

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Felipe de Mello Wattenberg

***ROBOTIC PROCESS AUTOMATION:*
Aplicações e resultados do uso da tecnologia.**

**Porto Alegre
2019**

Felipe de Mello Wattenberg

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION:
Aplicações e resultados do uso da tecnologia.

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientadora: Daniela Francisco Brauner.

Porto Alegre

2019

Felipe de Mello Wattenberg

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION:
Aplicações e resultados do uso da tecnologia.

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Conceito final: A

Aprovado em: 09/07/2019

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dr. Daniela Francisco Brauner
Orientadora
(UFRGS)

Profa. Dr. Raquel Janissek Muniz
(UFRGS)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que nunca mediram esforços para me proporcionar as melhores experiências de vida e oportunidades de estudo. Cada sacrifício de vocês, durante minha infância e adolescência, fez com que essa conquista pudesse se materializar.

À minha irmã, companheira e amiga, pelo amor incondicional e inspiração de dedicação e determinação.

Valquiria e Cesar, por todo suporte durante essa jornada em Porto Alegre, sem o auxílio de vocês durante todos esses anos, jamais teria conseguido finalizar esta etapa tão importante da minha vida. À toda Família Todeschini, por terem me acolhido com tanto amor e carinho, e me fazerem parte dessa família incrível.

À Patrícia, o amor da minha vida. Você me deu forças e esteve ao meu lado em todas as vitórias, desafios e crises, você é meu porto seguro. Obrigado por sempre me incentivar a ser uma pessoa melhor, embarcar nas minhas loucuras e me fazer acreditar naquilo que podemos conquistar. A caminhada na estrada da vida é leve e prezerosa ao seu lado.

Caio, o papai de ama muito. Vamos curtir muitas noites e finais de semana juntos agora. Você faz todos os esforços valerem a pena.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso visa investigar a utilização da tecnologia de *Robotic Process Automation*, comumente chamada de RPA, nas organizações. A tecnologia tem se destacado nos últimos 5 anos como uma nova alternativa para a automatização de tarefas repetitivas, anteriormente desempenhadas por humanos. Ela tem como principal característica a utilização de um *Software*, que pode ser configurado diretamente pelos donos dos processos, sem envolvimento direto de programadores e especialistas em tecnologia da informação. Apesar da grande expectativa do mercado e das organizações, acerca da utilização dessa nova tecnologia, poucas são as evidências científicas da sua utilização e dos impactos que ela pode causar nas organizações e nos processos automatizados. Com o objetivo de entender seus usos e impactos, foi conduzida uma Revisão Sistemática da Literatura para consolidar os estudos de aplicações da tecnologia em organizações e estudar as evidências encontradas até o presente momento. A RSL permitiu identificar que os estudos da utilização da tecnologia se debruçam majoritariamente sobre projetos de implementação pouco desenvolvidos. Apesar deste caráter inicial, todas as organizações reportaram melhoria nas suas percepções sobre os processos, seja na ótica da redução de custos, melhoria na qualidade ou no aumento da velocidade de processamento, demonstrando que a tecnologia está sendo validada com sucesso. Além disso, pode-se perceber a concentração de casos nos departamentos de Finanças, Recursos Humanos e Operações, conforme anteriormente sugerido pelas publicações sobre a tecnologia.

Palavras-Chave: Robotic Process Automation, Automação de Processos, RPA, Revisão Sistemática da Literatura.

ABSTRACT

The present study aims to investigate the use of the Robotic Process Automation technology in organizations. The technology has been in the spotlight as a new alternative to automate repetitive tasks prior executed by humans. Its main characteristic is the use of a Software, that can be configured by the process owner itself without direct involvement from a programmer or IT specialist. Although the market and organizations have great expectations about it, there are few scientific evidences on its uses and impacts on organizations and processes. With the goal of finding it's uses and impacts, it was conducted a Systematic Literature Review to consolidate the technology applications and study the evidence available. Although the research found that most cases are projects in initial phases, all of them reported improvements in the processes, main ones in cost reduction, quality or velocity improvement, showing that the technology is being positively validated. Furthermore, the research found that the use is more comom in Finance, Human Resources and Operations's departments, following prior research about the technology.

KEYWORDS: Robotic Process Automation, Process Automation, RPA, Systematic Literatura Review.

LISTA DE ABREVIATURAS

BPMS	<i>Business Process Management System</i>
COE	<i>Center of Excellence</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> ou Sistema Integrado de Gestão
ETI	Equivalente em Tempo Integral
IRPA	<i>Institute of Robotic Process Automation & Artificial Intelligence</i>
RPA	<i>Robotic Process Automation</i>
RSL	Revisão Sistemática da Literatura

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Grau de Satisfação das Empresas com a utilização da tecnologia de Robotic Process Automation e ferramentas de Inteligência Artificial e Machine Learning.....	16
Gráfico 01 - Exemplificação das tecnologias de automatização para cada tipo de processo	23
Quadro 01 - Comparativo das características da Automação leve e da Automação pesada	24
Quadro 02 - Comparativo dos critérios de adoção da automação leve e da automação pesada	25
Quadro 03 - Categorização dos estudos encontrados na RSL	33
Tabela 01 - Resultados das buscas por <i>String</i> e fonte	34
Tabela 02 - Categorização dos estudos de acordo com os grupos pré-definidos	35
Gráfico 03 - Categorização dos Estudos de caso de acordo com o departamento.....	36
Quadro 04 - Ocorrência das melhorias dos processos encontradas nos estudos.....	41
Tabela 03 - Resumo dos estudos de caso	52
Tabela 04 - Resumo dos estudos de caso (continuação)	53
Tabela 05 - Distribuição das Publicações ao longo dos anos.....	56

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS GERAIS	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.3 JUSTIFICATIVA	14
2. REVISÃO TEÓRICA	18
2.1 PERSPECTIVA DA TECNOLOGIA NAS ORGANIZAÇÕES	18
2.2 <i>ENTERPRISE RESOURCE PLANNING E BUSINESS PROCESS MANAGEMENT SYSTEMS</i>	19
2.3 <i>ROBOTIC PROCESS AUTOMATION</i>	20
2.4 RESULTADOS ESPERADOS PELAS ORGANIZAÇÕES	26
2.5 PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO	28
3. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	30
3.1 MÉTODO DE PESQUISA	30
3.1.1 Revisão sistemática da literatura	31
3.1.2 Definição da questão de pesquisa e objetivos do estudo	31
3.1.3 Definição das fontes de pesquisa	31
3.1.4 Definição das strings de busca	32
3.1.5 Definição dos critérios de categorização e exclusão	33
3.1.6 Execução das buscas e aplicação dos critérios	34
3.1.7 Leitura das publicações selecionadas	35
3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
3.2.1 Aplicações encontradas	36
3.2.1.1 Setor de Finanças	37
3.2.1.2 Setor de Recursos Humanos	38
3.2.1.3 Setor de Operações	39
3.2.2 Resultados encontrados	40
3.2.2.1 Melhoria do processo	41
3.2.2.2 Redução de custos	41
3.2.2.3 Qualidade	42
3.2.2.4 Velocidade	43
3.2.2.5 Outros impactos nos processos	44
3.3 IMPACTOS ORGANIZACIONAIS	44

3.4 FATORES CRÍTICOS	46
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS.....	58

1. INTRODUÇÃO

A competição entre as empresas é um aspecto central no sucesso e no fracasso das organizações. Ela revela o quanto as atividades de um negócio estão alinhadas e contribuem para a sua performance no mercado em que atua. Para Porter (1989), a vantagem competitiva de uma empresa sobre outra surge do valor que ela consegue entregar aos seus clientes que excede o seu custo de criação.

Diversos aspectos conseguem ser decisivos na entrega de valor para os clientes de uma empresa. Segundo Kotler (2012), o valor de uma oferta pode ser inicialmente considerado como a combinação de qualidade, serviço e preço. Nesse contexto, as empresa buscam aumentar o valor oferecido através dos seus produtos e serviços, com uma oferta que atenda as necessidades dos clientes, por um preço pelo qual eles estejam dispostos a pagar.

Buscando entregar ofertas com mais valor aos seus clientes e diminuir os seus custos, uma das estratégias utilizadas pelas empresas é a gestão dos seus processos internos, prática que visa aperfeiçoar as atividades e tarefas dentro de uma organização.

Segundo Slack (2013), o gerenciamento de processos pode ter diversos impactos positivos para uma organização, como, por exemplo, reduzir o custo das suas operações, gerar mais renda, torná-la mais rápida, flexível ou confiável.

Usualmente, o conceito de melhoria de processos está ligado ao desenvolvimento de técnicas e estudo das atividades de operações industriais e de manufatura. Entretanto, no contexto competitivo em que as empresas se inserem, o conceito tem, cada vez mais, sido aplicado ao estudo e melhoria das rotinas administrativas das empresas, principalmente nos setores de apoio ao negócio, como finanças, recursos humanos e suporte à operação. Neste aspecto, Lacity, Willcocks e Craig (2015), apontam que o desenvolvimento no gerenciamento dos processos administrativos costuma seguir uma rotina comum dentro das empresas. Essa rotina se inicia quando as atividades do chamado *back office*¹ se tornam grandes e complexas.

¹ Segundo o portal Significados: Back office, também chamado de retaguarda, são departamentos de uma empresa que fazem serviços não diretamente a um cliente, geralmente a parte operacional ou gerencial e na área administrativa.

Buscando melhorar o desempenho destas atividades e reduzir seus custos, se inicia um movimento de centralização das operações e dos orçamentos. Posteriormente, costuma-se adotar a padronização das atividades e processos que suportam as diferentes unidades de negócio ou mercados, visando aproveitar possíveis ganhos de escala. A terceira etapa consiste na busca pela otimização dos seus processos, tentando reduzir erros e eliminar possíveis etapas que não agregam valor ao resultado final. A quarta etapa que, muitas vezes, acontece por meio de uma estratégia de terceirização, é a transferência das atividades para localidades com menor custo de operação, que pode ser para outras cidades e estados ou, até mesmo, outros países e continentes.

A quinta e a sexta etapas, que serão analisadas com mais profundidade neste trabalho, dizem respeito à implementação de tecnologias e digitalização e a posterior automatização dos seus processos. A primeira visa integrar os processos em ferramentas que utilizam a tecnologia da informação, processo que já tem sido utilizado vastamente dentro das empresas, principalmente depois dos anos 90, com a revolução digital, momento no qual as empresas buscaram utilizar recursos digitais para melhorar seus processos. Essa adoção ocorreu, por exemplo, com a utilização de sistemas integrados de gestão, como os sistemas de ERP² (Enterprise Resource Planning) e de CRM³ (Customer Relationship Management). Esses sistemas digitalizaram e, posteriormente, automatizaram diversos processos gerenciais, como contas a pagar, contas a receber, cadastro de clientes e estoque, compras e produção, além de servir como repositórios centralizados das informações das organizações. Os processos automatizados por esses sistemas representaram um enorme avanço na capacidade das empresas de gerenciar suas informações e processos, conforme apresentado no relatório divulgado em 2018, pela Panorama Consulting, que mostrou que 95% das empresas reportam que obtiveram melhoria nos seus processos, com a utilizações dos ERPs.

Apesar do grande valor para os negócios, os ERPs costumam ser pouco personalizáveis, já que são produzidos para que grande parte das empresas possa utilizá-los.

² ERP é um software desenvolvido para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento das informações do negócio.

³ CRM é um software que gerencia a relação com o cliente visando sua satisfação e fidelização a partir da automatização e organização dos processos.

Visando a automação de processos organizacionais mais singulares, e que não foram integrados aos ERPs e CRMs, é que a tecnologia de automação robótica de processos se desenvolveu. Segundo o IRPA, *Institute for Robotic Process Automation & Artificial Intelligence*, a Automação Robótica de Processos, ou RPA, na sigla em inglês, é a aplicação de tecnologia que permite que empregados de uma empresa configurem um *software*, comumente chamado de robô, para interpretar sistemas, capturar dados para processamento de transações, manipulação de informações, desencadeamento de respostas e comunicação com outros sistemas digitais. A automação através da RPA tem a capacidade de interagir com diversas ferramentas através de sua interface gráfica, repetindo precisamente os passos e tomando decisões exatamente como um humano faria (PENTTINEN; KASSLIN; ASATIANI, 2018).

Para dar suporte à utilização desse tipo de tecnologia, diversas são as evidências acerca do seu potencial. Em relatório divulgado em 2014, pela IDC, empresa que analisa o mercado de tecnologia, identificou-se que 61% das pessoas entrevistadas utilizavam quatro, ou mais, sistemas de informação nas suas tarefas diárias, demonstrando o quanto a interoperabilidade dos sistemas é importante nas rotinas dos trabalhadores atuais.

A oportunidade de automação destes processos, utilizando a tecnologia de RPA, se apoia no fato de que, muitas vezes, os diversos sistemas acessados durante um processo não conseguem se comunicar através da sua linguagem de programação, ou, quando a implementação dessa integração é possível, ela pode ser custosa ou longa demais, como apontado no estudo de Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018), que estudou o projeto de duas empresas que buscavam a melhor tecnologia para automatização de seus processos.

Apesar da sua aparente vantagem em relação à automação de sistemas, através da programação convencional, a adoção da tecnologia de RPA requer da organização esforço e investimento, já que ela precisa trabalhar na identificação e mapeamento dos processos, além da implementação e gerenciamento dos robôs.

