



Kloê Cardoso Siqueira

Avaliação e seleção de tecnologia *Robotic Process Automation* para Processos de Compras de uma Operadora *Offshore* de Petróleo, Gás e Energia Eólica

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Logística da PUC-Rio, do Departamento Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado

Coorientador: Prof. José Eugênio Leal

Rio de Janeiro,
fevereiro de 2022



Kloê Cardoso Siqueira

Avaliação e seleção de tecnologia *Robotic Process Automation* para Processos de Compras de uma Operadora *Offshore* de Petróleo, Gás e Energia Eólica

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Logística da PUC-Rio. Aprovada pela comissão examinadora abaixo:

Prof. Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Coorientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Antônio Márcio Tavares Thomé

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Luiz Felipe Scavarda

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 22 de fevereiro de 2022.

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

Kloê Cardoso Siqueira

Bacharel em administração, MBA em logística e *supply chain management* e Mestranda em Logística pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

Ficha Catalográfica

Siqueira, Kloê Cardoso

Avaliação e seleção de tecnologia robotic process automation para processos de compras de uma operadora offshore de petróleo, gás e energia eólica / Kloê Cardoso Siqueira ; orientador: Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado ; coorientador: José Eugênio Leal. – 2022.

139 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2022.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. RPA. 3. Digitalização de compras. 4. Difusão da inovação. 5. Fuzzy Delphi. 6. AHP. I. Caiado, Rodrigo Goyannes Gusmão. II. Leal, José Eugênio. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. IV. Título.

CDD: 658.5

Agradecimentos

À Deus, aos meus orixás, ao meu preto velho, aos meus erês, aos meus exus e todos os outros seres de luz que foram a minha fonte de muita força, acalanto e fé. Que me acompanham há muito tempo e tanto ampararam-me durante toda essa jornada acadêmica. Muito obrigada!

À PUC-Rio, em especial ao prof. Márcio Thomé que acreditou e confiou em mim e me concedeu a bolsa de estudos para a realização desse curso de excelência, o qual será um grande diferencial para a minha vida profissional, acadêmica e pessoal. Pois sou a primeira pessoa da minha família a pleitear o título de Mestre.

Aos meus colegas de trabalho que colaboraram com essa pesquisa e os quais tantas vezes colaboraram comigo dada as demandas exigidas pelo curso de altíssimo nível.

Ao meu orientador Prof. Rodrigo Caiado e o meu coorientador Prof. José Eugênio Leal, por terem aceitado conduzir-me, colocando-se à disposição com toda atenção, compreensão, paciência e colaboração com a construção do conhecimento de algo completamente novo em minha vida.

E em especial ao Prof. José Eugênio Leal, por toda paciência em auxiliar-me com as dificuldades no processo de descoberta acadêmica e por acreditar em minha capacidade.

À minha maravilhosa mãe, meu pai, meus irmãos, meus avós e toda a minha família por desde sempre me apoiarem incondicionalmente e compreenderem minha ausência, oriunda dos infinitos dias dedicados a conclusão deste curso.

Aos meus amigos da vida e de mestrado, Raphael, Vinicius, Fernanda e Saulo, por terem compartilhado comigo toda essa singular e desafiadora jornada, sempre acolhendo, ajudando e personificando a amizade. Nunca hei de esquecê-los, amigos!

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Resumo

Siqueira, Kloê Cardoso; Caiado, Rodrigo; Leal, José Eugênio. **Avaliação e seleção de tecnologia *Robotic Process Automation* para Processos de Compras de uma Operadora Offshore de Petróleo, Gás e Energia Eólica**. Rio de Janeiro, 2022. 139p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Logística, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Atualmente, na era da quarta revolução industrial, também conhecida como Indústria 4.0 (I4.0), a tecnologia *Robotic Process Automation* (RPA) tem sido considerada uma importante ferramenta de transformação digital em operações e cadeias de suprimentos, em função da sua abordagem leve para automatizar e otimizar tarefas repetitivas, agilizar e aprimorar os processos internos, e controlar processos de negócio de ponta a ponta, o que permite a redução de custo e do risco operacional. Impulsionado pelo COVID-19, o mercado de tecnologias RPA continua sendo um dos segmentos que mais cresce no mercado de software corporativo. Entretanto, na literatura acadêmica ainda há poucos trabalhos referentes ao tema RPA com a abordagem voltada para a cadeia de suprimentos, ainda que seja cada vez mais utilizado na área de compras com foco na automatização dos processos. Além disso, apesar de existirem modelos de aceitação de tecnologia (e.g., TAM e TAM2), que possuem critérios relevantes para apurar a inovação, ainda existem poucos estudos que combinem esses critérios com métodos de apoio multicritério a decisão para propor uma metodologia mais robusta para seleção de tecnologias na era I4.0. E, pela análise da literatura ainda não há pesquisas relacionando critérios para adoção de tecnologias RPA e abordagem multicritério em grupo pelas lentes da teoria da difusão da inovação. Diante disso, o objetivo desta pesquisa é propor uma metodologia para avaliação de plataformas de RPA no contexto da I4.0 e pelas lentes da teoria da difusão da inovação. Esta metodologia é testada a partir da seleção de uma plataforma de RPA para aplicação no processo de compras de uma empresa operadora offshore de petróleo, gás e energia eólica. A metodologia da pesquisa envolve métodos mistos, com abordagem multicritério em grupo, a qual combinou dois métodos: *Fuzzy Delphi* e

AHP-express, e a coleta de dados através de questionários estruturados elaborados a partir dos relatórios das empresas de consultoria Gartner (2021) e Forrester (2021) referentes as plataformas de RPA presentes no mercado. Os resultados da pesquisa indicaram que a plataforma de RPA *Workfusion* foi a melhor plataforma a ser aplicada na área de compras da empresa, o que pode estar relacionado a sua boa performance nos critérios: processamento de dados estruturados, automação assistida e aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de front-end. Por outro lado, a plataforma de RPA *Blue Prism* foi a pior avaliada, possuindo baixa pontuação nos critérios: disponível na *cloud*, *dashboards* integrados e automação autônoma. Assim, do ponto de vista prático, o trabalho contribui com uma nova metodologia seleção de plataformas de RPA para o setor de compras, a qual possui relevância para literatura acadêmica e traz a sua contribuição para indústria que em futuros estudos, deve ser aplicada a mais empresas da indústria de petróleo, gás e energia eólica.

Palavras-chave

RPA; Digitalização de compras; Difusão da inovação; *Fuzzy Delphi*; AHP; Indústria de energia.

Abstract

Siqueira, Kloê Cardoso; Caiado, Rodrigo; Leal, José Eugênio. **Evaluation and Selection of Robotic Process Automation Technology for the Procurement Processes of an Offshore Oil, Gas and Wind Energy Operator**. Rio de Janeiro, 2022. 139p. Master's Dissertation - Graduate Program in Logistics, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

Today, in the era of the fourth industrial revolution, also known as Industry 4.0 (I4.0), Robotic Process Automation (RPA) technology has been considered an important tool for digital transformation in operations and supply chains because of its lightweight approach to automate and optimize repetitive tasks, streamline and improve internal processes, and control end-to-end business processes, which enables cost and operational risk reduction. Driven by COVID-19, the market for RPA technologies continues to be one of the fastest growing segments in the enterprise software market. However, in the academic literature there are still few works referring to the RPA theme with the approach focused on the supply chain, even though it is increasingly used in the purchasing area with a focus on process automation. Moreover, despite the existence of technology acceptance models (e.g., TAM and TAM2), which have relevant criteria to assess innovation, there are still few studies that combine these criteria with multicriteria decision support methods to propose a more robust methodology for technology selection in the I4.0 era. And, from the literature review there is still no research relating RPA technology adoption criteria and group multicriteria approach through the lens of innovation diffusion theory. Given this, the objective of this research is to propose a methodology for evaluating RPA platforms in the context of I4.0 and through the lenses of innovation diffusion theory. This methodology is tested from the selection of an RPA platform for application in the procurement process of an offshore oil, gas and wind energy operating company. The research methodology involves mixed methods, with a group multicriteria approach, which combined two methods: Fuzzy Delphi and AHP-express, and data collection through structured questionnaires elaborated from the reports of the consulting companies Gartner (2021) and Forrester (2021) regarding the RPA platforms present in the market. From the research results, the RPA platform Workfusion was selected as the best platform to be applied in the purchasing area of the company that is the object of

study, due to its good evaluation in the criteria: structured data processing, assisted automation and RPA applications developed for front-end users, however the RPA platform Blue Prism was in the lowest level of the ranking of the 14 RPA platforms evaluated, due to its low score in the criteria: available in the cloud, integrated dashboards and autonomous automation. Thus, from a practical point of view, the work contributes a new methodology for selecting RPA platforms for the procurement industry, which has relevance for academic literature and brings its contribution to industry that in future studies, should be applied to more companies in the oil, gas and wind energy industry.

Keywords

RPA; Procurement Digitization; Innovation Diffusion; Fuzzy Delphi; AHP; Energy Industry.

