA é uma tecnologia de introdução a soluções digitais, e a tendência é que, se bem implantada, abra caminhos para outras tecnologias.

ANEXO I - TCLE**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, _____, residente no endereço _____, na cidade de _____, Estado _____, sob o RG nº _____ e CPF nº _____, autorizo, por meio desta o Sr. Gustavo Souza da Motta aluno do Curso de Engenharia de Produção Noturno da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos, matriculado(a) sob o número 1276134 e a Unisinos a utilizarem a entrevista concedida para inserção no Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Robotic Process Automation (RPA): Framework para cálculo de ROI de implantações.

Estou ciente de que o referido Trabalho poderá ser disponibilizado na rede interna de computadores da Unisinos, no site da Universidade, bem como em qualquer outro meio de divulgação institucional utilizado para os específicos fins educativos, técnicos, culturais e não-comerciais, abrindo mão, desde já, de quaisquer outras reivindicações a respeito do referido uso dessa entrevista.

São Leopoldo, ___ de _____ de 20__.

Assinatura do concedente da entrevista

Assinatura do aluno