Organizações dispostas a adotar essa tecnologia contam com poucos dados históricos sobre a aplicação desses robôs em outras organizações, pois se trata de uma tecnologia nova, e grande parte dos relatos encontrados nos repositórios digitais são publicações de empresas que comercializam os *softwares* ou, então, de

consultorias de tecnologia sobre esse setor, com pouca ou nenhuma evidência empírica da sua efetividade.

Dessa forma, a aplicação desse tipo de tecnologia ainda deixa dúvidas quanto a sua real utilidade, podendo, eventualmente, até ser uma opção descartada pelas organizações, por desconfiança ou desconhecimento, já que o próprio processo de mudança organizacional já costuma ser um processo trabalhoso e difícil.

Diante deste cenário, este trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: Como a tecnologia de *Robotic Process Automation* tem sido utilizada nas organizações? Quais são os resultados obtidos e quais são os fatores críticos para o sucesso, ou fracasso, nos casos encontrados na literatura científica? Subsidiariamente, este estudo buscará identificar lacunas e propor áreas de estudo que podem ser abordadas, a fim de ter uma produção científica satisfatória para servir de base à implementação da tecnologia nas organizações.

1.1 OBJETIVOS GERAIS

O objetivo principal do presente trabalho é examinar a extensão e a natureza dos estudos sobre a tecnologia de *Robotic Process Automation*, buscando entender como e em que contexto ela tem sido utilizada, bem como os resultados obtidos pelas organizações.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar em que contexto a tecnologia tem sido utilizada e como têm sido as experiências dentro das organizações;
- b) Identificar fatores críticos de sucesso e de fracasso, na utilização da tecnologia;
- c) Identificar lacunas para direcionar futuros estudos na área.

1.3 JUSTIFICATIVA

O uso da tecnologia da informação nas atividades organizacionais tem se tornado cada vez mais essencial, sendo quase impossível, no contexto atual, encontrar uma organização que não faça uso desse tipo de tecnologia nas suas atividades.

Segundo recente estudo da Deloitte (2017), empresa de consultoria americana, a média de gastos em sistemas de tecnologia da informação nas empresas é de aproximadamente 3,3% de toda a sua receita, podendo chegar a 7,16%, em setores como o bancário e o de seguros, e até abaixo de 2%, nos setores de fabricação e construção.

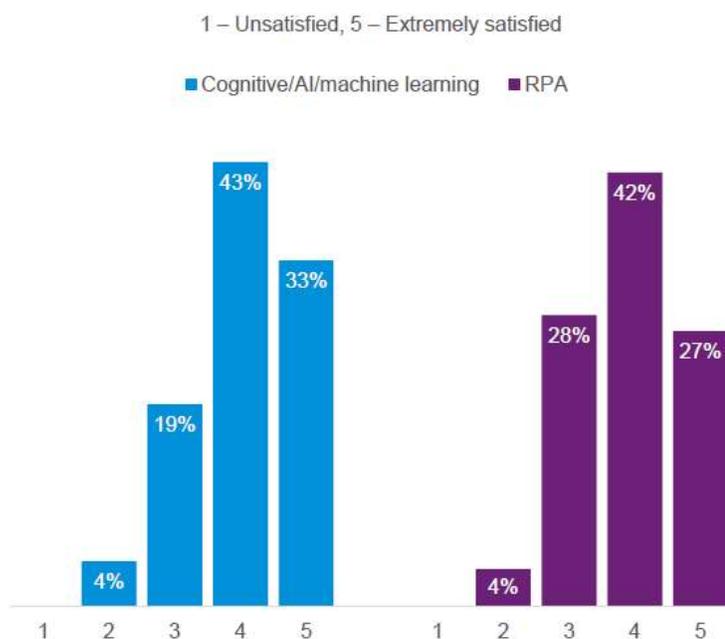
Buscando manterem-se atuais e competitivas, as organizações têm investido de forma intensiva em tecnologia, seja para melhorar sua rentabilidade, produtividade, receita ou, até mesmo, para se manterem em destaque no mercado. Esse movimento tem sido confirmado pelo crescente mercado de tecnologia, que foi responsável pela movimentação de aproximadamente 3.5 trilhões de dólares, globalmente, em 2017, podendo chegar a marca de 3.8 trilhões de dólares em 2019 (GARTNER, 2018).

Dentro deste contexto, a tecnologia de RPA tem tido grande destaque, segundo relatório de 2017 da Forrester, empresa americana de consultoria, o mercado de RPA, que bateu a marca de 250 milhões de dólares em 2016, tem previsão para chegar em 2.9 bilhões de dólares em 2021, reafirmando a confiança do mercado em relação a essa tecnologia.

Do ponto de vista organizacional interno, também são reportadas perspectivas promissoras, em relatório divulgado pela KPMG em 2018, como resultado de 375 entrevistas com executivos de grandes empresas ao redor do mundo, foi reportado que 50% deles indicam que RPA é um dos focos de atenção e investimento, na busca por redução de custos operacionais, ficando na frente de áreas como o investimento em Nuvem (44%), Internet das Coisas (39%) e Análise de Dados (37%). Especificamente no tópico sobre RPA, 29% delas afirmam já terem implementado projetos pilotos (*Proof of Concepts*) com a tecnologia, e 62% deles informam que planejam fazer uso, em pequena ou larga escala, em um período futuro de três anos, evidenciando a propensão do aumento do uso da tecnologia no futuro próximo.

Além da grande expectativa das empresas, também há indicadores positivos dentre aquelas que já tiveram experiências anteriores com a tecnologia, o mesmo relatório da KPMG indicou o nível de satisfação das implementações, e chegou ao índice de 96% dos respondentes, indicando notas iguais ou superiores a 3, em uma escala de 1 a 5, conforme apresentado na Figura 01.

Figura 01 – Grau de Satisfação das Empresas com a utilização da tecnologia de *Robotic Process Automation* e ferramentas de Inteligência Artificial e *Machine Learning*:



Fonte: KPMG - State of the outsourcing, shared services, and operations industry, 2018.

Na perspectiva da utilização da tecnologia nas atividades empresariais, os indicadores também são significativos, em artigo divulgado em 2015 pela McKinsey, estudando as atividades de 2 mil profissões, foi identificado que aproximadamente 45% das rotinas executadas pelos profissionais poderiam ser automatizadas, considerando somente as tecnologias de inteligência artificial e automação já existentes. Se fosse, ainda, considerado o avanço na capacidade de entender a linguagem natural humana para um nível intermediário, outras 13% das atividades também poderiam ser automatizadas.

Apesar da grande expectativa do mercado e da crescente oferta de produtos neste segmento, pouco material científico tem sido produzido a respeito desta tecnologia, deixando, ainda, muitas questões sobre seu real uso e efetividade. Neste contexto, se torna de grande importância identificar casos presentes na literatura científica, para dar mais robustez teórica a este campo, visando entender quais são seus usos, resultados e identificar quais fatores podem ter sido importantes na sua implementação e sucesso, possibilitando, assim, que as organizações tenham uma

visão do assunto, com embasamento em pesquisas científicas. Entende-se, também, que a disseminação do conhecimento que aqui será produzido pode ter valor para as organizações que estão buscando informações sobre a tecnologia para estudar sua implementação, e também pode servir de material subsidiário, para organizações e funcionários que já estão trabalhando com a tecnologia e podem encontrar neste material, informações importantes para o sucesso de seus projetos.

2. REVISÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão abordados os objetos de estudo deste trabalho, com o intuito de embasar a pesquisa que será desenvolvida. Será inicialmente abordada a perspectiva tecnológica dentro das organizações, seguida, então, pela apresentação da tecnologia de *Robotic Process Automation* e os principais conceitos e discussões que permeiam as publicações sobre a mesma.

2.1 PERSPECTIVA DA TECNOLOGIA NAS ORGANIZAÇÕES

Dentro da perspectiva histórica, as Revoluções Tecno-científicas tiveram como destaque, principalmente, a forma como as organizações desempenharam seus processos, ao longo dos diferentes graus de evolução da tecnologia. A Primeira Revolução Técnico-científica, por exemplo, que teve início na Inglaterra, por volta dos anos de 1760, foi marcada, predominantemente, pelo aumento da produtividade das indústrias, gerado pela larga utilização da tecnologia de energia a vapor, transformando, de forma profunda, os processos produtivos industriais da época, que se tornaram menos dependentes da força humana e hidráulica (OLIVEIRA, 2004). Neste período, com a mudança da força motriz das fábricas, o processo produtivo, que antes era dependente das técnicas e do conhecimento do artesão, se tornou mais centrado na máquina e na sua produtividade e velocidade.

Já na metade do Séclo XIX, com a chamada Segunda Revolução Técnico-científica, se iniciou um processo de industrialização intenso, apoiado, principalmente, nos avanços de novas formas de energia, como o petróleo e a eletricidade. Também neste período, com a evolução dos motores, a combustão se desenvolveu na indústria automobilística. As transformações dos processos neste período foram marcadas, principalmente, pela implementação das linhas de montagem, desenvolvida por Henry Ford na indústria automobilística e também pelas técnicas e conhecimentos defendidos por Frederick Taylor, conhecido como criador da Escola de Administração Científica, que estudou, de forma profunda, as tarefas, com foco na otimização dos movimentos e dos tempos (PEINADO, 2004).

No final dos anos 1970, com a aceleração chamada Terceira Revolução Técnico-científica, se viu o avanço das tecnologias de eletrônica e microeletrônica, com o advento dos computadores e do avanço das tecnologias de telecomunicação,

culminando com o posterior avanço da internet e da popularização dos computadores pessoais (CASTELLS, 2002). Neste período, não somente se viu uma reorganização completa das empresas, que iniciaram um processo de digitalização e automatização dos seus processos, mas também se presenciou a mudança completa dos paradigmas da sociedade, com a mudança ampla nos mercados de mercadorias e trabalho, e nas relações humanas, de forma geral.

Essa revolução, baseada principalmente no avanço da tecnologia da informação, expandiu o potencial humano, ao gerar um ciclo de retro-alimentação tecnológica, no qual a criação de novas tecnologias da informação possibilitou e facilitou a geração e disseminação de novas tecnologias e informações, como apontado no trecho retirado do livro “*A Sociedade em Rede*”, de Manuel Castells:

O ciclo de realimentação entre a introdução de uma nova tecnologia, seus usos e seus desenvolvimentos em novos domínios toma-se muito mais rápido no novo paradigma tecnológico. Consequentemente, a difusão da tecnologia amplifica seu poder de forma infinita, à medida que os usuários apropriam-se dela e a redefinem. As novas tecnologias da informação não são simplesmente ferramentas a serem aplicadas, mas processos a serem desenvolvidos. Usuários e criadores podem tornar-se a mesma coisa. Dessa forma, os usuários podem assumir o controle da tecnologia, como no caso da Internet. Há, por conseguinte, uma relação muito próxima entre os processos sociais de criação e manipulação de símbolos (a cultura da sociedade) e a capacidade de produzir e distribuir bens e serviços (as forças produtivas). Pela primeira vez na história, a mente humana é uma força direta de produção, não apenas um elemento decisivo no sistema produtivo (2002, p. 69).

Com a expansão da utilização dos sistemas de informação tecnológicos, e a então digitalização da grande maioria das informações e processos empresariais, é que se viu a popularização dos *softwares* de integração de informações, *Enterprise Resource Planning*, ou ERPs e dos *softwares* de automatização de processos, *Business Process Management Systems*, ou BMPS.

2.2 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING E BUSINESS PROCESS MANAGEMENT SYSTEMS

Os precursores dos ERPs foram os *Softwares* desenvolvidos inicialmente para dar suporte ao processo produtivo de indústrias, como o controle dos materiais e atividades de fabricação. Paralelamente, haviam sido também desenvolvidas

ferramentas para auxiliar o controle financeiro e contábil das empresas. Foi então, em meados dos anos de 1990, que esses dois sistemas se fundiram, para formar o que chamamos hoje de ERPs (BELLINSON, 2009). Esses *softwares* integram uma larga variedade de funções, em diversos departamentos e setores econômicos, com aplicação em atividades de gerenciamento de cadeias de suprimento, controle de inventário, gerenciamento da produção, suporte a vendas, gerenciamento de clientes, finanças e contabilidade, recursos humanos e quase qualquer outro processo orientado por dado (HITT, 2011). Esses programas, apesar de integrarem diversos processos, comumente, são desenvolvidos com base em processos organizacionais, que são padrão em diversas empresas, com apenas algumas variações, para que possam ser utilizados por empresas com especificidades em seus processos e esquemas organizacionais particulares.

Já os BPMs são sistemas auxiliares, que são utilizados pelas empresas para gestão de processos específicos, que não foram integrados de forma completa aos ERPs, trabalhando de forma muito mais personalizável e se adequando a processos mais específicos. Os BPMS são aplicações nas quais são programadas as atividades de um processo e, dessa forma, conseguem ser realizados e monitorados de forma estruturada. Segundo Aguirre Mayorga et al. (2012):

BPMS não são desenhados para trabalharem com grandes bancos de dados, como dados de clientes ou dados transacionais como os de produção, contabilidade ou vendas. Como consequência, eles necessitam estar integrados à ERPs que possam armazenar esse tipo de dados e transações (p. 4).