Sumário

1.....	17
Introdução.....	17
1.1.....	18
Justificativa e motivação.....	18
1.2.....	19
Lacuna de pesquisa	19
1.3.....	23
Questões de pesquisa	23
1.4.....	23
Objetivos de pesquisa.....	23
1.5.....	24
Estrutura da dissertação.....	24
2.....	25
Fundamentação Teórica	25
2.1.....	25
<i>Robotic Process Automation (RPA)</i>	25
2.2.....	26
Plataformas de RPA.....	26
Aplicações de RPA.....	30
2.4.....	31
Benefícios de RPA.....	31
3.....	33
Metodologia	33
3.1.....	33
Etapas da pesquisa.....	33
3.2.....	36
Scoping Review	36
3.2.1	38
Planejamento da revisão	38
3.2.2	41
Condução da revisão	41
3.2.3	43
Relato de resultados da revisão.....	43
3.3.....	44

Estudo empírico	44
3.3.1	45
Instrumento de pesquisa e coleta de dados.....	45
3.3.2	50
Análise de dados Fuzzy Delphi	50
3.3.3	54
Análise de dados usando o AHP-express	54
4.....	57
Resultados e Discussão	57
4.1.....	57
Resultados teóricos	57
4.2.....	62
Resultados empíricos.....	62
4.2.1 Descrição da empresa XYZ	62
4.2.2 Resultados da aplicação do método Fuzzy Delphi	63
4.2.3	69
Resultados da aplicação do método AHP-Express	69
4.3.....	80
Proposta de metodologia de avaliação do avanço tecnológico e inovação de tecnologias de RPA.....	80
4.3.1	81
Fase 1 – Construção	81
4.3.2	82
4.3.3	83
Fase 3 – Plano de implementação	83
5.....	85
Conclusão e sugestões para trabalhos futuros	85
5.1.....	86
Referências Bibliográficas	87
Apêndice 1 – Formulário do Questionário 1.....	91
Apêndice 2 – Repostas dos entrevistados do Questionário 2.....	104
Apêndice 3 – Apresentação e Análise dos pontos fortes e de atenção das plataformas de RPA (Gartner, 2021)	105
Apêndice 4 – Apresentação e Análise dos pontos fortes e de atenção das plataformas de RPA (Forrester, 2021).....	113
Apêndice 5 – Avaliação crítica da literatura cinzenta (AACODS), Gartner (2021).....	127

Apêndice 6 – Avaliação crítica da literatura cinzenta (AACODS), Forrester (2021).	130
Apêndice 7 – Programação em Python para seleção dos artigos científicos na base de dados SCOPUS.....	134

Tabela 1. Palavras-chave para busca de artigos da tecnologia RPA	42
Tabela 2. Respondentes do questionário 1	50
Tabela 3. Respondentes do questionário 2	50
Tabela 4. Escala Likert de 7 pontos	52
Tabela 5. Escala adaptada de Saaty baseada em Leal (2020)	55
Tabela 6. Artigos incluídos na fundamentação teórica	57
Tabela 7. Fontes dos critérios, subcritérios e plataformas de RPA	59
Tabela 8. Descrição dos subcritérios	60
Tabela 9. Consenso dos especialistas sobre os subcritérios das plataformas de RPA	64
Tabela 10. Avaliação dos especialistas após o <i>Fuzzy Delphi</i>	66
Tabela 11. Análise da Desfuzificação	67
Tabela 12. Descrição dos subcritérios	68
Tabela 13. Resultados da avaliação dos critérios pelo método AHP-Express. Base de comparação: Tecnológicos	69
Tabela 14. Resultados da avaliação do critério tecnológicos pelo método AHP-Express	71
Tabela 15. Resultados da avaliação do critério de atributos da plataforma pelo método AHP-Express	72
Tabela 16. Resultados da avaliação do critério de experiência do usuário pelo método AHP-Express	73
Tabela 17. Resultados da avaliação do critério de mercado pelo método AHP-Express	74

Tabela 18. Resultados da avaliação das plataformas de RPA
pelo método AHP-Express

75

Figura 1. Quadrante mágico para <i>Robotic Process Automation</i> adaptado do Gartner, 2021	28
Figura 2. <i>The Forrester Wave: Robotic Process Automation</i> adaptado do Forrester, 2021	29
Figura 3. Fluxo da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática	39
Figura 4. Abas do questionário 2	48
Figura 5. Quadro comparativo das plataformas de RPA	49
Figura 6. Hierarquia dos critérios e subcritérios	54
Figura 7. Matriz SWOT dos subcritérios	80
Figura 8. Estrutura da proposta da metodologia	81

Lista de gráficos

Gráfico 1. Peso dos critérios	75
Gráfico 2. Peso dos subcritérios do critério tecnológico	75
Gráfico 3. Peso dos subcritérios do critério atributos das plataformas	76
Gráfico 4. Peso dos subcritérios do critério experiência do usuário	76
Gráfico 5. Peso dos subcritérios do critério mercado	76
Gráfico 6. Ranking das plataformas de RPA	78

Lista de siglas

IA – Inteligência Artificial

IoT – *Internet on things*

ML – *Machine Learning*

MS – Microsoft

RPA – *Robotic Process Automation*

WoS – *Web of Science*

TAM – *Technology Acceptance Model*

IUS - *User Interfaces*

1

Introdução

O mercado de *software* de RPA (*Robotic Process Automation*) continua sendo um dos segmentos que mais cresce no mercado de *software* corporativo. Impulsionado pelo COVID-19, a receita do segmento de *software* de RPA cresceu 38,9% em 2020, superando todos os outros segmentos e superando em muito o crescimento de 8,9% do mercado global de *softwares* de entrada. O mercado de *software* de RPA inclui mais de 60 fornecedores a partir de meados de 2021 (Gartner, 2021).

O RPA está mudando a maneira como trabalhamos, automatizando tarefas mundanas e repetitivas (Kaldon & Love, 2021). Pois o RPA busca automatizar processos de negócios, utilizando robôs de *software* que interagem com os sistemas através de sua interface de usuário, melhorando a eficiência e reduzindo custos (Santos, Pereira & Vasconcelos, 2020).

O RPA é cada vez mais utilizada em organizações de compras, assim os afastando os compradores do baixo tarefas de valor agregado e muitas vezes demorada, assim devem permitir que eles sejam mais focados e eficientes em mais operações complexas, passando mais tempo trabalhando com clientes internos e fornecedores (Viale & Zouari, 2020).

Com os benefícios presentes com a implementação do RPA, este trabalho desenvolve uma metodologia para avaliação e seleção das plataformas de RPA presentes no mercado para a área de compras de uma empresa *offshore* de petróleo, gás e energia eólica. Para o desenvolvimento desta metodologia foram utilizados estudos existentes sobre modelo de aceitação de tecnologia (TAM e TAM2), relatórios de negócios das consultorias Gartner (2021) e Forrester (2021) e questionários estruturados para avaliação dos especialistas da empresa que é o objeto de estudo.

Na próxima seção será apresentada a justificativa e motivação do presente trabalho.

1.1

Justificativa e motivação

Atualmente as indústrias estão passando pela quarta revolução industrial, também conhecida como Indústria 4.0 e tem sido caracterizada pela incorporação de tecnologias de informação emergentes ao ambiente de produção, promovendo substanciais ganhos de produtividade e flexibilidade, e transformando a natureza do trabalho industrial. Mais do que isso, seus impactos atingem toda a esfera empresarial, política, econômica e social, o que faz com que, não por acaso, venha sendo taxada como a quarta revolução industrial (Junior & Saltorato, 2018).

A inteligência de negócios, pode ser habilitada por integrações de várias tecnologias da nova era, ou sejam IoT (*Internet on things*), *Business Intelligence*, *blockchain*, *chatbots*, inteligência artificial (IA), realidade aumentada, entre outros (Rane & Narvel, 2021). Dentre essas tecnologias, os autores Rane & Narvel (2021) citaram o RPA que compõe as tecnologias da indústria 4.0. E o RPA é definido pelos autores com a função de realizar as tarefas repetitivas, não intelectuais e de alto volume realizadas pelos humanos.

Para contextualização da Cadeia de Suprimentos, temos como definição que é uma rede que engloba todas as empresas que participam das etapas de formação e comercialização de determinado produto ou serviço, que será entregue a um cliente final (Scavarda & Hamacher, 2001), e a sua gestão consiste na colaboração entre empresas para impulsionar o posicionamento estratégico e melhorar a eficácia operacional (Bowersox *et al.*, 2014). As etapas que compõem a Cadeia de Suprimentos são: compras, logística, estoque e transporte. Sendo a área de Compras responsável por atuar como uma interface entre os clientes internos e externos, e a logística englobar as funções de transporte e posicionamento geográfico do estoque. (Viale & Zouari, 2020; Bowersox *et al.*, 2014).

Para maior otimização e sinergia na cadeia de suprimentos, a automatização das tarefas repetitivas é um dos meios para agregar valor aos processos, pois esta

área apresenta muitas tarefas repetitivas que podem ser automatizadas com o uso da tecnologia de RPA. Como exemplo de processos a serem automatizados, pode ser citado o processo de *sourcing*, que é constituído por tarefas a serem automatizadas como: criação de fornecedores em sistemas de pedidos, atualização dos catálogos de compras, leitura dos e-mails dos fornecedores e compartilhamento de documentos com fornecedores e fabricantes contratados (Hartley & Sawaya, 2019).

Justifica-se o uso da tecnologia de RPA para automatização dos processos na área de Compras, pois a implementação desta tecnologia está associada a ganhos potenciais de produtividade, diminuição dos custos, redução das taxas de erros, obtenção de uma vantagem competitiva por auxílio na simplificação e agilidade do processo de ponta a ponta (Ortiz & Costa, 2020; Viale & Zouari, 2020).

Sendo assim, a motivação principal do presente trabalho está relacionada a importância da transformação digital e a escolha da melhor ferramenta de RPA a ser aplicada no setor de Compras de uma empresa operadora *offshore* de petróleo, gás e energia eólica.

1.2

Lacuna de pesquisa

À medida que as organizações avançam com a transformação digital dos processos da cadeia de suprimentos, elas enfrentam obstáculos que ocorrem ao adotar novas tecnologias, bem como novos desafios a partir do ritmo acelerado das mudanças da tecnologia digital (Hartley & Sawaya, 2019). Transformações digitais devem superar desafios comuns à mudança organizacional, incluindo falta de investimento, falta de habilidades para avaliar e implementar novas tecnologias. Para liderar o processo de transição digital e superar estes desafios, é importante identificar o fator visionário das tecnologias (Hartley & Sawaya, 2019).

Como citado no trabalho de Viale & Zouari (2020), a digitalização em compras, particularmente com uso de RPA, tem sido pouco estudado na literatura e os autores indicaram para trabalhos futuros a realização de pesquisas no âmbito da implementação e adoção do RPA.

O escopo do presente trabalho é identificar e implementar a melhor ferramenta de RPA, entre os presentes no mercado, para o setor de Compras em uma empresa operadora *offshore* de petróleo, gás e energia eólica. Esta análise será realizada de acordo com os objetivos deste trabalho que estão descritos na seção 1.4.

No âmbito do setor de óleo e gás (setor de energia) foram realizadas buscas na literatura acadêmica, nas bases de dados *SCOPUS* e *WoS (Web of Science)* e foi encontrado um artigo relevante sobre o tema que é dos autores Eikeborkk & Olsen (2020). O artigo dos autores Eikeborkk & Olsen (2020) foi desenvolvido a partir de uma pesquisa com a realização de entrevistas com 88 respondentes de empresas das diferentes indústrias dos setores público e privado da Noruega, o qual realizou a pesquisa para identificar as diferenças na utilização e efeito do RPA, e como relevância deste artigo para a lacuna de pesquisa um dos respondentes da empresa de energia, que atua como líder de projeto, observou que com a implementação do RPA houve um impulso na transformação digital com forte foco na inovação.

Como lacuna de pesquisa para o presente trabalho verificou-se a ausência de trabalhos na literatura acadêmica sobre o tema após uma *scoping review* que será detalhada na seção 3.2.

Apesar de existirem modelos de aceitação de tecnologia (TAM) proposto por Davis (1980), a teoria da difusão da inovação proposto por Rogers (1983) e a nova versão da teoria da difusão da inovação (TAM 2), que possuem critérios relevantes para apurar a inovação, ainda existem poucos estudos que combinam esses critérios como método de apoio multicritério de decisão para propor uma metodologia mais robusta. E, pela análise na literatura ainda há pesquisas relacionando esses critérios, a teoria da difusão da inovação e métodos de apoio a decisão em grupo de avaliação de tecnologias de RPA no contexto da indústria 4.0.

O modelo de aceitação da tecnologia possui dois critérios que são: utilidade percebida e a facilidade de uso percebida. A utilidade percebida é definida como o grau em que um indivíduo acredita que o uso de um sistema em particular irá melhorar o desempenho do seu trabalho, e a facilidade percebida de uso é definida como o grau em que um indivíduo acredita que o uso de um sistema específico estará livre do esforço físico e mental (Davis, 1980).

A teoria da difusão da inovação é o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social (Rogers, 1983). Sendo que o autor utiliza a palavra inovação como sinônimo de tecnologia.

Com a nova versão da teoria da difusão da inovação (TAM 2), os autores Venkatesh & Davis (2000), incorporaram construções teóricas adicionais abrangendo processos sociais de influência (norma subjetiva, voluntariado e imagem) e processos instrumentais cognitivos (relevância do trabalho, qualidade da produção, demonstrabilidade de resultados, e facilidade percebida de uso).

O TAM 2 fornece uma descrição detalhada das forças-chave subjacentes aos julgamentos de utilidade percebida, explicando até 60% da variabilidade neste importante motor de intenções de utilização. Além disso, o TAM 2 alarga o TAM mostrando que a norma subjetiva exerce um efeito diretamente significativo nas intenções de utilização, em um contexto de uso do computador, para além da utilidade percebida e da facilidade de utilização percebida para configurações obrigatórias (mas não voluntárias), de uso do sistema (Venkatesh & Davis, 2000).

O TAM 2 reflete os impactos de três forças sociais inter-relacionadas que afetam um indivíduo confrontado com a oportunidade de adotar ou rejeitar um novo sistema: norma subjetiva, voluntariedade e imagem (Venkatesh & Davis, 2000).

- Norma subjetiva: é definida como a percepção de uma pessoa que a maioria das pessoas que são importantes para ela pensam que deveriam ou não deveriam executar o comportamento em questão. O efeito correto da norma subjetiva é sobre a intenção que as pessoas podem escolher realizar um comportamento, mesmo que elas próprias não sejam favoráveis a esse comportamento ou suas consequências. Se essas pessoas acreditarem que uma ou mais pessoas de importante referência para elas pensam que deveriam adotar esse comportamento, e se elas estiverem suficientemente motivadas para cumprir de acordo como as pessoas de importante referência para elas (Venkatesh & Davis, 2000);
- Voluntariado: é definido como até que ponto os potenciais adotantes percebem que a decisão de adoção não é obrigatória (Venkatesh & Davis, 2000);
- Imagem: é definido como o grau em que o uso de uma inovação é percebido para melhorar o status de um sistema social (Venkatesh & Davis, 2000).

Em complemento aos processos sociais de influência, há os processos instrumentais cognitivos que são capazes de influenciar no seu trabalho (Venkatesh & Davis, 2000). Locke & Latham (1990) discutem planos específicos de tarefas,

que são mecanismos cognitivos pelos quais os atos são selecionados, combinados e sequenciados para alcançar os objetivos.

- Relevância do trabalho: é definido como uma perspectiva pessoal sobre até que ponto o sistema de destino é adequado para o trabalho (Venkatesh & Davis, 2000);
- Qualidade da produção: é definido como uma percepção pessoal da capacidade do sistema de realizar tarefas específicas (Venkatesh & Davis, 2000);
- Demonstrabilidade de resultados: é definido como a tangibilidade dos resultados do uso da inovação, que será diretamente a influência da utilidade percebida (Venkatesh & Davis, 2000);
- Facilidade percebida de uso: é definido como um determinante direto da utilidade percebida, uma vez que, quanto menos esforço for necessário para usar um sistema, seu uso poderá aumentar o desempenho no trabalho (Venkatesh & Davis, 2000).

O presente trabalho visa desenvolver uma metodologia para seleção de uma ferramenta de RPA para a área de compras numa empresa *offshore* de petróleo, gás e energia eólica com base na ausência de trabalhos relacionados ao tema. Pois de acordo com Enríquez *et al.*, (2020) a maior parte da literatura descreve apenas fundamentos teóricos sobre o RPA ou resultados indústrias após a implementação do RPA em cenários específicos. E para Wewerka & Reichert (2020), frequentemente o RPA é aplicado sem conhecimento concreto dos efeitos que terá sobre o processo automatizado e as partes interessadas envolvidas. No trabalho de Bourgouin, Leshbob & Renard (2018) foi elaborado um desenho de um método que analisa os processos comerciais e verifica se eles são adequados para automação através do RPA, porém não aborda a escolha da plataforma ideal para os processos elegíveis para a automação com o RPA.

Com base nas teorias apresentadas acima, o presente trabalho é relevante para a Academia e a Indústria com ênfase no setor de Compras e aplicável para outras áreas na Cadeia de Suprimentos.

1.3

Questões de pesquisa

No presente trabalho a principal questão de pesquisa é: Como selecionar uma ferramenta de RPA para aplicação no processo de compras alinhado com a estratégia da empresa?

Essa pergunta geral foi derivada em três questões de pesquisa formuladas com base nas lacunas de pesquisa envolvendo seleção e adoção de tecnologias na era da Indústria 4.0 pelas lentes da teoria da difusão da inovação, e como objeto da pesquisa a aplicação da tecnologia RPA nos processos de compras de uma Operadora Offshore de Petróleo, Gás e Energia Eólica.

Com base na questão principal foram definidos as seguintes questões específicas:

- (i) Quais as principais tecnologias de RPA presentes na era da Indústria 4.0?
- (ii) Quais os critérios de seleção de tecnologias de RPA mais relevantes pela perspectiva da transformação digital da área de Compras?
- (iii) Pela perspectiva da teoria da difusão da inovação, qual a tecnologia de RPA mais adequada a ser adotada na área de compras de uma empresa de Energia?

1.4

Objetivos de pesquisa

Conforme as questões de pesquisas estabelecidas na seção anterior, o objetivo geral desta pesquisa é propor uma metodologia para avaliação de tecnologias de RPA no contexto da indústria 4.0 e pelas lentes da teoria da difusão da inovação; e testar a metodologia proposta por meio da seleção da tecnologia de RPA mais adequada a ser adotada pelo setor de Compras de uma empresa de energia, considerando seus interesses estratégicos.

Para alcançar o objetivo geral esperado para o presente trabalho, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- (a) Identificar e selecionar as ferramentas de RPA consideradas líderes, visionárias e de forte desempenho no contexto da Indústria 4.0, de acordo com as principais metodologias de avaliação de fornecedores de tecnologias de RPA que são referência no mercado, Gartner (2021) e Forrester (2021);
- (b) Identificar e selecionar critérios para avaliação de tecnologias de RPA pela perspectiva da digitalização da área de Compras;
- (c) Avaliar tecnologias de RPA, líderes de mercado selecionadas, pela perspectiva da teoria da difusão da inovação e seu alinhamento estratégico com a área de compras de uma empresa de Energia;
- (d) Oferecer uma metodologia para aplicação em empresas similares.

1.5

Estrutura da dissertação

O presente trabalho foi estruturado em 5 capítulos mais a bibliografia. No capítulo 1 será apresentada a introdução do presente trabalho. No capítulo 2 será apresentada a fundamentação teórica com os conceitos de RPA, plataformas, aplicações e benefícios. No capítulo 3 será apresentada a metodologia da pesquisa com base nos métodos PRISMA, *Fuzzy Delphi* e AHP. No capítulo 4 serão apresentados os resultados e discussões, com base nos resultados teóricos, práticos e proposta de metodologia de avaliação do avanço tecnológico e inovação de tecnologias de RPA. E por fim no capítulo 5 apresentará as conclusões e sugestões para os trabalhos futuros.

2

Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica do presente trabalho, assim apresentando o conceito de RPA, as suas plataformas, aplicações e os seus benefícios.

O objetivo deste capítulo é situar o leitor nos conceitos dos assuntos mais relevantes ao desenvolvimento dessa pesquisa.