2.3 ROBOTIC PROCESS AUTOMATION

Robotic Process Automation, ou RPA, como é comumente chamada, é a tecnologia de automação de processos, desenvolvida com o objetivo de automatizar tarefas administrativas que, atualmente, são desempenhadas por trabalhadores, em seus computadores. A tecnologia de RPA funciona com base em um *software*, no qual o usuário consegue programar atividades que usualmente utilizam os comandos de mouse e teclado para serem realizadas, fazendo com que o *software* execute a tarefa de forma autônoma, de acordo com um ponto de partida pré-estabelecido pelo usuário, comumente chamado de gatilho.

Para que o *software* consiga executar as tarefas, são utilizadas ferramentas de mapeamento de processos, nas quais o usuário consegue definir todos os passos que o *software* precisará realizar para que o processo seja finalizado com sucesso. Para dar suporte ao processo mapeado, são programáveis condições do tipo “se X, então Y”, que interagem com informações disponíveis nas telas dos dispositivos, conseguindo, por exemplo, identificar imagens, palavras, documentos, *links* e quaisquer outros itens, que são utilizados originalmente pelo usuário para completar a sua tarefa.

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

Dessa forma, a RPA possibilita a automação de tarefas anteriormente executadas necessariamente por um humano, por conta de limitações de integração de ferramentas, tecnologia, escassez de tempo de implementação e até de orçamento, já que a remodelação ou criação de um programa para atender a uma determinada tarefa pode ser um projeto mais caro do que quando escolhida a RPA, conforme apresentado por Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018).

Outro aspecto importante, apresentado por Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018) é a rapidez de implementação, podendo levar de semanas até poucos meses para completar a automação de um processo, o que é considerado rápido em comparação com a programação de uma nova aplicação específica, para um novo processo.

De toda forma, a utilização da tecnologia de RPA não têm sido prescrita de forma indiscriminada para todo e qualquer projeto de automatização de processos, tendo, portanto, um espectro específico de tarefas-alvo.

Lacity, Willcocks e Craig (2015), em um artigo no qual é estudado o processo de implementação da tecnologia de RPA na empresa de telecomunicações Telefónica O2, apresentam informações importantes sobre quais os tipos de processos que são mais propensos a serem automatizados através da tecnologia de RPA. Como apontado neste artigo, por Wayne Butterfield, chefe de operações de *Back-office* da O2 Telefónica, na transcrição abaixo:

[...] dentre os processos do negócio, nós ainda temos diferentes caminhos e meios de eliminar ou automatizar processos, usando diferentes tecnologias, como os BPMS [...]. Então, RPA não é a única solução para tudo, mas obviamente é uma ótima ferramenta para se ter no seu repertório (2015, p. 11).

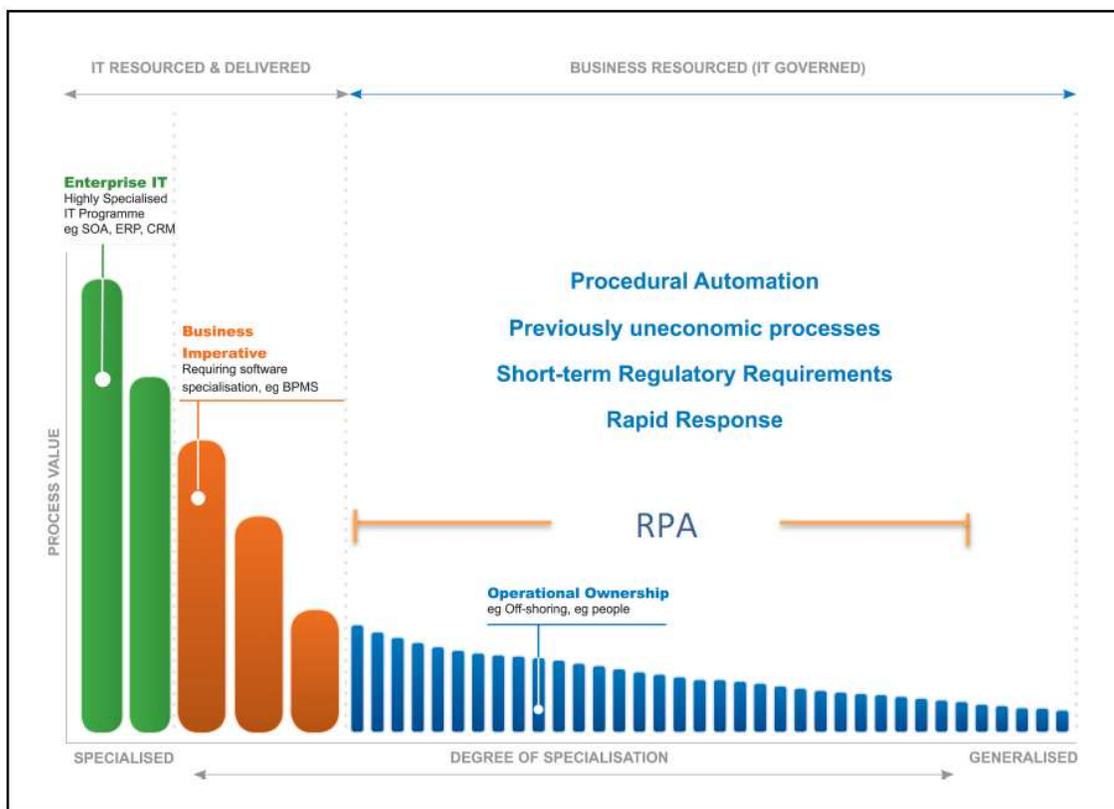
Processos altamente especializados e com altos níveis de valor para as companhias, normalmente são gerenciados e implementados diretamente pelos setores de Tecnologia da Informação dentro das empresas. Esses processos, usualmente, são integrados nas ferramentas de gestão, como os ERPs, CRMs, como mostrado no Gráfico 01, na próxima página, marcados em laranja.

Para um segundo tipo de processos (destacados em verde no Gráfico 01, p. 23), que não foram integrados aos ERPs e CRMs, mas que têm médio valor para as empresas, é apontada a utilização de outros sistemas auxiliares, como os BPMs, que utilizarão as informações dos sistemas centrais (ERPs e CRMs) e desempenharão as tarefas necessárias, de forma centralizada. Como apresentado no Gráfico 01, essas duas estratégias de automação são altamente especializadas e, portanto, dependem intimamente do envolvimento de programadores e funcionários especializados em ferramentas de TI.

Para um terceiro tipo de processos, aqueles marcados em azul, que têm um grau de especialização médio-baixo, um valor relativo baixo, mas que podem compreender um volume significativo de transações dentro das organizações, é que a RPA se torna útil. Nesses casos, funcionários especializados de TI dão suporte aos processos, mas usualmente, eles são desempenhados diretamente pelos trabalhadores das áreas funcionais, como os setores de finanças, recursos humanos e operações. Neste espectro de processos, é que são identificadas as tarefas que

têm maior potencial de ganhos com a automatização por RPA, pois os próprios funcionários que efetuam e controlam as tarefas, podem trabalhar na programação e acompanhamento de seus robôs.

Gráfico 01 – Exemplificação das tecnologias de automatização para cada tipo de processo:



Fonte: Lacity, Willcocks e Craig, 2015, em “*Robotic Process Automation at Telefónica O2.*”

Além do grau de especialização e valor para as organizações, outros estudos destacam outros fatores importantes na escolha entre as diferentes formas de automatização disponíveis no mercado.

Outro estudo com comparações interessantes entre as diferenças na utilização de RPA, considerada como exemplo de “Automação Leve”, e outras tecnologias, como a programação tradicional, considerada como exemplo de “Automação Pesada”, é o de Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018).

Cada tipo de automação tem características específicas que, posteriormente, serão decisivas no processo de escolha entre as diferentes formas de automação. Conforme podemos verificar no Quadro 01, enquanto a Automação Leve é baseada

na interação com as informações disponíveis na interface gráfica, sendo uma tecnologia emergente e que costuma ser adotada diretamente pelos usuários de uma organização, a Automação Pesada, depende, necessariamente, dos conhecimentos de Engenharia de *Software*, e é uma tecnologia mais madura e com registros mais sólidos de sucesso. Outros atributos também são analisados, como a confiabilidade e a segurança, como pontos fortes da Automação Pesada, e a agilidade e velocidade, da Automação Leve.

Quadro 01 - Comparativo das características da Automação leve e da Automação pesada:

Característica	Automação “Leve”	Automação “Pesada”
Tipo de sistema	Automação através da Interface Gráfica	Automação através de programação “back-end”
Tecnologia	Emergente, adotada de forma espontânea e descentralizada	Madura, histórico de sucesso
Área de Estudo	Melhoria do negócio e dos processos	Engenharia de Software
Foco	Agilidade, inovação, velocidade	Segurança, eficiência, confiabilidade
Invasividade	Não Invasiva, apenas na interface gráfica	Invasiva, programação de com a cesso aos bancos de dados
Desafios	Sistemas isolados, privacidade e segurança	Alta complexidade e custos

Fonte: Penttinen, Kasslin e Asatiani, 2018, em “*How to Choose between Robotic Process Automation and Back-End-System Automation*”.

Baseado nas características acima, também foi apresentado por Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018), uma série de critérios que devem ser considerados na escolha das estratégias de automação. Do ponto de vista de integração, a Automação Leve, tem vantagem em processos que utilizem diversos sistemas que não são integrados, e que podem sofrer alterações constantes na sua camada de programação. Essas características inviabilizam e encarecem o trabalho de

Automação Pesada pois, para cada integração entre sistemas, um novo projeto de programação de comunicação entre as aplicações é necessária. O mesmo se aplica à programação de cada sistema, pois uma mudança no código de uma delas, pode impactar diretamente a comunicação antes estabelecida. Em contrapartida, como a Automação Leve depende, majoritariamente, da camada visual das aplicações, mudanças nesta podem impactar negativamente a performance dos processos automatizados sendo, para esta, um requisito importante a estabilidade das interfaces gráficas dos sistemas utilizados.

Em relação aos processos em si, Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018) destacaram a vantagem da Automação pesada para processos estáveis, com altos volumes de transações, e que não necessitem de uma implementação rápida. Já na Automação Leve, foi destacada a rapidez de execução e a baixa necessidade de alocação de recursos de TI nos projetos, fazendo com que essa seja a alternativa mais recomendada para projetos que precisam ser realizados em um curto tempo, mas que não necessariamente serão permanentes.

Quadro 02 – Comparativo dos critérios de adoção da automação leve e da automação pesada:

Critério	Automação leve	Automação pesada
Número de sistemas	Muitos	Um
Volume de Processos	Médio/Alto	Muito Alto
Arquitetura/programação dos sistemas	Pouco estável	Estável
Estabilidade da Interface Gráfica	Estável	Pouco Estável
Integração entre os sistemas	Sem Integração	Sistemas Integrados
Tempo de Implementação	Curto	Longo
Permanencia do processo	Temporário	Permanente
Alocação de Recursos de TI	Baixo	Alto

Fonte: Penttinen, Kasslin e Asatiani, 2018, em *"How to Choose between Robotic Process Automation and Back-End-System Automation."*

Como observado nos quadros anteriores, as duas formas de automatização de processos têm vantagens e desvantagens e são ideias para processos e desafios diferentes, dentro das organizações. Dessa forma, as organizações podem buscar diferentes estratégias e combinações, na busca pela automatização das suas rotinas.

Considerando as características destacadas nesta seção, a utilização da RPA se tornou especialmente interessante para processos com regras bem definidas, com alto volume de transações e baixo envolvimento cognitivo, como, por exemplo, a extração e transferência de dados de uma plataforma ou formato para outro, tratamento de dados em planilhas ou arquivos de texto, auditorias e processos de confecção de relatórios.

Essas tarefas, que se tornaram padronizadas e repetitivas ao longo do tempo, por conta da pressão da redução de custos e aumento de produtividade, muitas vezes, ainda costumam ser desempenhadas por recursos humanos, que poderiam estar ocupados com tarefas de maior valor agregado, como, por exemplo, um contador que gasta parte do seu tempo com a confecção de relatórios e preenchimento de formulários e demonstrações financeiras, nas quais a automação liberaria tempo para tarefas mais estratégicas e de maior valor.

Outras aplicações são processos que, usualmente, por sua baixa complexidade e alto volume, eram terceirizados ou executados por mão de obra pouco especializada, mas que podem trazer economia e maior controle para as organizações caso sejam automatizados e trazidos para dentro da organização novamente. Outro aspecto importante, neste caso, é que cargos que trabalham com tarefas de pouco valor agregado costumam ter um índice de rotatividade alto e de satisfação do funcionário baixo, trazendo desafios e dificuldades constantes para as organizações.

Do ponto de vista financeiro, estudos mostram que o custo de manutenção de um robô, como é comumente chamada uma licença deste *software*, representa, aproximadamente, entre 10% e 15% do custo de um funcionário normal e aproximadamente 30% do custo de um funcionário terceirizado, considerando a execução das mesmas tarefas (PENTTINEN; KASSLIN; ASATIANI, 2018).

2.4 RESULTADOS ESPERADOS PELAS ORGANIZAÇÕES

Considerando as características apresentadas na seção anterior, as organizações têm buscado, na tecnologia, formas de melhorar seu desempenho e desenvolver os seus processos. Dentre as principais vantagens apresentadas em publicações sobre a tecnologia, encontram-se:

- Rapidez de implementação;
- Custo de implementação e manutenção;
- Retorno rápido do investimento;
- Baixo grau de Intervenção;
- Aumento da produtividade;
- Eliminação das incertezas inerentes ao ser humano, como problemas de saúde, disposição e motivação;
- Redução de erros;
- Melhoria no resultado do processo;
- Padronização dos resultados;
- Melhor retenção e satisfação dos funcionários.