2.1

Robotic Process Automation (RPA)

O RPA é definido como a utilização de *softwares* de automação com robôs configurados que reproduzem, de forma autônoma, as etapas de um processo administrativo repetitivo, que normalmente seriam realizados por uma pessoa, melhorando assim a eficiência operacional e reduzindo custos (Zhang & Liu, 2018). O funcionamento deste tipo de *software* baseia-se na interação com interfaces gráficas pré-programadas que uma pessoa utilizaria para executar um processo (Santos, Pereira & Vasconcelos, 2020). É possível dizer que o RPA visa substituir as pessoas por automação feita em de uma maneira externa (Enríquez *et al.*, 2020), pois tem sido uma importante ferramenta na transformação digital em função da sua abordagem leve para automatizar tarefas repetitivas (Rizk *et al.*, 2020).

Para automatização através do RPA não é requerido o desenvolvimento de código, nem requer acesso direto ao banco de dados dos aplicativos (Kaya, Türkyilmaz & Birol, 2019). Sendo assim a automatização por RPA não requer habilidades na área de programação, pois será realizada com base na infraestrutura já disponível de TI através da transferência de dados de um sistema para outro por meio das interfaces dos usuários (Wellman *et al.*, 2020; Leno *et al.*, 2020).

A principal motivação, para o estudo do RPA, está relacionada com a necessidade das empresas reduzirem custos e agilizarem seus processos, em função

do atual cenário competitivo caracterizado pelo uso das novas tecnologias (Wellman *et al.*, 2020). O RPA é uma das inovações que, com relação ao retorno sobre o investimento, a maioria dos estudos de caso apresentam resultados positivos na implementação da ferramenta devido a perspectiva de crescimento deste mercado. Pois é uma ferramenta que para a sua implementação não há custo oneroso ou complexidade, e possui um enorme desenvolvimento vocacional que será presente nas organizações para os próximos anos (Souto, Coello e Barrón, 2020; Balakrishnan *et al.*, 2021).

Na próxima seção serão apresentadas as plataformas disponíveis no mercado para implementação do RPA nos processos comerciais das empresas.

2.2

Plataformas de RPA

Para identificação e análise das plataformas presentes no mercado, foram utilizados os relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021), que são embasados em pesquisa sobre tecnologia e negócios (Wikipédia, 2020). Esses relatórios são guias para os compradores de tecnologia tenham informações atualizadas das plataformas de RPA mais significativas para o mercado.

De acordo com o quadrante mágico de Gartner (2021), as plataformas de RPA são classificadas como: líderes, visionárias, operadores de nicho e desafiadores. E essas classificações são definidas de acordo com Gartner (2021) como:

- Líderes: demonstram um entendimento das necessidades dos clientes empresariais e de oportunidades para expandir a funcionalidade e adicionar novos produtos e serviços à sua principal oferta em RPA (Gartner, 2021);
- Visionárias: são os inovadores do mercado, eles impulsionam um mercado, respondendo a um mercado emergente e exigências do cliente e oferecendo aos clientes novas oportunidades para se destacar (Gartner, 2021);

- Operadores de nicho: são normalmente especializados em uma área vertical ou funcional, ou têm um forte produto que é limitado a uma parte do mercado (Gartner, 2021);
- Desafiadores: são excelentes para atrair uma grande base de clientes, mas muitas vezes estão limitados a uma parte do mercado (Gartner, 2021).

Entre as plataformas de RPA líderes de mercado, para Gartner (2021), estão as das seguintes empresas: *UiPath*, *Automation Anywhere* e *Blue Prism*, que são plataformas de RPA simples e não requerem nenhum especialista para a sua implantação, conforme apresentado no trabalho de Patil, Mane & Patil (2019).

Para visualização das empresas de RPA líderes, visionárias, operadores de nicho e desafiadores, segue abaixo na figura 1 o quadrante mágico de Gartner (2021).

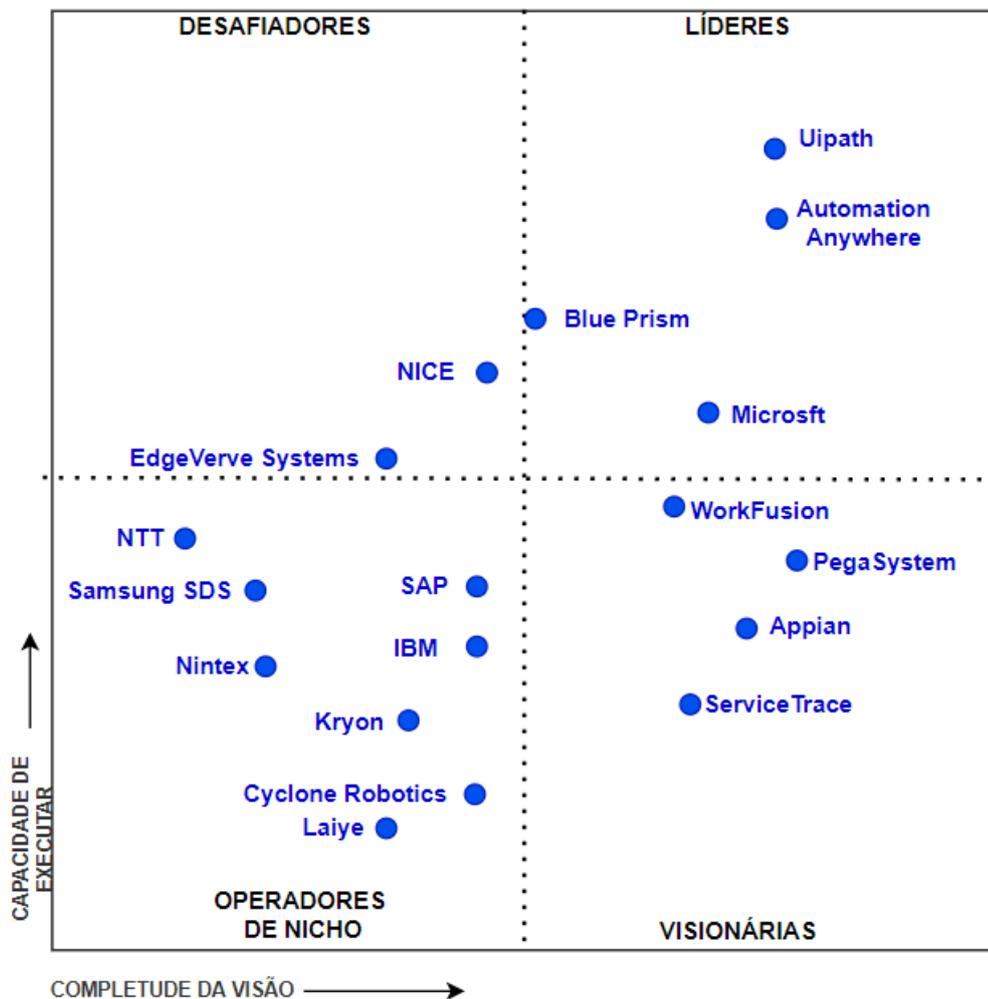


Figura 1. Quadrante mágico para *Robotic Process Automation*. Adaptado de Gartner (2021).

O relatório da avaliação das plataformas de RPA da empresa Forrester (2021) – *Forrester Wave* – destaca as plataformas de RPA como: líderes, forte desempenho, concorrentes e desafiadores (conforme a figura 2 abaixo). É uma avaliação dos principais fornecedores do mercado e não representa todo o cenário de fornecedores de RPA (Forrester, 2021).

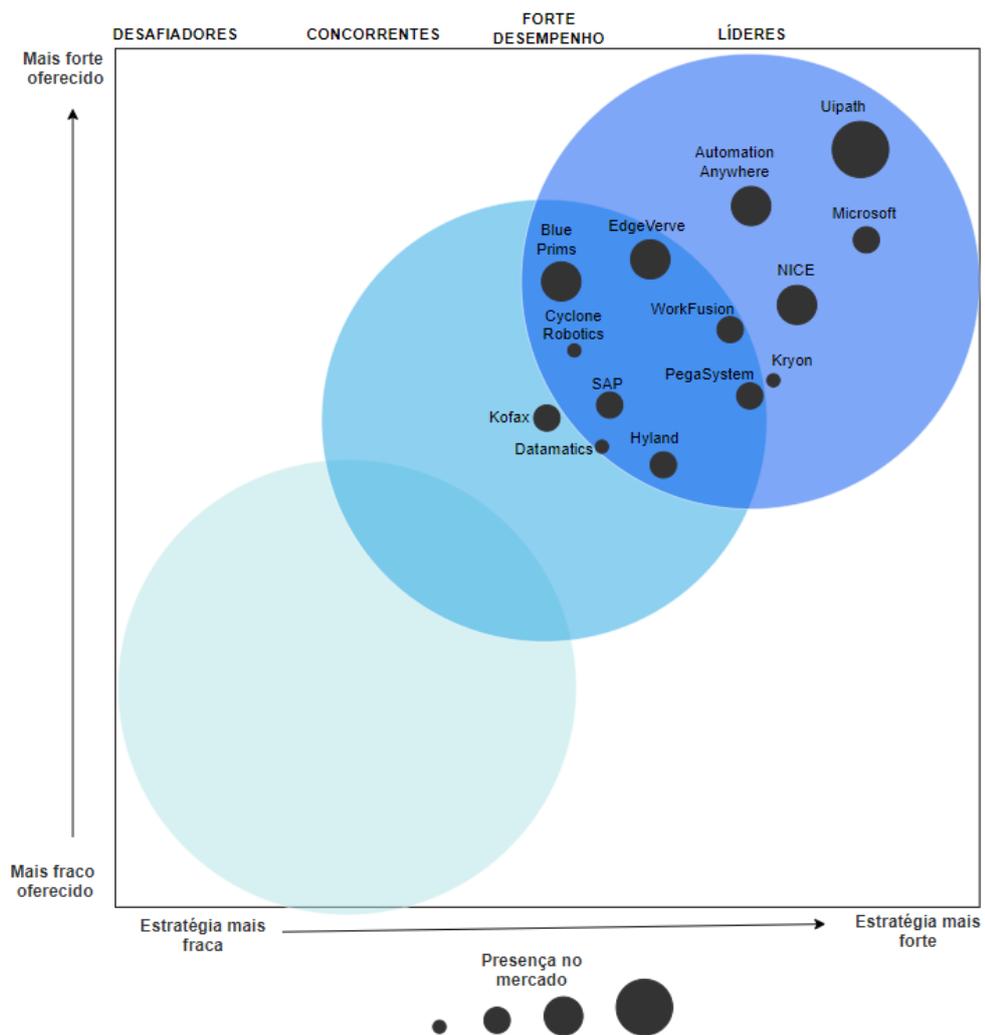


Figura 2. A onda de Forrester: *Robotic Process Automation*. Adaptado de Forrester (2021).

Para o presente trabalho foram analisadas as plataformas de RPA líderes e visionárias, de acordo com o quadrante mágico de Gartner (2021) e as plataformas de RPA líderes e de forte desempenho, de acordo com o Forrester *Wave* (2021).

Segue nos apêndices 3 e 4, uma breve apresentação e as análises dos pontos fortes e de atenção das plataformas presentes nos grupos de líderes, visionários e forte desempenho, de acordo com os relatórios das empresas Gartner (2021) e Forrester (2021).

A próxima seção aborda as aplicações do RPA.

2.3

Aplicações de RPA

O RPA pode ser utilizado em diversas áreas e em qualquer organização. A valorização do RPA vem aumentando por vários anos, e as análises antecipam ainda mais o desenvolvimento deste setor. Para ilustrar essa intensificação da implementação do RPA em empresas, está previsto que até 2021, mais de quatro milhões de robôs serão implementados para tarefas cotidianas dos escritórios (Siderska, 2020).

Nas empresas, o RPA pode ser implementado nos processos administrativos, como exemplos nas áreas de Suprimentos e RH (Recursos Humanos). No estudo de caso apresentado por Hartley & Sawaya (2019), o RPA é implantado na área de Suprimentos para realização das seguintes rotinas: cumprimento de limites de gastos, revisão e resposta aos e-mails dos fornecedores, criação e atualização dos pedidos de compra e inserção automática de dados em planilhas. A automação robótica de processos na cadeia de suprimentos serve para automatizar processos que, atualmente, são executados manualmente, deixando pouco espaço para erros e anomalias.

O RPA é cada vez mais utilizado no setor de compras, a fim de afastar os funcionários compradores de tarefas de baixo valor agregado para permiti-los maior foco e eficiência em operações mais complexas e para que possam disponibilizar mais tempo trabalhando com clientes internos e fornecedores. Com a implementação do RPA, os compradores poderão delegar, como exemplos, recibos de pedidos a um robô de *software* e/ou configurar seu robô de *software* para fazer pedidos automáticos com base nos níveis de estoque (Viale & Zouari, 2020).

A digitalização da cadeia de suprimentos pode ser definida como o desenvolvimento do sistema de informação e a adoção de tecnologias inovadoras com a integração e a agilidade dos processos, melhorando assim o serviço ao cliente e o desempenho sustentável da organização (Ageron, Bentahar & Gunasekaran, 2020).

Na próxima seção serão apresentados os benefícios da implementação e uso do RPA.

2.4

Benefícios de RPA

Os benefícios da implantação do RPA foram listados pelos autores Yatskiv, Yatskiv & Vasylyk (2020) os quais são: tecnologia não invasiva, confiabilidade, precisão, consistência, produtividade, rastreabilidade, interprofissional e duração de implementação.

Uma abordagem do RPA para agilizar os processos internos, onde as pessoas e a tecnologia trabalham juntas em harmonia, permite uma melhor percepção das tendências e oportunidades para os negócios. O RPA funciona melhor com tarefas regulares baseadas em regras que requerem entradas manuais. Como o robô de *software* usa outras Ius (*User Interfaces*) do aplicativo, poucas modificações, são necessárias para implementação da ferramenta de RPA. Estes são os 5 principais benefícios da implementação do RPA para a empresa (Huang & Vasarhelyi, 2019):

1) Redução de custo: Ao automatizar tarefas, podem ser alcançadas economias de custo de quase 30%. Os robôs de *software* também custam menos do que um funcionário em tempo integral;

2) Melhor experiência do cliente: a implantação do RPA libera seus recursos de alto valor para serem colocados de volta na linha de frente, contribuindo para o sucesso do cliente;

3) Menor risco operacional: Ao eliminar erros humanos, como cansaço ou falta de conhecimento, o RPA reduz a taxa de erros, proporcionando assim um menor nível de risco operacional;

4) Processos internos aprimorados: Para alavancar IA e RPA, as empresas são obrigadas a definir procedimentos de governança claros. Isso, por sua vez, permite relatórios internos mais rápidos, integração e outras atividades internas;

5) Não substitui os sistemas de TI existentes: uma das maiores vantagens de usar uma força de trabalho virtual ou um *bot* é que não requerem a substituição dos sistemas existentes. Em vez disso, o RPA pode alavancar seus sistemas existentes, da mesma forma que um funcionário humano.

O RPA apresenta soluções tecnológicas para as empresas, aumentando a produtividade e a eficiência dos negócios. Além disso, quando combinado com as soluções de negócios convencionais, pode estimular a transformação digital, permitindo que as empresas controlem os processos de negócios de ponta a ponta, que constituem a base para o aprimoramento contínuo dos processos (Huang & Vasarhelyi, 2019).

A tecnologia RPA permite que as organizações reúnam dados sobre a execução de tarefas que podem ser empregados para fins analíticos. Padrões de volume de trabalho, tempos de ciclo, erros e exceções são alguns deles. As percepções obtidas a partir de tal análise podem se beneficiar de várias maneiras, como apoiar iniciativas de melhoria dos processos. Quando os dados são recolhidos, comparados e diferenciados de forma eficiente com os recolhidos noutras áreas, permite-se uma melhor tomada de decisões nos níveis micro e macro. Além disso, a empresa pode determinar lacunas onde os processos de negócios podem ser ainda mais simplificados para aumentar a eficiência (Vitharanage *et al.*, 2020).

No próximo capítulo será apresentada a metodologia do presente trabalho.

3

Metodologia

Este capítulo tem como objetivo descrever as etapas de pesquisa, métodos utilizados na coleta e análise dos dados que foram utilizadas para desenvolver o presente trabalho. Será apresentado nas próximas seções: o *scoping review*, planejamento da revisão, condução da revisão, relato de resultados da revisão estudo empírico, instrumento de pesquisa e coleta de dados e a análise dos dados da pesquisa. E para isto, são definidos o método PRISMA e as metodologias de pesquisa *Fuzzy Delphi* e AHP-express, com o foco nos problemas propostos, objetivo geral e objetivos específicos do presente trabalho.

3.1

Etapas da pesquisa

Para construção da metodologia do presente trabalho, que tem como objetivo a avaliação e seleção da melhor plataforma de RPA para a área de compras e esta metodologia será testada na empresa que é o objeto de estudo, envolveu-se três etapas:

- i) Levantamento teórico com a utilização do método PRISMA;
- ii) Proposições de metodologia com abordagem multicritério, utilizando os métodos: *Fuzzy Delphi* e AHP-express;
- iii) Estudo empírico para tese de metodologia.

A etapa de pesquisa para o levantamento teórico é realizada com a utilização do método PRISMA, que tem como objetivo ajudar os autores a melhorarem o relato de revisões sistemáticas e meta-análises. O PRISMA pode ser usado como uma base para relatos de revisões sistemáticas de outros tipos de

pesquisas, particularmente avaliações de intervenções (Moehr *et al.*, 2015). No presente trabalho é utilizado o fluxograma PRISMA para identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos artigos científicos nas bases de dados *SCOPUS* e *WoS* de acordo com as palavras-chave definidas acima.

A etapa de pesquisa para as proposições de metodologia é realizada com o método multicritério: *Fuzzy Delphi* e AHP-express. A primeira fase utiliza o Método *Fuzzy Delphi* para obter os resultados dos subcritérios das ferramentas de RPA mais relevantes para implementação da ferramenta no setor de compras, através da aplicação de questionários aos compradores e especialistas de suprimentos na empresa que é o objeto de estudo. Na segunda etapa, através de questionários, o método AHP-express é aplicado para definir o grau de importância dos subcritérios resultantes do *Fuzzy Delphi* e as plataformas de RPA, a fim de definir a melhor plataforma de RPA para o setor de compras da empresa que é o objeto do estudo.

As ferramentas de tomada de decisão multicritério (MCDM), com o Processo de Análise Hierárquica (AHP) e *Delphi* têm sido amplamente utilizados em organização, bem como em estudos acadêmicos. O objetivo de utilizar as ferramentas MCDM é devido a incorporação delas com verificação e consistência dos dados da pesquisa, pois o método *Fuzzy Delphi* é usado para determinar os critérios importantes para a construção da hierarquia no MCDM, e posteriormente, o método AHP é adotado para elaborar o peso desses critérios (Mohammad *et al.*, 2019).

Para aplicação do método *Fuzzy Delphi* há as seguintes etapas a serem seguidas: (i) coletar a opinião dos grupos de decisão; (ii) configurar os números triangulares difusos; (iii) desfuzificação e (iv) e índices de avaliação da tela (Hsu, Lee & Kreng, 2009). E para aplicação do método AHP-express há as seguintes etapas a serem seguidas: (i) estabelecer o objetivo principal do processo de tomada de decisão; (ii) definir os objetivos secundários que, juntos, atendam ao objetivo primário no segundo nível da estrutura de prioridades; (iii) Para cada objetivo do segundo nível, se necessário, definir objetivos do terceiro nível que atendam ao próximo objetivo maior; (iv) definir as alternativas a serem consideradas no nível inferior; (v) Para cada elemento de um nível, repita o seguinte: (a) Defina o elemento de aparente

maior importância com respeito ao critério do nível superior e (b) Aplicar a fórmula 4 para calcular os elementos do vetor de prioridades para o critério sob consideração; e (vi) Calcule as prioridades de cada alternativa dentro de cada critério que sobe na árvore até o principal objetivo (Leal, 2020).