Apesar de a tecnologia ter uma grande amplitude de usos, estudos têm destacado alguns setores e atividades que podem se beneficiar de forma mais intensa a tecnologia. Anagnoste (2017) e Geyer-Klingeberg et al. (2018) destacam, em seus estudos, alguns departamentos, como:

1. Finanças e Contabilidade:
 - a. Ordens de venda;
 - b. Faturamento e cobrança;
 - c. Compras e contas a pagar;
 - d. Retenção de dados e produção de relatórios;
 - e. Controle de fornecedores;
2. Recursos Humanos:
 - a. Folha de Pagamento;
 - b. Benefícios e Comissões;
 - c. Controle de ponto;
 - d. Recrutamento;
 - e. Processos de acolhimento de novos funcionários;

- f. Treinamentos;
3. Cadeia de Suprimentos
 - a. Gerenciamento de ordens;
 - b. Planejamento de demanda
 - c. Cotações, faturamento e gestão de contratos;
 - d. Processamento de devoluções;
 - e. Controle de fretes;
 4. Tecnologia da Informação
 - a. Instalação;
 - b. Download de arquivos;
 - c. Transferências de arquivos e realização de back-ups;
 - d. Monitoramento de aplicações;
 - e. Gerenciamento de arquivos (sincronização, limpeza e atualizações);
 - f. Processamento de e-mails.

2.5 PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO

Do ponto de vista da implementação, Lacity e Wilcocks (2016) trazem diversos pontos de atenção que as empresas devem levar em consideração, em seus projetos de implementação, sendo eles:

1. Desenvolvimentos de uma estratégia de automação:
 - a. Potencialização da estratégia da empresa, com a utilização da tecnologia de automação;
 - b. Suporte da liderança sênior no suporte do projeto é essencial para o sucesso de um plano estratégico de automação;
 - c. Foco apenas em resultados financeiros podem desviar a atenção da organização para ganhos significativos em outros aspectos, como satisfação dos clientes e funcionários;
 - d. Avaliação das estratégias de automação, que podem incluir a terceirização, utilização de consultorias ou desenvolvimento de conhecimento sobre automação, como capacidade interna da organização.
2. Iniciação de um processo efetivo de automação:
 - a. Integração dos diversos níveis de liderança, como gerentes de projetos, executivos, além dos responsáveis pelo desenvolvimento das atividades;

- b. Projetos de automação devem incluir e ser iniciados pelos responsáveis pelas operações, pois eles têm as informações mais precisas sobre particularidades dos processos e conseguirão avaliar, com mais assertividade, os potenciais de melhoria;
 - c. Projetos devem deixar claro quais são os objetivos e os resultados esperados, isso ajuda as partes interessadas a incentivarem o desenvolvimento das iniciativas;
 - d. Envolvimento do setor de TI nos estágios iniciais;
 - e. Reconhecer que os projetos de automação, muitas vezes, podem trazer medos dos funcionários quando há demissões e mudanças de funções.
3. Construção de aptidões maduras de automação:
- a. Estabelecimento de um centro de controle, para gerenciamento das demandas, avaliação de viabilidade, desenvolvimento de novos projetos, monitoramento, suporte, criação de padrões e boas práticas;
 - b. Desenvolvimento e reestruturação das habilidades dos funcionários que, apesar de não serem do setor de tecnologia da informação, precisarão, cada vez mais, se familiarizar com esses conhecimentos.

3. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, será apresentado o método de pesquisa adotado, bem como os resultados obtidos por meio dele.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Buscando responder os questionamentos apontados da seção 1.1 e 1.2, nos objetivos gerais e específicos deste trabalho, foi identificada a Revisão Sistemática da Literatura como o método de pesquisa mais adequado.

As Revisões Sistemáticas da Literatura são consideradas como estudos secundários, pois se baseiam em estudos primários, sobre um determinado assunto, para tentar responder uma questão de pesquisa.

Neste aspecto, trata-se de um método focado em um questionamento bem definido e, a partir deste, busca-se encontrar, na literatura produzida até o momento, a sua resposta, através da pesquisa, catalogação, identificação e interpretação dos estudos encontrados.

Segundo Pereira e Galvão (2013), as revisões sistemáticas devem ser abrangentes e não tendenciosas na sua preparação e os critérios adotados precisam ser bem divulgados. Eles ainda ressaltam que RSLs de boa qualidade são consideradas o melhor nível de evidência para tomadas de decisão, ficando, assim, bem alinhadas com os objetivos deste trabalho.

Sampaio e Mancini (2007) identificam alguns passos para a execução de uma RSL, dentre eles: definição da pergunta, identificação das bases de dados, estabelecimento de critérios, execução da busca, aplicação dos critérios, análise dos estudos, resumo dos estudos e, por fim, apresentação de uma conclusão.

Com base neste roteiro, foram definidas as seguintes etapas para execução do presente trabalho: 1) Definição das perguntas e objetivos do estudo; 2) Definição das fontes de busca; 3) Definição da *String* de busca; 4) Definição de critérios de categorização e exclusão; 5) Execução das buscas e aplicação dos critérios; 6) Leitura dos estudos selecionados e registro das informações importantes; 7) Análise dos resultados; 8) Apresentação de uma conclusão.

3.1.1 Revisão sistemática da literatura

Nas próximas seções, cada uma das etapas que compõe a Revisão Sistemática da Literatura será apresentada, de forma detalhada, para identificação clara dos métodos e critérios utilizados em cada uma delas.

Adicionalmente, de forma resumida, as características da RSL são apresentadas no protocolo abaixo:

Objetivo: Examinar a extensão e a natureza dos estudos sobre a tecnologia de *Robotic Process Automation*, buscando entender como e em que contexto ela tem sido utilizada, bem como os resultados obtidos pelas organizações.

Amostra: Artigos publicados em repositórios digitais em Português e Inglês.

Bases de Busca: Science, Scopus e Web of Science.

Palavras Chave: Robotic Process Automation, Automação Robótica de Processos.

Critério de seleção: Estudos de caso e relatos de implementação.

Data da pesquisa: 6 de Abril de 2019

3.1.2 Definição da questão de pesquisa e objetivos do estudo

Conforme apresentado no item 1, do presente trabalho, esta pesquisa visa responder as seguintes questões: Como a tecnologia de *Robotic Process Automation* tem sido utilizada nas organizações? Quais são os resultados obtidos e quais são os fatores críticos para o sucesso ou fracasso nos casos presentes na literatura científica?

Com base nesses questionamentos amplos, foram detalhados 4 objetivos específicos, conforme abaixo, que nortearam a definição do método de pesquisa:

a) Identificar padrões, subtópicos e lacunas para direcionar futuros estudos na área;

b) Identificar em que contexto a tecnologia tem sido utilizada e como tem sido as experiências;

c) Identificar fatores críticos de sucesso e de fracasso na utilização da tecnologia;

3.1.3 Definição das fontes de pesquisa

O presente estudo se valeu de buscas em repositórios digitais *online*, de trabalhos científicos, para identificação dos estudos. Para tanto, foram selecionadas três fontes de pesquisa, notadamente reconhecidas no ambiente acadêmico, sendo elas:

- Science Direct – acesso pela URL: <https://www.sciencedirect.com/>;
- Scopus – acesso pela URL: <https://www.scopus.com/>;
- Web of Science – acesso pela URL: <https://www.webofknowledge.com/>.

3.1.4 Definição das *strings* de busca

Nesta etapa, definiu-se a *string* de busca utilizada para encontrar os estudos desejados nos repositórios digitais, selecionados na etapa anterior.

A *string* de busca pode ser definida como a composição de palavras, frases e símbolos, utilizados como entrada em buscas *online*, com o objetivo de retorno de itens significativos. Como apresentado na introdução deste trabalho, o material científico no assunto abordado é limitado. Portanto, decidiu-se escolher por uma *string* ampla, para posterior análise detalhada.

Apesar de o objetivo do trabalho ser a identificação de casos práticos de implementação, não foram utilizados termos referentes à essa limitação, a fim de evitar que itens significativos fossem excluídos sem prévia análise. Essa abordagem foi possível, pois a quantidade de material disponível é pequena e, portanto, passível de análise detalhada.

Dessa forma, as *strings* escolhidas foram: “*Robotic Process Automation*” e “*Automação Robótica de Processos*”, para encontrar publicações nos idiomas Inglês e Português.

3.1.5 Definição dos critérios de categorização e exclusão

Buscando facilitar o tratamento dos itens encontrados nas pesquisas, foram definidas 4 categorias, nas quais as publicações seriam classificadas, possibilitando, assim, a identificação dos documentos que seriam efetivamente objeto de análise aprofundada.

As categorias foram escolhidas de forma a não haver sobreposição de documentos em mais de uma delas e, assim, direcionar os estudos para os itens que pudessem realmente agregar valor ao trabalho. As categorias escolhidas são apresentadas e detalhadas no quadro abaixo:

Quadro 03 - Categorização dos estudos encontrados na RSL:

Categorização dos Trabalhos	
Categoria	Enquadramento
Caso de RPA	Documentos que citam explicitamente um caso de implementação real passível de identificação do processo/setor e resultados
Sobre a tecnologia de RPA	Documentos que abordam a tecnologia sob diversa óticas mas não abordam nenhum caso prático real (mercado, tecnologia, fornecedores, técnicas, resultados esperados, recomendações)
Contém referência à RPA	Documentos que contém informações sobre a tecnologia de forma secundária e não abordam nenhum caso prático real de implementação
Não é sobre RPA	Documentos que não contém informações sobre a tecnologia

Fonte: elaborado pelo autor.

Para a coleta das informações dos casos de implementação, foram utilizados os documentos que se enquadraram na categoria 1- Caso de RPA.

Como mencionado no tópico anterior, em face da escassez de documentos científicos sobre este assunto, não foram definidos critérios de exclusão, ou seja, foram analisados todos os documentos encontrados, sem filtros de data de publicação, língua, tipo de publicação ou autor.

3.1.6 Execução das buscas e aplicação dos critérios

Para a execução das buscas, foram efetuadas pesquisas individuais, com cada *string*, em cada uma das fontes selecionadas. Os resultados obtidos estão detalhados nos quadros abaixo:

Tabela 01 - Resultados das buscas por *String* e fonte:

STRING DE BUSCA	SCIENCE DIRECT	SCOPUS	WEB OF SCIENCE
“Robotic Process Automation”	18	44	19
“Automação Robótica de Processos”	0	0	0

Fonte: elaborada pelo autor.

Após efetuar as buscas, as informações das publicações foram organizadas em uma planilha de Excel, na qual foram inseridos dados como, título, autores, data da publicação, tipo de publicação, fonte, resumo e URL de acesso. Além disso, todos os artigos receberam uma numeração, para facilitar sua identificação. Foram também incluídas 4 colunas auxiliares (categoria, processo, resultado e fatores críticos), que auxiliaram, posteriormente, na categorização das publicações e no registro das informações dos casos encontrados.

No processo de catalogação das publicações na planilha eletrônica, foram encontradas e excluídas 17 publicações repetidas, restando, portanto, 64 publicações únicas.

Com a base de publicações organizada, iniciou-se o trabalho de categorização. Para tanto, foram analisados, individualmente, os resumos, quando disponíveis, dos 64 artigos. Nos casos em que este não estava disponível, ou que a sua leitura foi inconclusiva, foi feita a leitura completa do texto, para identificar a sua categorização. A classificação final dos 64 artigos apresentou a seguinte distribuição.

Tabela 02 – Categorização dos estudos de acordo com os grupos pré-definidos:

Categoria	Número de Publicações
1-Caso de RPA	12
2-Sobre a tecnologia de RPA	15
3-Contém referência à RPA	22
4-Não é sobre RPA	15

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.7 Leitura das publicações selecionadas

Com as publicações selecionadas, começou o trabalho de acesso aos estudos e, dos doze estudos de caso selecionados, dois não estavam disponíveis. Nesta etapa, foi conduzida a leitura integral de cada publicação e, nesse processo, as informações sobre cada caso foram registradas, com a finalidade de organizar os dados e comparar alguns itens importantes, na busca de respostas para as questões propostas para este estudo.

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a realização da Revisão Sistemática da Literatura, a respeito da tecnologia de *Robotic Process Automation*, foi possível reunir e analisar um conjunto amplo e diverso de relatos sobre o uso da mesma. Ao buscar estudos de caso foram também encontrados diversos outros artigos sobre a tecnologia e sobre o setor, que foram importantes para a construção de conhecimento sobre o tema e sua produção científica atual.

Nesta seção, serão apresentados, portanto, os principais pontos encontrados nos artigos, buscando responder os questionamentos apresentados no início deste trabalho, sendo eles: Como a tecnologia de *Robotic Process Automation* tem sido utilizada nas organizações? Quais são os resultados obtidos e quais são os fatores críticos para o sucesso ou fracasso nos projetos.