No presente trabalho são utilizados os métodos multicritério *Fuzzy Delphi* e AHP para análise dos dados dos questionários aplicados com os consultores de compras e especialistas de suprimentos da área de Compras da empresa que é o objeto do estudo.

O objetivo do método *Delphi* é definir dentro os subcritérios os de maior relevância para implementação da ferramenta de RPA no setor de Compras e com o AHP pretende-se atribuir pesos aos subcritérios mais relevantes, a partir da análise *Fuzzy Delphi*, para assim determinar qual será a melhor ferramenta de RPA presente no mercado para implementação no setor de Compras na empresa que é o objeto do estudo.

A etapa do estudo empírico para tese de metodologia é realizada a partir da análise dos relatórios das empresas Gartner (2021) e Forrester (2021), esses relatórios contêm as informações sobre as ferramentas de RPA presentes no mercado com a apresentação dos pontos fortes e de atenção de cada ferramenta. A partir destes relatórios, a autora do presente trabalho, identificou e definiu os critérios e subcritérios para avaliação das ferramentas de RPA. Os subcritérios foram identificados a partir dos critérios: tecnológico, experiência do usuário, atributos das plataformas e *market share*. Os subcritérios foram submetidos à avaliação do grupo pesquisado, para determinar a relevância dos subcritérios para a seleção da ferramenta de RPA no setor de Compras, através de um questionário elaborado pela autora e compartilhado aos pesquisados através de um formulário na ferramenta *Microsoft Forms*.

Na próxima seção será apresentado o método PRISMA para avaliação dos artigos científicos encontrados na base de dados *SCOPUS* e *WoS* utilizados no presente trabalho.

3.2

Scoping Review

A presente seção descreve a condução da *scoping review*, que para Peters *et al.* (2015) é uma revisão da literatura utilizada para apresentar uma visão geral das evidências de um tópico, independente da qualidade do conteúdo. O *scoping review* do presente trabalho segue o método PRISMA proposto pelos autores Moher *et al.* (2015), que é usado em revisões sistemáticas.

O método PRISMA abrange as revisões sistemáticas e as meta-análises. A revisão sistemática é uma revisão de uma pergunta formulada de forma clara, que utiliza métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, e coletar e analisar dados desses estudos que são incluídos na revisão. E os métodos estatísticos (meta-análise) podem ou não ser usados para analisar e resumir os resultados dos estudos incluídos, pois a meta-análise se refere ao uso de técnicas estatísticas em uma revisão sistemática para integrar os resultados dos estudos incluídos (Moher *et al.*, 2015).

De acordo com Moher *et al.*, (2015) antes de incluir estudos e fornecer razões para excluir outros, a equipe de revisão deve pesquisar a literatura disponível. Esta busca resulta no número de relatos encontrados. Uma vez que estes relatos foram rastreados e os critérios de elegibilidade aplicados, um número menor de artigos remanescerá. O número de artigos incluídos pode ser menor (ou maior) do que o número de estudos, porque os artigos podem relatar múltiplos estudos, e os resultados de um estudo particular podem ser publicados em diversos artigos.

Thomé *et al.*, (2016) faz referência no seu trabalho aos autores Greenhalg & Peacock (2015) e Webster & Watson (2002) para a importância da extensão da busca além das palavras-chave para inclusão, e pedindo opiniões de especialistas e realizar a busca *snowball*, para trás e para frente. O processo de busca retrógrada refere-se à revisão da literatura citada nos artigos rendidos a partir da pesquisa palavra-chave. E a pesquisa para frente significa revisão de fontes adicionais que citaram os artigos recuperados (como exemplo: consulta de bancos de dados de citação). O processo de busca para frente e retrógrada realizou-se no presente

trabalho a partir das buscas por palavras-chave nos bancos de dados *SCOPUS* e *WoS*, de acordo com a tabela 1 na seção 3.2.1.

Na figura 3 segue o fluxograma da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática da literatura adaptado para o método PRISMA.

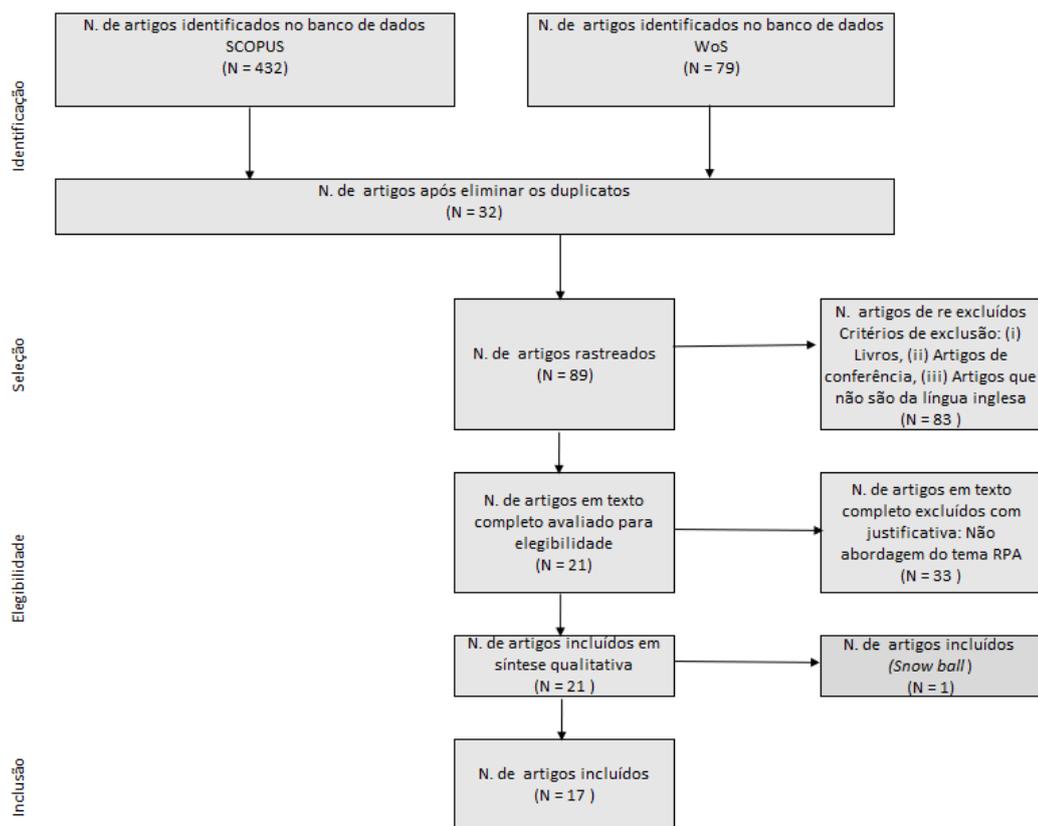


Figura 3. Fluxo da informação com as diferentes fases de uma revisão sistemática.

Na próxima seção será apresentado o planejamento da revisão do presente trabalho.

3.2.1

Planejamento da revisão

A presente seção descreve o planejamento da revisão do presente trabalho. Realizou-se buscas na literatura *grey*, através de sites e relatórios sobre as ferramentas de RPA das empresas Gartner (2021) e Forrester (2021), e na literatura acadêmica foram realizadas buscas de artigos científicos nas bases de dados *SCOPUS* e WoS. Segundo Thomé *et al.* (2016), pelo menos duas bases de dados devem ser pesquisadas. Nest estudo, foram escolhidas as bases de dados *SCOPUS* e *Web of Science* (WoS) devido à sua complementariedade (Mongeon & Paul-Hus, 2016).

A literatura *grey* foi validada de acordo com o *checklist* AACODS (*Authority, Accuracy, Coverage, Objectivity, Date and Significance*) (Tyndall, 2010). Este *checklist* foi projetado para permitir a avaliação crítica da literatura *grey*, que foi definido *The Fourth International Conference on Grey Literature*, sediado em Washigton D.C em 1999, que definiu a literatura *grey* como: aquela que é produzida em todos os níveis de governo, acadêmicos, negócios e indústria em formatos impressos e eletrônico, mas que não é controlada por editoras comerciais. Os relatórios utilizados foram das empresas Gartner (2021) e Forrester (2021), ambas consultorias de renome que desenvolvem os relatórios embasados em pesquisas sobre tecnologia e negócios. Os relatórios dessas empresas foram pesquisados e realizados os *downloads* dos relatórios nos seus sites. Após a verificação dos relatórios, foi realizado o *checklist* AACODS para verificar se os relatórios das empresas (Gartner e Forrester) atenderiam aos critérios para compor a literatura *grey*. Após a realização do *checklist*, como resultado ambas as empresas atenderam 30 critérios dos 33 propostos no *checklist* AACODS, sendo assim os relatórios das empresas Gartner e Forrester atenderam a mais de 90% dos requisitos da avaliação crítica para utilização da literatura *grey* num trabalho de pesquisa acadêmica.