Como forma de condensar as informações retiradas dos artigos, foram destacados alguns pontos de cada um deles e, então, foram organizados em uma tabela, de acordo com os seguintes tópicos:

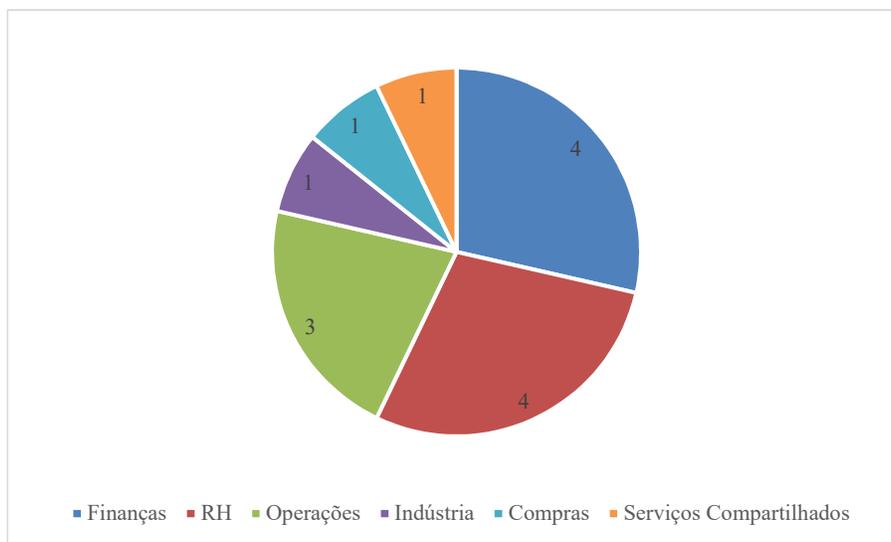
- Processo: Identificação dos setores e processos automatizados;
- Resultados obtidos: Identificação dos resultados observados após as implementações;
- Aspectos Críticos: Identificação dos fatores destacados pelos autores como importantes, no sucesso ou fracasso dos projetos, bem como aprendizados fornecidos pelos próprios, na conclusão das publicações.

3.2.1 Aplicações encontradas

Nos 10 artigos encontrados e analisados, foram identificados 14 casos em diversos setores, distribuídos de acordo com o Gráfico 03.

Como pode ser observado, os setores com maiores ocorrências de casos são Finanças e Recursos Humanos, com quatro casos cada e Operações com três casos. Vale destacar que a categoria Serviços Compartilhados, é utilizada como uma forma ampla, na identificação de serviços de apoio ao negócio, que incluem setores como Recursos Humanos, Finanças e Operações, demonstrando alta concentração das aplicações nestes três setores.

Gráfico 03 - Categorização dos Estudos de caso de acordo com o departamento:



Fonte: elaborado pelo autor.

Pode-se observar, nos estudos de caso analisados, que as áreas de aplicação encontradas em maior número são as mesmas sugeridas em outros estudos que abordam a tecnologia, como para Anagnoste (2017) e Geyer-Klingeberg, Nakladal, Balduf e Veit. Nas próximas seções, para os setores mais representativos, será apresentado, de forma resumida, o processo automatizado e também o setor empresarial das organizações.

3.2.1.1 Setor de Finanças

Conforme apontado na análise inicial desta seção, o setor de finanças foi aquele que apresentou maior número de estudos de caso publicados, com quatro implementações encontradas.

O estudo de Aguirre e Rodriguez (2017) aborda a automatização de um processo de geração de recibos em uma empresa colombiana, que presta serviços terceirizados para outras organizações. O processo alvo da automatização envolvia a atuação de um funcionário, que recebia o pedido de recibo dos clientes e outro funcionário que efetuava o processo de geração e envio do recibo para o cliente. Para fazer a intermediação destes dois funcionários, era utilizado um sistema de CRM, que concentrava as informações sobre os clientes e também no qual o pedido era registrado. Além do CRM, o processo ainda dependia de outro sistema, que reunia os dados dos pagamentos, e que fornecia as informações sobre os recibos. Por fim, era também utilizado um aplicativo de e-mail, para envio do recibo para o cliente. Com a implementação, a empresa conseguiu automatizar, parcialmente, o processo, utilizando o robô para fazer a tarefa interna de encontrar o recibo correto e enviar para o cliente, interagindo dessa forma, com o CRM, o sistema de recibos e o aplicativo de e-mails, destacando, assim, a diversidade de possibilidades de utilização da tecnologia.

Em outro estudo, também nesta área, Lacity, Willcocks e Craig (2015) apresentaram um caso de implementação de um robô, em um processo de liberação de crédito para os clientes da empresa de telecomunicações, a Telefónica O2. O processo requeria dos funcionários a utilização de diversos sistemas e foi escolhido principalmente por ter um alto volume de transações e uma baixa complexidade. Este, em conjunto com um processo na área de Operações, foi parte de um projeto

piloto da empresa que, nos anos seguintes, ampliou a utilização da tecnologia para outros setores, utilizando atualmente a RPA em larga escala dentro da organização.

Ainda dentro do setor de finanças, Anagnoste (2017) relata a automação de um processo contábil de reconciliação bancária, em uma empresa de combustíveis, na qual sete contadores eram responsáveis por comparar os relatórios bancário e a movimentação de dinheiro do dia anterior, de treze estações. Quando diferenças eram encontradas, o contador ainda era responsável por investigá-las. No total, estimou-se que os funcionários levavam um total de onze horas para completar essa tarefa diariamente. O processo foi escolhido, pois o objetivo era direcionar os funcionários para tarefas de maior valor agregado, como atividades de análise e confecção de relatórios.

Em outro estudo foi analisada uma empresa que presta serviços de contabilidade para outras organizações. Apesar de não ser analisado nenhum caso em profundidade, são reportados usos da tecnologia em diversos processos, como, por exemplo, na leitura de documentos, preparação de registros de faturamento de vendas, registros contábeis de receita, verificação e ajustes de inventário, monitoramento de dívidas, comparação entre documentos para confirmação de pagamentos, atualização de informações em declarações financeiras e geração de relatórios, em diversos formatos (FERNANDEZ; AMAN, 2018).

Segundo o Vice Presidente de Finanças e Contabilidade da empresa estudada, a contabilidade é uma área em que a Tecnologia da Informação tem um papel muito importante, e que profissionais flexíveis e com capacidade de se adaptar sempre estarão prontos para integrar ferramentas novas e mais eficientes nos processos existentes, demonstrando, assim, o grande potencial que a tecnologia pode ter nesse setor.

3.2.1.2 Setor de Recursos Humanos

Já no setor de recursos humanos, o caso da empresa OpusCapita organização que terceiriza serviços financeiros e logísticos para outras empresas, é bastante expressivo e detalhado, e relata como a organização começou e desenvolveu seus projetos de automação, iniciando com um processo piloto, no setor financeiro. Segundo o autor (HALLIKAINEN, 2018), a escolha por processos no setor de Recursos Humanos se deu pela análise de dois principais critérios: o

processo deveria ser simples o bastante para que o robô pudesse ser implementado rapidamente; e a melhoria na eficiência do processo deveria ser claramente visível, conforme podemos verificar na transcrição do relato do próprio gerente do projeto:

Depois de algum vai e volta, nós terminamos concentrando nossa atenção na área de gerenciamento de processos de folha de pagamento, que ficava em uma planta produtiva no sul da Finlândia. Nós selecionamos processos da área de processamento de folha de pagamento, porque esperava-se que automação deles traria resultados visíveis. Nós não queríamos automatizar um processo com resultados pequenos (HALLIKAINEN, 2018, p. 03, tradução do autor).

Depois de selecionar o setor de folha de pagamento, foram escolhidos dois processos para início dos testes. O primeiro deles tinha como objetivo preparar um relatório com as novas relações de empregados, e o segundo era o de atualização das informações sobre os pagamentos. Foi identificado que todos os funcionários do setor dedicavam entre 30 e 60 minutos, diariamente, com essas tarefas, demonstrando que era um processo importante e com carga de trabalho significativa. Além disso, notou-se que os processos eram baseados em regras bem definidas, gerando a expectativa de resultados positivos.

Outra aplicação no setor de Recursos Humanos foi apresentada por Anagnoste (2017). Em seu artigo, ele relata que, em uma empresa prestadora de serviços, foi implementado um robô para efetuar o processo de envio de uma carta de final de ano, que continha informações sobre as alterações salariais para cada um dos empregados da empresa. Essa tarefa, anteriormente executada por uma funcionária, demorava cinco dias para ser realizada, já que consistia no envio de mais de 500 cartas. Para escolha do processo, levou-se em consideração a expectativa de que o robô conseguiria fazer o mesmo procedimento de forma muito mais rápida.

Em outro estudo, também na área de Recursos Humanos, Anagnoste (2018) descreve brevemente como a EY, empresa americana de consultoria, lançou um projeto piloto com a utilização da tecnologia de RPA, para auxiliar o processo de cadastramento de funcionários em treinamentos. Dentre os destaques, a empresa identificou que somente esta tarefa poderia ser reponsável por até 11% do tempo de um funcionário, demonstrando o alto volume de transações nesta atividade.

3.2.1.3 Setor de Operações

No estudo anteriormente apresentado, publicado por Lacity, Willcocks e Craig (2015), sobre a empresa de telecomunicação O2, também é apresentado um outro caso de aplicação de RPA, desta vez no setor de operações. O processo relatado foi o de substituição dos *chips* telefônicos nos casos em que o cliente precisava trocar de *chip*, mas gostaria de manter a mesma linha telefônica. Como no outro processo (aplicação de crédito - seção 3.2.7.1), a empresa resolveu investir neste, pois ele também tinha um alto volume de transações e baixa complexidade.

Outro estudo, publicado por Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018), relata como uma empresa finlandesa de telecomunicações conseguiu aplicar a tecnologia de RPA, em dois processos distintos, na área de operações. O primeiro deles consistia na análise de disponibilidade na prestação de um serviço para os seus clientes. O processo envolvia o trabalho de um especialista que, inicialmente, fazia um trabalho operacional, utilizando 4 plataformas diferentes, para verificar as informações do pedido e a disponibilidade do serviço. Por fim, esse especialista aplicava o seu conhecimento técnico para definir os preços e aceitar, ou não, as propostas. Este projeto de automação visava substituir o especialista pelo robô nos primeiros passos do processo, fazendo com que ele pudesse se dedicar ao trabalho de maior valor agregado, como a revisão aprofundada dos casos em que o robô negava as solicitações. Neste processo, é interessante salientar como a empresa utilizou a tecnologia ao seu favor, automatizando um processo realizado por funcionários especializados, fazendo com que o robô desempenhasse aquelas etapas que não necessitavam de expertise técnica do especialista.

A mesma publicação apresenta outro caso no setor de operações. Desta vez, o processo consistia na atualização de cadastros, fazendo a tarefa de adicionar um produto específico ao pacote contratado pelos clientes. O processo envolvia o recebimento de uma lista de clientes e pedidos de assinatura e o posterior registro dessas informações no sistema de CRM e controle de assinaturas da empresa.

3.2.2 Resultados encontrados

Para análise e comparação dos resultados dos projetos de automação estudados, foram considerados dois tipos de impactos. Inicialmente, serão apresentados os impactos da automação na melhoria dos processos. Depois, serão abordados os impactos no nível organizacional.

3.2.2.1 Melhoria do processo

Dentre as publicações estudadas, foram encontrados relatos diversos sobre os impactos que a aplicação da tecnologia de *Robotic Process Automation* trouxe para os processos. Para todos os casos, foram apresentados impactos positivos, em diferentes categorias. O resumo dos resultados reportados divididos entre as categorias estão no Quadro 04.

Quadro 04 – Ocorrência das melhorias dos processos encontradas nos estudos:

RESULTADO	OCORRÊNCIAS
Redução de Custos	7
Melhoria na Qualidade	5
Melhoria na Velocidade	3
Melhoria da Eficiência	2
Melhoria da Segurança	1
Melhoria da Produtividade	1

Fonte: elaborado pelo autor.

Como é possível notar, os impactos mais mencionados nas publicações foram os de redução de custos, com 7 ocorrências, melhoria na qualidade, com 5 ocorrências e de aumento da velocidade das transações, com 3 ocorrências.

3.2.2.2 Redução de custos

Dentro de cada categoria, foi possível encontrar diferentes relatos para cada caso. Naqueles em que foi mencionada a diminuição de custos, temos o caso da Telefónica O2, de Lacity, Willcocks e Craig (2015), que conta que, quando estavam estudando as alternativas para automatização dos processos, foram avaliadas alguns produtos, e que a RPA foi claramente a vencedora, conforme indicado no trecho abaixo:

Nossas projeções mostraram que o investimento em RPA para automação de dez processos, iria retornar em dez meses. Em contraste, o BPMS iria demorar até três anos para retornar. O estudo para um prazo de três anos não mostrava nenhum resultado financeiro positivo, enquanto com RPA chegavam aproximadamente a um milhão de libras (LACITY; WILLCOCKS; CRAIG, 2015, p. 07, traduzido pelo autor).

No mesmo estudo, após as implementações, os resultados obtidos foram satisfatórios. Estima-se, no artigo, que, considerando todos os seus projetos de RPA, a empresa tenha conseguido reduzir, ou pelo menos redirecionar, centenas de Equivalentes em Tempo Integral, ETIs⁴. Dentro deste mesmo estudo, o autor relata que os investimentos na tecnologia renderam retornos entre 650% e 800%, considerando um período de 3 anos e, além disso, relata que o retorno completo dos investimentos ocorreram em um período médio de 12 meses.