Para a busca da literatura acadêmica, a pesquisa considerou cinco grupos de palavras-chave que são definidas de forma estrita, a fim de excluir resultados

indesejáveis, porém suficientemente amplas para evitar as limitações artificiais sobre os documentos desejados (Petticrew & Roberts, 2008; Cooper, 2015). São elas:

- A palavra-chave do grupo 1: “*Robotic Process Automation*” com limite para artigos do tipo *journal* e em língua inglesa. Essa palavra-chave foi utilizada para buscar os artigos em geral sobre o tema da tecnologia de RPA. E a partir dessa busca foi determinado o número máximo de artigos do tema para iniciar a busca com combinações de palavras-chave em conjunto a palavra-chave *Robotic Process Automation*.
- As palavras-chave do grupo 2: “*Robotic Process Automation*” AND “*Case study*” OR “*Survey*” OR “*Interview*” OR “*Focus group*” OR “*Expert panel*”, com limite para artigos tipo *journal* e em língua inglesa. Essas palavras-chave foram utilizadas para a busca de artigos sobre RPA com o foco em estudos de casos e pesquisas relacionados a esta tecnologia;
- As palavras-chave do grupo 2: “*Robotic Process Automation*” AND “*Assess**” OR “*Evaluat**” com limite para artigos do tipo *journal* e em língua inglesa. Essas palavras-chave foram utilizadas para busca de artigos sobre mapeamento e digitalização utilizando a tecnologia RPA.
- As palavras-chave do grupo 4: “*Supply Chain*” OR “*SCM*” OR “*Logistics*” AND “*Acquisition**” OR “*Purch**” OR “*Procur**” AND “*Robotic Process Automation*”, com limite para artigos tipo *journal* e em língua inglesa. Essas palavras-chave foram utilizadas para a buscas de artigos sobre RPA com o foco na cadeia de suprimentos, logística, compras e aquisição.
- As palavras-chave do grupo 5: “*Cognitive Process Automation*” OR “*Cognitive Automation*” OR “*Smart Automation*” OR “*Smart Process Automation*” OR “*Industry 4.0*” AND “*Robotic Process Automation*”, com limite para artigos tipo *journal* e em língua inglesa. Essas palavras-chave foram utilizadas para a buscas de

artigos sobre RPA com o foco em automação, processos cognitivos e indústria 4.0.

Os resultados das buscas dessas palavras-chave por banco de dados encontram-se abaixo:

Palavras-chave	Banco de Dados	
	SCOPUS	WoS
“ <i>Robotic Process Automation</i> ” (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, “j”))	432	79
“ <i>Robotic Process Automation</i> ” AND “ <i>Case study</i> ” OR “ <i>Survey</i> ” OR “ <i>Interview</i> ” OR “ <i>Focus group</i> ” OR “ <i>Expert panel</i> ” AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, “j”))	37	18
“ <i>Robotic Process Automation</i> ” AND “ <i>Assess*</i> ” OR “ <i>Evaluat*</i> ” AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)) (LIMIT-TO (SRCTYPE, “j”))	27	13
“ <i>Supply Chain</i> ” OR “ <i>SCM</i> ” OR “ <i>Logistics</i> ” AND “ <i>acquisition*</i> ” OR “ <i>purch*</i> ” OR “ <i>procur*</i> ” AND “ <i>Robotic Process Automation</i> ” AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, “j”))	46	4
“ <i>Cognitive Process Automation</i> ” OR “ <i>Cognitve Automation</i> ” OR “ <i>Smart Automation</i> ” OR “ <i>Smart process automation</i> ” OR “ <i>Industry 4.0</i> ” AND “ <i>Robotic Process Automation</i> ” AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, “j”))	121	40

Tabela 1. Palavras-chave para busca de artigos da tecnologia RPA.

Na próxima seção será apresentada a condução da revisão do presente trabalho.

3.2.2

Condução da revisão

Para a condução da revisão do presente trabalho na base de dados *SCOPUS* foi utilizada a ferramenta desenvolvida no sistema *python* para o processo de identificação dos artigos. No *python* foi realizada a programação para a leitura dos resumos extraídos da base de dados *SCOPUS* por grupos das palavras-chave.

Os grupos das palavras-chave utilizados na ferramenta do *python* são:

- Grupo 1: *Robotic Process Automation*;
- Grupo 2: *Robotic Process Automation, case study, survey, focus group e expert panel*;
- Grupo 3: *Robotic Process Automation, assess* e evaluat**;
- Grupo 4: *Robotic Process Automation, supply chain, logistics, acquisition* e purch**;
- Grupo 5: *Robotic Process Automation, cognitive process automation, cognitive automation, smart automation, smart process automation e industry 4.0*.

Para a busca das palavras-chave, com o auxílio da ferramenta do *python*, foram extraídos arquivos textos das palavras-chave por grupo na base de dados *SCOPUS* com os seguintes itens da busca: autor(s), autor(s) ID, título do documento, ano, título da fonte, volume, edição, páginas, fonte e título do documento, e resumo.

Na ferramenta do *python* a primeira etapa da busca realizou-se o *upload* da pasta com os arquivos texto dos grupos de palavras-chave conforme citado acima e com os itens de busca informados. Na segunda etapa da busca foi selecionado o arquivo por grupo de palavras-chave para iniciar a triagem e após a seleção do arquivo do grupo das palavras-chave foi indicado a selecionar até 3 palavras-chave por grupo. Nos grupos de palavras-chave 2, 4 e 5 realizou-se a seguinte divisão das palavras para a triagem:

- Grupo 2:

- *Robotic Process Automation, case study e survey;*
- *Robotic Process Automation, focus group e expert panel.*
- Grupo 4:
 - *Robotic Process Automation, supply chain e logistics;*
 - *Robotic Process Automation, acquisition* e purch*.*
- Grupo 5:
 - *Robotic Process Automation, cognitive process automation e cognitive automation;*
 - *Robotic Process Automation, smart automation e smart process automation;*
 - *Robotic Process Automation e industry 4.0.*

Após a inclusão dos grupos das palavras-chave, a ferramenta *python* gerou arquivos com as citações e resumos. O arquivo com os resumos, por grupos de palavras-chave foram utilizados para a leitura e seleção dos artigos utilizados na fundamentação teórica do presente trabalho.

O resultado dos artigos, através dos arquivos de resumo, por grupos das palavras-chave foram:

- Grupo 1: 11 artigos;
- Grupo 2: 3 artigos;
- Grupo 3: 25 artigos;
- Grupo 4: 14 artigos;
- Grupo 5: 1 artigo.

Como uma etapa do processo de identificação dos artigos foi realizada a eliminação dos artigos duplicados em comparação a base de dados WoS, o qual foi realizado através da ferramenta MS *excel* para comparação dos artigos das bases de dados por grupos de palavras-chave. A comparação foi realizada através da função PROCV (o que você deseja procurar, onde você deseja procurar por ele, o número da coluna no intervalo que contém o valor a ser retornado, retornar uma combinação aproximada ou exata – indicada como 1/TRUE ou 0/FALSE), e após o retorno dos artigos duplicados através da função PROCV foi utilizada a ferramenta de Remover Duplicadas para a remoção das linhas com os artigos duplicados originados do resultado da função PROCV.

Para a etapa de seleção dos artigos pela base de dados *SCOPUS*, os artigos que retornaram para leitura através da ferramenta *python* foram selecionados. Pois esta ferramenta fez o filtro dos artigos que no resumo citaram as palavras-chave definidas nos grupos 1, 2, 3, 4 e 5 apresentados na seção 3.2.1. Para a seleção dos artigos na base de dados *WoS*, após a retirada dos artigos duplicados em comparação a base de dados *SCOPUS* foram selecionados os artigos sobre o tema RPA que não estavam presentes na base de dados *SCOPUS*.

Para a etapa de elegibilidade, como critério de inclusão para os artigos selecionados foi realizada a leitura dos resumos dos 89 artigos, a fim de localizar nos resumos a palavra-chave *Robotic Process Automation* e/ou a sigla RPA. E como o critério de exclusão foi determinado: (i) livros, (ii) artigos de conferência, (iii) artigos que não são da língua inglesa e (iv) artigos que não abordam o tema RPA.

Na próxima seção será apresentado o relato de resultados da revisão do presente trabalho.

3.2.3

Relato de resultados da revisão

Para o relato de resultados da revisão do presente trabalho, os 21 artigos avaliados no critério de elegibilidade foram incluídos na síntese qualitativa, os quais foram realizadas as leituras completas dos artigos. Durante a leitura dos 21 artigos selecionados fez-se a adoção dos seguintes critérios de exclusão: (i) livros, (ii) artigos de conferência, (iii) artigos que não são da língua inglesa e (iv) artigos que não abordam o tema RPA. Assim realizando a eliminação de 5 artigos, e desta etapa resultaram 16 artigos.

De forma a completar o processo de identificação da literatura acadêmica, foi realizado o processo de “*snowball*” sobre as listas de referências dos artigos selecionados. É recomendável que o *snowball* das listas de referência dos artigos identificados deve ser usado além das pesquisas nos bancos de dados, ou seja, para identificar outras pesquisas relevantes através das listas de referência dos artigos encontrados usando as cordas de busca (Samireh & Wohlin, 2012). E com a análise

realizada através do *snowball* 1 artigo foi classificado como elegível e acrescentado à pesquisa.

Na próxima seção será apresentado o estudo empírico do presente trabalho.

3.3

Estudo empírico

Na presente seção são abordadas as características do estudo empírico que, segundo Forza (2002) a pesquisa descritiva tem como objetivo entender a relevância de um determinado fenômeno, e descrevendo a distribuição do fenômeno em uma população. Este trabalho é pesquisa descritiva, pois aborda visa descrever as características da população que é definida pelos compradores da empresa que é o objeto do estudo. E também é uma pesquisa exploratória, pois visa explorar um fenômeno ainda pouco explorado que é a metodologia para avaliação e seleção de RPA na área de compras de uma empresa *offshore* de petróleo, gás e energia eólica.

Para o presente trabalho a população definida foi de compradores, nos níveis júnior e sênior e especialistas de suprimentos atuantes na área de compras da empresa que é o objeto deste estudo. A amostra da pesquisa foi definida por conveniência e não probabilística.

De acordo com Forza (2002), na pesquisa os principais métodos usados para coleta de dados são entrevistas e questionários. Para o presente trabalho foram utilizados dois questionários para avaliação dos respondentes definidos dentro da população da pesquisa.

O questionário 1 foi composto de duas seções: seção 1, com perguntas do perfil demográfico dos respondentes e seção 2, para avaliação dos subcritérios presentes nas plataformas de RPA de acordo com a análise dos relatórios Gartner (2021) e Forrester (2021). E o questionário 2 foi composto de 7 abas para avaliação da hierarquia dos critérios e subcritérios e plataformas de RPA, com base nos resultados do método *Fuzzy Delphi* aplicado nas respostas do questionário 1.