Na publicação de Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018), em que foi estudada a implementação de dois processos, foi indicado que a automação utilizando a tecnologia de RPA foi escolhida, em detrimento de outras tecnologias, dentre outros motivos, pelo custo de implementação menor. A redução de ETIs também foi reportada pelo Vice Presidente de Finanças e Contabilidade da empresa estudada (FERNANDEZ e AMAN, 2018), que informou que, após a implementação da tecnologia de RPA, viu-se uma redução no número de funcionários no setor. Anagnoste (2017, 2018) e Geyer-Klingeberg, Nakladal, Balduf e Veit (2018) também reportaram que a utilização de RPA diminuiu os custos dos processos estudados.

3.2.2.3 Qualidade

⁴ ETI: unidade de medida que representa o horário de trabalho desempenhado por um funcionário que trabalha em tempo integral.

Dentre os que reportaram melhoria na qualidade, temos o caso da Opus Capita (HALLIKAINEN; BEKKHUS; PAN, 2018), no qual o autor afirma que:

Os profissionais de gerenciamento de folha de pagamento rapidamente perceberam que o robô conseguia realizar a tarefa, mas rapidamente e com mais precisão do que os humanos (HALLIKAINEN, BEKKHUS e PAN 2018, p. 06, traduzido pelo autor).

Já no caso da Telefónica O2, o impacto foi na qualidade do serviço final prestado aos clientes, já que, após a automação do processo, reduziu-se, anualmente, em 80% o número de chamados de clientes para cobrar informações sobre os pedidos pendentes.

Em estudo de autoria de Su Chieh Lin (2018, p. 02, traduzido pelo autor), no qual foi estudada a aplicação de RPA em um sistema de controle de produção, foi identificado que a implementação “pode melhorar a qualidade e eficiência do processo e diminuir a probabilidade de erro, o que causaria a falha na produção”. Outro estudo, publicado por Geyer-Klingeberg, Nakladal, Balduf e Veit (2018), relata que, através do uso de RPA, a Vodafone conseguiu atingir uma marca de 92% de acerto nas suas ordens de compra. Apesar de não divulgar quanto era a taxa encontrada anteriormente à automação, o artigo explica que a taxa atingida possibilitou uma redução nos custos operacionais de compras, deixando claro que houve melhoria no processo.

Por fim, também foi reportado no estudo de Fernandez e Aman (2018, p. 06, traduzido pelo autor) melhoria na qualidade do processo, através da diminuição do número de erros, como apontado pelo gerente de melhoria continua da empresa: “RPA também conseguiu eliminar erros, como a tarefa é executada pelos robôs, não tem as falhas causadas por erro acidentais efetuadas pelos humanos”.

3.2.2.4 Velocidade

No quesito velocidade, Anagnoste (2017) relata que houve diminuição dos tempos das tarefas nos dois processos estudados. Na primeira, reduzindo uma tarefa que ocupava, no total, onze horas diariamente de sete contadores e que, após automatizada, levava apenas uma hora para ser realizada pelo robô. No outro caso estudado, Anagnoste relata que uma tarefa que consistia no envio de cartas salariais

à funcionários, e que ocupava quarenta horas de um funcionário do setor de Recursos Humanos, pôde ser realizada em apenas quatro horas pelo robô.

Já no caso apresentado por Lacity, Willcocks e Craig (2015, p. 04, traduzido pelo autor), sobre a implementação na empresa de telecomunicações Telefónica O2, foi relatado que “em alguns casos, processos que demoravam dias para serem realizados, eram finalizados em apenas alguns minutos”. Ainda no caso da Telefónica O2, por conta da velocidade e volume de transações realizadas, em um curto período de tempo, um alerta dos sistemas de segurança foi disparado, com a desconfiança de que se tratava de algum invasor acessando os dados da empresa,

Relato similar foi encontrado no caso apresentado por Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018), em que a velocidade de processamento do robô teve que ser ajustada, pois ele trabalhava muito mais rápido que os humanos e que as aplicações utilizadas. Para esses casos, foram adicionados períodos de espera entre algumas tarefas, para que não houvesse prejuízo para o andamento do processo.

3.2.2.5 Outros impactos nos processos

O quesito eficiência dos robôs foi relatado em dois artigos. Hallikainen (2018) relata que, após a fase de desenvolvimento e de ajustes, os funcionários do setor estavam satisfeitos com a eficiência do robô, pois ele realizava a tarefa com mais precisão e velocidade do que quando realizada por humanos. Chieh Lin, Shih, James Lin e Kung (2018) também relataram resultados quanto à eficiência, que efetuava tarefa com 90% de sucesso, e afirmou que “[RPA] pode melhorar a qualidade e a eficiência da operação” (p. 02, traduzido pelo autor).

A melhoria na segurança foi reportada por Anagnoste (2017), que indicou que a utilização dos robôs auxiliou o processo de sigilo de informações salariais, que poderiam, após implementação da tecnologia, deixar de passar pelas mãos de um funcionário de Recursos Humanos.

Por fim, quanto à produtividade, foi encontrada uma referência nas publicações estudadas. Aguirre e Rodriguez (2017) demonstrou, em seu estudo, através da aplicação da tecnologia em um grupo foco, que foi obtido um aumento na produtividade dos agentes que estavam trabalhando com a assistência de um robô. Esses agentes conseguiram solucionar 21% mais casos do que os agentes do grupo controle.

3.3 IMPACTOS ORGANIZACIONAIS

Além da melhoria nos próprios processos automatizados, como analisado nos tópicos anteriores, os estudos de caso ainda relataram outros impactos que a utilização da tecnologia teve na organização.

Um tópico recorrente foi em relação ao impacto que a implementação da tecnologia teve nos funcionários das áreas nas quais os projetos foram realizados, principalmente pela desconfiança e medo gerado, pela possível redução dos quadros de funcionários. Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018) relata que, quando os empregados do setor de folha de pagamento ficaram sabendo da iniciativa de automação, preocupações começaram a surgir, em relação ao impacto nos seus empregos. Já que os robôs iriam realizar os trabalhos realizados pelos humanos, a preocupação era de que alguns funcionários iriam perder seus empregos, como relatado por um funcionário do setor “Sim, eu tinha esses pensamentos que..um robô iria vir aqui, sentar e começar a digitar, e que eu iria perder meu emprego (HALLIKAINEN; BEKKHUS; PAN, 2018, p. 04, traduzido pelo autor). Para evitar esse tipo de situação, a empresa em questão ativamente comunicava que não tinha intenção inicial de fazer demissões, e que a mudança seria para adicionar tarefas mais interessantes aos seus trabalhos, como relatado por um dos supervisores do projeto: “[O robô] irá livrar tempo para outro tipo de trabalho que o robô não consegue fazer. Portanto, vai trazer uma mudança positiva para a carga de trabalho de todos”. (HALLIKAINEN; BEKKHUS; PAN, 2018, p. 05, traduzido pelo autor).

Esse aspecto também foi trazido pelo Vice-Presidente da unidade de Finanças e Contabilidade no estudo conduzido por Fernandez e Aman (2018), como transcrito abaixo:

[...] muitos estão preocupados com o fato de que a tecnologia vai eliminar empregos, quando na verdade, a tecnologia não está substituindo os contadores, e sim desenvolvendo seu papel e potencializando a sua efetividade e satisfação no trabalho. A RPA ajuda a eliminar processos manuais que consomem tempo dos contadores, e que atrapalham os contadores com tarefas estratégicas e analíticas, que trouxeram eles para essa profissão em primeiro lugar (FERNANDEZ, 2018, p. 06, traduzido pelo autor).

Dahlia pontua, também, que o próprio processo de mudança pode ser traumático, pois, em alguns casos, os funcionários já se encontram confortáveis com os seus trabalhos, e se mostram relutantes ao processo de mudança. No mesmo trabalho, ainda é destacada a importância dos recursos humanos para controlar as tecnologias e também para tarefas de análise e tomada de decisão, demonstrando que as funções do contador podem ser alteradas, se tornando mais desafiadoras e menos operacionais, e que, essencialmente, eles ainda são necessários. Entretanto, segundo uma gerente de Recursos Humanos da mesma empresa, a adoção da tecnologia teve um grande impacto na indústria, e que a competição no mercado de trabalho se tornou mais acirrada, já que os humanos precisam competir com os robôs, além de competir com outros humanos.

Ainda no aspecto dos Recursos Humanos, alguns estudos trazem uma perspectiva positiva sobre a mudança nos perfis de trabalho. Anagnoste (2018) pontua que trabalhos com pouco valor serão eliminados, e que estes representam grandes desafios para as organizações, pois costumam ter rotatividade de funcionários, baixa motivação e baixos salários. Em contrapartida, novos empregos serão criados, e que a requalificação dos funcionários será uma tarefa para todas as organizações, destacando, por fim, que requalificar um funcionário costuma ser mais fácil e barato do que contratar um novo.

O trabalho de Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018) também reforça este aspecto, pois a tarefa operacional de verificação de informações foi transferida para o robô, restando ao funcionário aplicar sua expertise no processo subjetivo de precificação e no processo de decisão.

3.4 FATORES CRÍTICOS

Nesta seção, serão analisados os tópicos de maior relevância trazidos pelos autores dos trabalhos estudados, buscando identificar os fatores que trouxeram impactos positivos aos projetos e às organizações, bem como lições trazidas pelos autores e empresas.

No estudo de Aguirre e Rodriguez (2017) pode-se destacar a criação de um *Center of Excellence*, estrutura centralizada responsável por implementar projetos de automação. Geyer-Klingenberg, Nakladal, Balduf e Veit (2018) também destacam a importância de uma estrutura centralizada de coordenação, que possa ficar

responsável por definir uma estratégia de automação e ajudar na priorização de iniciativas, centralização de conhecimento e definição de melhores práticas para futuras implementações. Esses destaques reforçam a importância de uma estrutura central de controle, já mencionada inicialmente, na seção de revisão teórica do presente estudo.

Outro aspecto importante a ser destacado no estudo de Aguirre e Rodriguez (2017) é que foi estabelecido um grupo controle, que permaneceu fazendo as atividades sem a intervenção do robô, possibilitando, assim, a comparação de resultados e análise dos impactos no processo, prática que não foi citada com essa finalidade em nenhum outro estudo de caso.

No projeto de implementação estudado por Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018), o destaque foi o detalhamento e organização do projeto de automação, que contou com fases bem definidas e uma evolução gradual. Inicialmente, foi identificado o potencial da tecnologia de RPA e, assim, se iniciou um programa formal, que visava a implementação da tecnologia na empresa. Neste estágio inicial, foram então analisados diversos setores, até que um piloto pudesse ser implementado. A jornada de automação, que começou em 2014, passou por fases de pré-implementação e concluiu a implementação do piloto no final de 2015. Nos anos seguintes, iniciou-se uma fase de expansão que, dado o sucesso, transformou a automação utilizando RPA, em um dos produtos oferecidos pela empresa aos seus clientes. Outro aspecto importante é a necessidade de avaliação dos requisitos técnicos, que são imprescindíveis para o funcionamento do processo. No caso em tela, a instabilidade da conexão entre dois sistemas da empresa causava um prejuízo ao andamento do processo. No caso da OpusCapita, ainda pode ser destacado o fato de que os funcionários da folha pagamento, originalmente responsáveis pelos processos, foram parte atuante em todo o processo, corroborando o entendimento inicial da importância da participação dos donos dos processos na programação dos robôs.

No caso estudado por Lacity, Willcocks e Craig (2015), são apresentados alguns aspectos importantes como resultado do projeto de automação e do estudo do mesmo. Inicialmente, é destacada a importância da tecnologia de RPA ser utilizada em conjunto com outras estratégias, como eliminação de processos, melhoria de processos e outras tecnologias. Do ponto de vista técnico, um ponto crítico, é a necessidade que os robôs têm de comandos explícitos para detalhes que

são facilmente superados quando o processo é operado por um humano. Por exemplo, na interpretação da semelhança entre os termos “S. Paulo” e “São Paulo”. Neste ponto, avanços na tecnologia, como a utilização de Inteligência Artificial, como apontado como oportunidade por Anagnoste (2018), poderia ajudar a superar essas limitações.

Por fim, também é citada a importância de garantir que a infraestrutura da empresa acompanhe o crescimento e desenvolvimento das necessidades criadas pelas tecnologias de automação, para que uma não seja limitadora do potencial da outra.

Para Geyer-Klingenberg, Nakladal, Balduf e Veit (2018), a identificação dos processos a serem automatizados foi trazida de forma central, evidenciando como outras tecnologias podem auxiliar o processo de tomada de decisão na escolha dos processos, especialmente utilizando a análise de dados para identificação dos potenciais de automação de cada processo.

O estudo de caso conduzido por Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018) traz outro ponto importante para a análise de viabilidade e atenção aos projetos de automação. Ele relata que mudanças no processo tiveram que ser realizadas, e que a dependência de informações de terceiros, neste caso, de fora da organização, trouxeram um desafio adicional à automação do processo estudado, já que o robô necessita de informações padronizadas, como entrada, para que possa realizar o processo e entregar um produto satisfatório.

Outro ponto crítico trazido em alguns trabalhos, como o de Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018), Anagnoste (2018) e Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018), foi a manipulação de exceções, pois nas situações em que o robô encontra alguma situação inesperada, ou que necessitaria intervenção humana, essa regra também deve ser inserida no processo, para que, então, ela seja direcionada para que um funcionário assuma o restante do processo para esse item. Este ponto traz outra característica importante, a de que os processos não costumam ser completamente automatizados, sendo necessária a intervenção humana para iniciá-lo, ou até mesmo para manipulação das exceções, salientando, assim, a complementariedade da relação humano-máquina.

Essa interação pode ser observada no caso relatado por Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018) em que o humano era responsável por assumir os casos em que o robô atestava a negativa de um serviço, fazendo com que o especialista analisasse

profundamente o caso, antes de negar o serviço ao cliente, e também nos casos em que o robô atestava positivamente, pois nesses casos, o especialista ainda tinha tarefas importantes a realizar, como a escolha do preço e decisão final sobre a viabilidade técnica. No caso apresentado por Aguirre e Rodriguez (2017), também é possível identificar a participação do funcionário na parte do processo em que era necessária a interação com os clientes e registrar os casos no sistema de CRM. A partir disso, o robô poderia, então, iniciar o seu processo.

Dentre os estudos analisados, uma das discussões recorrentes é a respeito da escolha dos processos a serem automatizados. Geyer-Klingeberg, Nakladal, Balduf e Veit (2018) afirma que o maior potencial está nas tarefas orientadas por regras, com alto volume e tempo de processamento, com atividades fixas, padronizadas e estáveis. Além disso, pontua que é uma opção a ser estudada quando outras estratégias de automação são demasiadamente caras ou impossíveis. Lacity, Willcocks e Craig (2015) afirmam que, no caso estudado, a empresa escolhe seus processos a serem automatizados, principalmente olhando o volume de transações e a complexidade do processo.

Sobre os processos de implementação, também são trazidos alguns fatores críticos. Geyer-Klingeberg, Nakladal, Balduf e Veit (2018) destacam dois pontos principais. O primeiro é a padronização dos processos, antes que eles sejam automatizados, pois isso evita que muitas variáveis necessitem ser programadas, fazendo com que o processo de implementação seja mais rápido, que a taxa de sucesso seja maior e que, ao fim, representará um retorno maior sobre o investimento. O segundo ponto é a priorização dos projetos, pois normalmente são apresentadas mais ideias do que recursos para realizá-las. O objetivo, neste caso, é identificar aqueles processos com maiores chances de serem bem sucedidos. Ainda sobre o processo de implementação, Anagnoste (2017) destaca que, no caso estudado, foi escolhido seguir utilizando a metodologia Ágil, e que isso ajudou o responsável pelo processo a ver o processo de forma completa antes que ele fosse finalizado. Além disso, ele também cita três fases que podem ser adotadas; *Proof of Concept*: em que são realizados demonstrações em processos, principalmente para apresentar as funcionalidades do programa; Piloto inicial: no qual é realizado um processo completo para demonstrar a viabilidade dos projetos; e Piloto em larga escala: no qual são programados todos os passos e espera-se que o robô realize as tarefas de acordo com os requisitos do processo.

Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018) neste ponto, também ressaltam a etapa de implementação de um projeto piloto, no qual foi selecionado um grupo de funcionários. Esse fato se tornou importante, pois o processo poderia continuar sendo executado, caso o robô não conseguisse realizá-lo, trazendo, então, mais confiança em relação ao processo. Essa integração entre os envolvidos fica evidente no trecho transcrito abaixo:

O produto selecionado pela OpusCapita necessitava que os profissionais da empresa e os especialistas em RPA trabalhassem juntos para fazer a configuração dos robôs. Pessoas importantes foram então treinadas em conjunto, porque era importante que eles aprendessem a falar a mesma linguagem e tivessem o mesmo entendimento acerca da tecnologia. Em um programa de RPA, é essencial obter suporte dos especialistas que executam os processos, porque muito do conhecimento relacionado com a execução das tarefas é tácita por natureza. Os robôs não conseguem ser programados baseando-se apenas em documentos descritivos (HALLIKAINEN; BEKKHUS; PAN, 2018, p. 03, traduzido pelo autor).

Outro ponto trazido no estudo da empresa OpusCapita é em relação ao treinamento e divulgação da tecnologia dentro da empresa, como fator crítico para o sucesso e expansão das atividades de automação. A empresa criou um programa de treinamento que inclui diversos tipos de treinamentos. Primeiramente, todos os funcionários agora têm um treinamento básico sobre RPA, e também há um específico para as unidades de vendas, já que RPA também passou a integrar o portfólio de serviços oferecido para seus clientes. Treinamentos mais avançados também são fornecidos para aquelas pessoas que são escolhidas para serem os agentes de mudança dentro da organização, e são responsáveis por expandir o uso da tecnologia dentro na organização.

Lacity, Willcocks e Craig (2015), no estudo da Telefónica O2, também destacaram a importância dos treinamentos para os funcionários, que participaram de um treinamento completo em uma semana, na sede da empresa provedora do software de RPA. Depois disso, um consultor da provedora passou aproximadamente um mês suportando os funcionários da empresa que, segundo o autor, se tornaram quase completamente independentes, dentro de aproximadamente 12 semanas. O chefe de operações de *Back Office* da empresa afirmou que, dentro de 3 meses, um funcionário que nunca havia tido contato com a tecnologia, conseguiria automatizar um processo de forma completa.

No mesmo estudo, Lacity, Willcocks e Craig (2015) destacaram a necessidade da participação do setor de Tecnologia da Informação da empresa nos projetos de implementação da RPA, ponto que também foi trazido por Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018), Penttinen, Kasslin e Asatiani (2018) e Fernandez (2018). Para Lacity, Willcocks e Craig, esse envolvimento é importante, por conta das questões de infraestrutura, que serão essenciais para o bom funcionamento da tecnologia, a ponto dela ser vantajosa. Ela relata que, inicialmente, os robôs efetuavam as tarefas aproximadamente três vezes mais devagar do que os humanos, por conta da velocidade de processamento das Maquinas Virtuais, utilizadas pela empresa. O processo de modernização da infraestrutura levou 16 semanas para ser realizado, demonstrando o impacto significativo que esse aspecto teve no projeto implementado na empresa. Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018) também destacam o papel do setor de Tecnologia da Informação da empresa, salientando que a OpusCapita precisou se adaptar, à medida que o interesse em RPA aumentou, fazendo atualizações nas regras de segurança dos servidores. Além disso, foi necessária a adaptação de alguns *softwares* para o melhor funcionamento dos robôs. Ele relata que a empresa teve problemas numa ocasião em que um dos sistemas da empresa bloqueou todas as atividades realizadas por não-humanos.

Fernandez (2018) aponta a necessidade do suporte do setor de tecnologia para implementação de novas ferramentas, mas destaca também o papel da gerência dos setores. Isso é importante, pois, para que os funcionários consigam entender os fatos e benefícios da tecnologia, é necessária uma efetiva estratégia de comunicação e gerenciamento da mudança.

A comunicação também foi apontada por Hallikainen, Bekkhus e Pan (2018) como um processo importante. Segundo eles, a empresa dedicou muitos esforços para que a mensagem sobre RPA fosse positiva e que casos de sucesso fossem divulgados, tanto internamente, quanto para os seus clientes. Dentro da tarefa de expandir suas atividades, ele relatou que funcionários frequentemente participam de seminários, organizam *web-casts* e produzem vídeos, com o intuito de gerar interesse de outros funcionários em relação à tecnologia, pois, segundo, ele “Para obter o benefício máximo na utilização de RPA, os profissionais do negócio, que são os especialistas nos processos, precisam estar ativamente procurando por oportunidades adicionais de automatização” (HALLIKAINEN; BEKKHUS; PAN, 2018, p. 08, traduzido pelo autor).

Tabela 03 – Resumo dos estudos de caso:

Artigo	Autor	Ano	Processo	Resultados Obtidos	Aspectos críticos
Automation of a business process using robotic process automation (RPA): A case study	Aguirre S., Rodriguez A.	2017	Finanças: Geração de recibos de compra	-Produtividade: Número de casos solucionados por agente foi 21% maior do que no grupo controle (aumenta capacidade da equipe e possibilita redução de custos); -Velocidade: Redução de 2% no tempo de execução da tarefa, melhoria pouco significativa. -Redução de erros não foi medida.	-Criação de um COE; -Utilização de um grupo controle; -Mapeamento do processo "antes e depois"; -Automatização parcial, implementação rápida.
How OpusCapita used internal RPA capabilities to offer services to clients	Hallikainen P., Bekkhuis R., Pan S.L.	2018	Recursos Humanos: Registro de novos funcionários na folha de pagamento. Alterações de informações de pagamento	-Velocidade: Robô efetuou a tarefa mais rapidamente do que os funcionários; -Qualidade: Robô trabalhava com mais precisão; -Eficiência: Funcionários relataram satisfação quanto à eficiência do processo automatizado;	-Projeto bem estruturado: Estudo prévio, implementação de piloto, testes e expansão; -Implementação em etapas com testes recorrentes para identificar erros e oportunidades; -Participação ativa dos funcionários que efetuavam o processo original. -Divulgação dos objetivos e alinhamento de expectativas com os funcionários envolvidos; -Atenção na conectividade com outras aplicações; -Website com informações sobre RPA disponível para toda a empresa; -Empresa transformou RPA em produto para seus clientes.
Robotic process automation at telefonica O2	Lacity M.C., Willcocks L.P.	2015	Operações: Troca de SIM* em empresa telefonica. Finanças: Aplicações de crédito automatizados	-Retorno do Investimento: Em média 10 meses, em contraste com a automação utilizando BPMS de 3 anos; ROI de 650% até 800%; -Escala: Depois de 5 anos de utilização a tecnologia já era responsável por 35% de todo o trabalho de back-office; -Custos: Estima-se que houve uma redução de centenas de empregados (ETIs*) -Qualidade: Satisfação dos clientes melhorou, ligações cobrando informações diminuíram 80%; -Velocidade: Alguns processos que demoravam dias passaram a ser completados em minutos;	-Foco em processos maduros e de alto volume; -Atenção a etapas óbvias para humanos mas que dependem da subjetividade do funcionário; -Interação desde cedo com os times de TI e organização da infraestrutura de TI para suportar a automação por RPA; -Combinação de RPA com a eliminação e melhoria dos processos além da utilização de outras ferramentas; -Trouxe toda a estrutura de RPA para dentro da empresa, dando mais controle da operação para a própria organização; -Aceitaram correr riscos ao serem pioneiros na utilização da tecnologia em 2010; -Segurança: Processos são efetuados sempre com credenciais no sistema, facilitando acompanhamento e auditoria.
Apply RPA (Robotic Process Automation) in Semiconductor Smart Manufacturing	Lin S.C., Shih L.H., Yang D., Lin J., Kung J.F.	2018	Indústria: Controle da operação de uma máquina	-Eficiência: 90% de taxa de sucesso; -Custos: Operador poderia ser substituído pelo robô; -Qualidade: Melhorou na qualidade e diminuição na probabilidade de erros;	-Utilizou tecnologias difusas para montar processo de automação robótica, como programa de identificação de imagens e programa de controle virtual do teclado e mouse.

Fonte: elaborada pelo autor.

Tabela 04 – Resumo dos estudos de caso (continuação):

Artigo	Autor	Ano	Processo	Resultados Obtidos	Aspectos críticos
Process mining and Robotic process automation: A perfect match	Geyer-Klingenberg J., Nakiadal J., Baldauf F., Veit F.	2018	Compras: Verificação de ordens de compra	-Qualidade: 92% das ordens de compras processadas sem erros. -Custos: Redução dos custos operacionais no processo de compras:	-Identificação dos processos; -Trabalhar na padronização antes da automatização; -Priorização dos projetos mais impactantes; -Centralização das atividades de monitoramento e controle; -Monitoramento contínuo dos processos automatizados.
Software bots -The next frontier for shared services and functional excellence	Sun V.K., Elia M., van Hillegersberg J.	2017	Serviços Compartilhados: Finanças, RH e TI	Estudo secundário com empresas identificou que: -100% reportou aumento na velocidade das operações; -98% reportou diminuição de erros; -86% reportou movimentação de funcionários para funções com mais valor agregado; -71% reportou redução de número de funcionários (ETIs);	-Falta de padronização nos processos; -Medo dos funcionários de perderem seus empregos; -Divisão de tarefas entre TI e outras áreas; -Falta de recursos e orçamento.
How to choose between robotic process automation and back-end system automation?	Asatiani A., Penttinen E., Kasslin H.	2018	Operações: Verificação da capacidade da prestação de um serviço; Adição de produtos na assinatura dos clientes	Robô substituiu o funcionário para as verificações iniciais; Em caso de negativa o funcionário fazia uma segunda verificação para evitar falsos negativos; Robô processava as alterações depois do horário comercial; Mais barato e mais rápido do que a implementação de outras tecnologias;	-Funcionário ainda refazia parte do trabalho efetuado pelo robô por segurança; -Processo automatizado era mais curto e utilizava menos ferramentas do que o efetuado pelos funcionários; -Robô fornecia dados para o trabalho intelectual do especialista; -Havia processo específico para tratamento das exceções; -Necessidade de adequação e padronização de informações recebidas por outras empresas que detinham parte do processo.
Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services	Fernandez D., Aini A.	2018	Finanças: Faturamento e controle de receita e pagamentos	Qualidade: Diminuição de erros; Custo: Redução do número de funcionários; Emprego: Liberação de tempo dos funcionários para tarefas mais desafiantes;	-Medo dos funcionários de perderem seus empregos; -Necessidade de planejamento; -Necessidade de suporte dos gerentes e do setor de TI.
Robotic Automation Process - The next major revolution in terms of back office operations improvement	Anagnoste S.	2017	Recursos Humanos: Carta de formalização de mudança de salário; Finanças: Reconciliação bancária.	Velocidade: Robô finalizou as tarefas em uma tempo ~10 vezes menor do que o funcionário; Custos: Diminuição dos custos do processo; Confidencialidade: Manteve a informação confidencial mais restrita, pois não envolvia mais a participação de muitos funcionários.	-Falta de governança e regulamentação; -Documentação dos processos para que o conhecimento sobre a tarefa não se perca ao longo do tempo -Integração da tecnologia com Machine Learning e Inteligência Artificial como perspectiva para o futuro; -Criação de trabalhos mais especializados a medida que as tarefas repetitivas são feitas pelos robôs.
Robotic Automation Process - The operating system for the digital enterprise	Anagnoste S.	2018	Recursos Humanos: Cadastro de funcionários em treinamentos	Produtividade: Processo que tomava 11% do tempo de um funcionário poderia ser completamente automatizado Custos: 11% do tempo de um ETI	-Utilização de RPA em conjunto com tecnologia de Chatbot -Tecnologia vai acabar com muitos empregos que enfrentavam problemas de retenção de funcionários e motivação. -Oportunidade de requalificação dos funcionários;

Fonte: elaborada pelo autor.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se valeu de uma Revisão Sistemática da Literatura, para avaliar estudos de caso sobre implementações da tecnologia de *Robotic Process Automation* nas organizações, buscando, principalmente, reunir informações importantes sobre os seus usos e resultados. O objetivo principal deste estudo era descobrir em qual contexto a tecnologia de RPA estava sendo utilizada e quais os resultados que as organizações que estavam fazendo utilização dela estavam encontrando.

Neste aspecto, pode-se perceber, inicialmente, que a maioria dos estudos tratam de projetos de implementação em fase de piloto e testes, demonstrando a baixa maturidade da tecnologia dentro das organizações. Por esse motivo, destaca-se a importância destas publicações, pois elas têm grande validade para o desenvolvimento dos estudos na área e, também, para contribuir com novas organizações e indivíduos que estão buscando informações de qualidade sobre essa nova tecnologia. As exceções são os casos das empresas OpusCapita e Telefónica O2, que relatam as suas longas experiências com a tecnologia, e destacam as dificuldades enfrentadas, por terem sido pioneiras na utilização de RPA. Estes dois estudos trazem uma perspectiva otimista em relação ao trabalho desenvolvido nesta área, pois demonstram como duas empresas grandes começaram suas jornadas e continuam utilizando a tecnologia e desfrutando de resultados positivos.

Pode-se perceber também que o rigor científico na apresentação dos resultados das implementações não seguiu um padrão, sendo, portanto, de difícil comparação os indicadores quantitativos dos resultados nas organizações, restando, portanto, uma análise qualitativa das experiências, destacando, principalmente, os resultados relatados pelos funcionários, que incluem a percepção deles sobre as melhorias e também sobre as dificuldades encontradas no processo de implementação da tecnologia. Neste aspecto, ficou evidente que o objetivo geral dos estudos publicados até o momento foi prover aos leitores recomendações e pontos de atenção, demonstrando como os estudos nesta área são direcionados a construção de conhecimentos sobre a tecnologia, para facilitar e fomentar a expansão do uso da mesma.

A respeito da sua aplicação, o que foi encontrado nos casos estudados reforça as informações presentes na literatura científica sobre a tecnologia. A utilização é direcionada para processos repetitivos, com regras de decisão bem definidas e nos quais não há integração entre os sistemas necessários durante a realização das tarefas. Outras características importantes destacadas são a quantidade de transações, complexidade e duração do processo, que podem ser fatores críticos na decisão entre a adoção de RPA ou outras tecnologias.

Quanto aos departamentos mais propensos a serem beneficiados com a tecnologia, ficaram em destaque os de Finanças e Contabilidade, Recursos Humanos e Operações, podendo ser inferido que, nesses setores, são encontrados em maior escala processos com essas características. Vale também destacar, que não foi encontrado nenhum estudo de caso em organizações governamentais, evidenciando portanto o pioneirismo das empresas na adoção da tecnologia.

Apesar de contar com poucas informações quantitativas, pode-se observar que, em todos os casos estudados, a tecnologia trouxe impactos positivos para os processos e para as organizações, reforçando a expectativa das empresas e do mercado quanto à utilidade da tecnologia. Neste aspecto, confirmou-se o encontrado na revisão da literatura, de que a utilização da tecnologia de RPA é benéfica, principalmente, na redução de custos, melhoria na qualidade dos processos e produtos, e no aumento da velocidade de execução. Neste aspecto, pode-se destacar o diferencial competitivo que a utilização da tecnologia pode trazer para as empresas.

Em relação aos fatores críticos relatados pelos autores, diversas questões foram encontradas, sendo as principais, destacadas na lista abaixo:

- Envolvimento das Lideranças da organização, para trazer robustez, relevância e continuidade aos projetos;
- Estudo dos setores e dos processos a serem automatizados, para maximizar os potenciais de retorno e sucesso;
- Envolvimento do setor de Tecnologia da Informação das empresas, para avaliação de infra-estrutura e também para adequação de políticas de segurança e dados;
- Comunicação positiva a respeito da tecnologia, para garantir que os funcionários sejam promotores da automatização dos processos;
- Gestão do processo de mudança, para manutenção e engajamento dos funcionários, quanto à redefinição de tarefas e cargos;

- Treinamentos, para qualificação dos funcionários e potencialização do impacto da tecnologia na empresa;
- Criação de uma central de controle, para gerenciar e direcionar os projetos de automação, bem como definição e divulgação de melhores práticas e resultados.

Após realização deste estudo, e análise aprofundada da produção científica atual, a respeito da tecnologia de *Robotic Process Automation*, pode-se destacar uma lacuna em estudos que façam análises aprofundadas dos processos automatizados, com informações e registros quantitativos dos processos antes e depois da implementação da tecnologia. Esse tipo de informação possibilitaria uma análise menos subjetiva de cada caso e também auxiliaria a comparação entre os casos estudados, podendo assim, demonstrar qual é o seu real impacto nas organizações e, então, alinhar as expectativas do mercado e das empresas sobre a tecnologia.

Também se pode perceber que a produção científica a respeito de RPA é recente, sendo a primeira referência encontrada na Revisão Sistemática da Literatura, com data de 2015, e com grande expansão apenas em 2018, como pode ser percebido na Tabela 05, demonstrando que a produção científica, a respeito da tecnologia, tem se intensificado recentemente.

Tabela 05 – Distribuição das Publicações ao longo dos anos:

Ano de Publicação	Publicações Encontradas
2015	1
2016	3
2017	9
2018	28
2019	8

Fonte: elaborado pelo autor.

Espera-se que, com o aumento da maturidade dos projetos de implementação, e com o aumento da produção científica a respeito do tema, em um futuro próximo, já possam ser encontrados relatos mais ricos e mais significativos, renovando, assim, a importância da realização de uma RSL.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE-MAYORGA, Hugo Santiago; VARGAS-CARREÑO, Julio Ernesto/ VEGA-MEJÍA, Carlos Alberto; CASTELLANOS-ARIAS, Johanna Stella; HERNANDEZ-MARTINEZ, Yolemni Paola. **Evaluation of Integration Approaches between ERP**

and BPM Systems. 2012. Pontificia Universidade Javeriana, Bogotá. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262670282_Evaluation_of_Integration_Approaches_between_ERP_and_BPM_Systems >. Acesso em 15 jun. 2019.

AGUIRRE, Santiago; RODRIGUEZ, Alejandro. **Automation of a Business Process Using Robotic Process Automation (RPA): A Case Study.** WEA 2017: Applied Computer Sciences in Engineering p. 65-71. Disponível em: <www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85030029326&doi=10.1007%2f978-3-319-66963-2_7&partnerID=40&md5=f857cbab871233171f142a6345a979aa > Acesso em 20 mar. 2019.

ANAGNOSTE, Sorin. **Robotic Automation Process – The next major revolution in terms of back office operations improvement.** 2017. *The Bucharest University of Economic Studies*, Bucareste. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319326553_Robotic_Automation_Process_-_The_next_major_revolution_in_terms_of_back_office_operations_improvement>. Acesso em 20 mar. 2019.

ANAGNOSTE, Sorin. **Robotic Automation Process – The operating system for the digital enterprise.** 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325803862_Robotic_Automation_Process_-_The_operating_system_for_the_digital_enterprise>. Acesso em 14 abr. 2019.

PENTTINEN, Esko; ASATIANI, Aleksandre;. **Turning robotic process automation into commercial success.** *Journal of Information Technology Teaching Cases 2016.* Disponível em <<https://link.springer.com/article/10.1057/jittc.2016.5>>. Acesso em 25 mai. 2019.

PENTTINEN, Esko; KASSLIN, Henje; ASATIANI, Aleksandre;. **How to choose between Robotic Process Automation and back-end system automation?** Twenty-Sixth European Conference on Information Systems (ECIS2018), Portsmouth, UK, 2018. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85042918559&partnerID=40&md5=dda7bfd664b635b4593e21f6d6778efe>>. Acesso em 25 abr. 2019.

BELLINSON, Tom. **The ERP Software Promise.** BPTrends. Julho de 2009. Disponível em: <<http://www.bptrends.com/publicationfiles/07-09-ART-The%20ERP%20Software%20Promise%20-Bellinson.doc-final.pdf>>. Acesso em 16 jun. 2019.

BERGH, Joachim; THIJS, Sara; VIAENE, Stijn. **Transforming Through Processes - Leading Voices on BPM, People and Technology**. Londres: Editora Springer, 2014.

BROCK, Jan; SCHMIEDEL, Theresa. **BPM – Driving Innovation in a Digital World**. Suíça: Editora Springer, 2015.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. 6 ed. São Paulo : Editora Paz e Terra, 2002.

DELLOITTE. **CIO Insider - Technology budgets: From value preservation to value creation**. Disponível em: < <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/technology/articles/cio-technology-budgets.html>>. Acesso em 24 abr. 2019.

GARTNER. **Gartner Says Global IT Spending to Grow 3.2 Percent in 2019**. 2018. Disponível em: < <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-10-17-gartner-says-global-it-spending-to-grow-3-2-percent-in-2019>>. Acesso em 26 mai. 2019.

GEYER-KLINGEBERG, Jerome; NAKLADAL, Janina; BALDAUF, Fabian; VEIT, Fabian. **Process Minig and Robotic Process Automation: A Perfect Match**. Proceedings of the Dissertation Award and Demonstration, Industrial Track at BPM 2018, CEUR-WS.org. Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85053631164&partnerID=40&md5=44dfba8dd752e1a7f90e37cf7c41618d>>. Acesso em 20 abr. 2019.

FERNANDEZ, Dahlia; AMAN, Aini. **Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services**. Asian Journal of Accounting and Governance. 2018. Disponível em: < <http://ejournal.ukm.my/ajac/article/view/25271/7778>>. Acesso em 25 mai. 2019.

FORRESTER. **The Forrester Wave™: Robotic Process Automation, Q1 2017**. 2017. Disponível em: < https://samfundsdesign.dk/siteassets/media/downloads/pdf/the_forrester_wave_rpa_2018_uipath_rpa_leader.pdf>. Acesso em 25 mai. 2019.

HALLIKAINEN, Petri; BEKKHUS, Riitta; PAN, Shan L. **How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients**. MIS Quarterly Executive, Março de 2018. Disponível em: < <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2->

s2.0-85042918559&partnerID=40&md5=dda7bfd664b635b4593e21f6d6778efe>.
Acesso em 24 abr. 2019.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin. **Administração de Marketing**. 14 ed. São Paulo: Editora Pearson, 2012.

KPMG. **State of the outsourcing, shared services, and operations industry 2018**.

LACITY, Mary; WILLCOCKS, Leslie; CRAIG, Andrew. **Robotic Process Automation at Telefónica O2**. The Outsourcing Unit Working Research Paper Series. Abril de 2015.

LACITY, Mary; WILLCOCKS, Leslie. A new approach to automating services. **MIT Sloan Management Review**, 2016.

LIN, Ssu Chieh; SHIH, Lian Hua; YANG, Damon; LIN, James; KUNG, Ji Fu. Apply RPA (Robotic Process Automation) in Semiconductor Smart Manufacturing. **E-Manufacturing & Design Collaboration Symposium**. 2018.

MCKINSEY. **Four fundamentals of workplace automation**. 2015
Disponível em <<https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/four-fundamentals-of-workplace-automation>>.
Acesso em 05 mar. 2019.

OLIVEIRA, Elisangela Magela. **Transformações no mundo do trabalho, da revolução industrial aos nossos dias**. Caminhos da Geografia, ed 6. Fevereiro de 2014.

PANORAMA CONSULTING. **2018 ERP Report**. 2018.

PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 13 ed. Rio de Janeiro: Editora Campos, 1989.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: Operações industriais e de Serviços**. Curitiba: UnicemP, 2007

SLACK, Nigel. **Gerenciamento de operações e de processos: princípios e práticas de impacto estratégico**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2013.

SURI, Vipin K.; ELIA, Marianne. HILLEGESBERG, Jos van. Software Bots – The Next Frontier for Shared Services and Functional Excellence. **Global Sourcing of Digital Services: Micro and Macro Perspectives**. 11th Global Sourcing Workshop 2017, Revised Selected Papers. Ed Springer. Cham, Suíça, 2017.

HITT, Lorin M.; WU, D.J.; ZHOU, XIAOGE. **ERP Investment: Business Impact and Productivity Measures**. 2011.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/243773338_ERP_Investment_Business_Impact_and_Productivity_Measures>. Acesso em: 16 jun. 2019.