Os questionários foram enviados através de correio eletrônico a fim de possuir as seguintes vantagens: economia de custos, sem restrição de tempo e assegurar o anonimato do respondente (Forza, 2002). A fim de assegurar o anonimato, nos questionários não foi exigida a identificação dos respondentes e foi enviado o termo de consentimento com informações a respeito do sigilo e anonimato da pesquisa.

Na próxima seção será apresentado o instrumento de pesquisa e coleta de dados do presente trabalho.

3.3.1

Instrumento de pesquisa e coleta de dados

No presente trabalho o instrumento de pesquisa utilizado foi o questionário, e este instrumento foi administrado por meio do correio eletrônico aos respondentes (Forza, 2002). Foram desenvolvidos dois modelos de questionários para avaliação dos critérios e subcritérios presentes nas plataformas de RPA, de acordo com os relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021), conforme explicado abaixo:

- Questionário 1: Utilizado para coletar o perfil demográfico dos respondentes e avaliação dos subcritérios presentes nas plataformas de RPA, de acordo com a análise dos relatórios das ferramentas de RPA de Gartner (2021) e Forrester (2021). O questionário apresenta duas seções, a primeira seção é sobre o perfil demográfico dos respondentes que possui 6 perguntas que definem: cargo, experiência na área de compras, conhecimento na indústria 4.0, conhecimento na área de inovação, nível de conhecimento em RPA e se já utilizou as plataformas de RPA presentes no mercado, de acordo com os grupos líder, visionário e forte desempenho definidos por Gartner (2021) e Forrester (2021).

Na segunda seção do questionário são apresentados os subcritérios presentes nas plataformas de RPA, de acordo com a análise dos relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021). Esses subcritérios são apresentados

com as suas respectivas descrições para a avaliação dos respondentes, que utilizaram a escala Likert de 7 pontos (Mohammad *et al.*, 2010). O questionário 1 foi desenvolvido na ferramenta MS *Forms*, com o envio do link do formulário por e-mail e o tempo estimado de resposta do questionário foi de 20 minutos.

- Questionário 2: Utilizado para avaliação dos critérios, subcritérios e plataformas de RPA – após a análise dos resultados do questionário 1 com o método *Fuzzy Delphi*- para obter o resultado da prioridade dos critérios, subcritérios e plataformas de RPA utilizando o método AHP. O questionário 2 é constituído de 9 abas (vide a figura 4 abaixo), sendo que são: para consulta, 1. Instruções gerais, 1.1 Descrição dos subcritérios e 1.2 Quadro comparativo das plataformas de RPA com os subcritérios. E para avaliação as abas: 2. Critérios, 3. Subcritérios, e o grupo dos critérios que são: 4. Tecnológicos, 5. Atributos das plataformas, 6. Experiência do usuário e 7. Mercado.

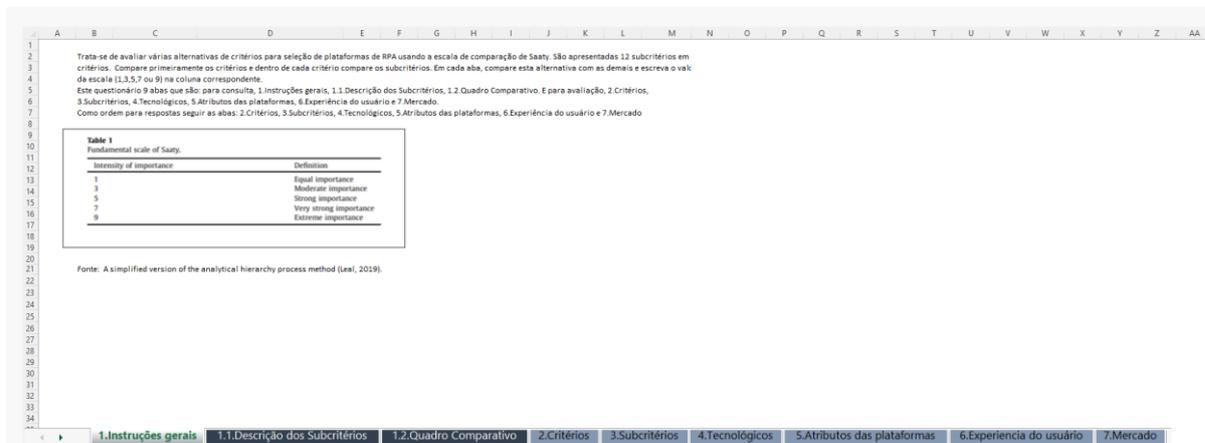


Figura 4. Abas do questionário 2.

Para avaliação dos Critérios (aba 2) foi solicitada a comparação dos 4 critérios entre si e para os Subcritérios (aba 3) foi solicitada a comparação dos 12 subcritérios dentro dos respectivos critérios. E para os critérios tecnológicos (aba 4), atributos das plataformas (aba 5), experiência do

usuário (aba 6) e mercado (aba 7) foi solicitada a avaliação das plataformas de RPA frente aos subcritérios dentro dos critérios apresentados acima. Para as avaliações do questionário 2, usando o método AHP-Express foi utilizada a escala de *Saaty* (Saaty, 2005). O questionário 2 foi desenvolvido no MS Excel, com o arquivo anexado ao e-mail dos respondentes e o tempo estimado de resposta do questionário foi de 30 minutos.

Vide abaixo na figura 5 o quadro comparativo com os critérios, subcritérios e plataformas de RPA utilizados para avaliação nos questionários 1 e 2.

CRITÉRIOS	SUBCRITÉRIOS	PLATAFORMAS													
		Appian	Automation Anywhere	Blue Prism	Microsoft	PegaSystem	Servicetrace	Uiipath	NICE	Kryon	WorkFusion	EdgeVerve	SAP	Cyclone Robotics	Datamatics
Tecnológicos	Disponível na Saas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
	Disponível na Cloud	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
	Mineração de processos e dados	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não
	Gravador de processo	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
	RPA integrado a Plataforma Low code	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
	Interface do RPA com AI (ex: ML, DL)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Dashboards integrados	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
	Processamento de documentos inteligentes (IDP)	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
	Aceleradores de RPA	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
	Processamento de dados estruturados	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
	Processamento de dados não estruturados	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
	Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
	Experiência do usuário	UX amigável para desenvolvedores iniciantes	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não
UX para design de automação		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de front-end		Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Versão gratuita		Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Integração de API		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
Atributos das plataformas	Suporte do cliente	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
	iBPM	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
	Automação assistida	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Automação autônoma	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
	Implementação de bots	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Gerenciamento de bots	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
	Screen scraping	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
	Web based development	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
	Automação gerenciada com segurança	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Mercado	Análise/ Cálculo do ROI	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
	Clientes de pequeno porte	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
	Clientes de médio porte	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
	Clientes de grande porte	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
	Operações no EMEA	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Operações no APAC	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Operações na LANIC	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim

Figura 5. Quadro comparativo das plataformas de RPA.

Para aplicação dos questionários foi definida a população da pesquisa, que conforme Forza (2002), a população refere-se a todo o grupo de pessoas, empresas, plantas ou coisas que o pesquisador deseja investigar. A população definida foi um grupo de pessoas que atuam na área de Compras da empresa que é objeto de estudo.

Na empresa, que é objeto de estudo, na área de compras há 15 especialistas, sendo que 9 voluntariaram-se para participar da pesquisa para o questionário 1. Para o segundo round da pesquisa, questionário 2, apenas 6 especialistas foram selecionados devido aos seu tempo de experiência superior de 5 anos na área de compras. Os questionários foram informados na seção 3.3. De acordo com os resultados do *Fuzzy Delphi*, aplicado no questionário 1, foram utilizadas as respostas de 8 respondentes devido a consistência dos seus resultados.

Segue abaixo a tabela com o nível e quantidade dos respondentes do questionário 1.

Área	Nível	Quantidade
Compras	Júnior	3
	Sênior	3
	Especialista	2
Total de respondentes		8

Tabela 2. Respondentes do questionário 1.

Para o questionário 2 foram selecionados 6 respondentes dentro da população previamente estabelecida.

Segue abaixo na tabela 3, as informações com os cargos e os perfis dos respondentes do questionário.

No	Cargo	Perfil	Quantidade
1	Comprador Júnior	Colaborador recém-formado e até 5 anos de experiência na área	3
2	Comprador Sênior	Colaborador com alto nível de responsabilidade e liberdade para tomada de decisões. Tempo de experiência na área de no mínimo 5 anos.	1
3	Especialista de Suprimentos	Colaborador que realiza estudos de mercado, gerencia previsões de aquisições e propõe melhorias para os processos de compras. Tempo de experiência mínimo 5 anos.	2
Total de respondentes			6

Tabela 3. Respondentes do questionário 2.

Estes questionários foram aplicados com o objetivo de compor a metodologia para escolha da plataforma de RPA mais adequada para a área de Compras da empresa que é o objeto do estudo.

Na próxima seção será apresentado a análise de dados do presente trabalho.

3.3.2

Análise de dados Fuzzy Delphi

O método *Fuzzy Delphi* foi aplicado para a análise de dados das respostas do questionário 1, a fim de avaliar quais dos 34 subcritérios avaliados no questionário possuem maior relevância para definição da plataforma de RPA para implementação no setor de compras da empresa que é objeto do estudo. Neste estudo foi conduzido um FDM (*Fuzzy Delphi Method*) para agrupar decisões para resolver a confusão de entendimento comum de opiniões de especialistas (Murray et al., 1985). Como estudos anteriores (Hsu et al., 2010), esta pesquisa aplicou a teoria *fuzzy* para resolver a decisão de grupo.

O processo de FDM seguiu sete etapas, que foram adaptadas de Hsu et al. (2010) e Chang et al. (2011), como se segue:

1. Coleta de opiniões do grupo de decisão. Nesta etapa, os K especialistas são convidados a determinar a importância dos critérios de avaliação (pontuação de cada fator alternativo) com relação a vários critérios, usando o método de descrição

semântica, para permitir que os respondentes expressem plenamente suas avaliações e julgamentos subjetivos, através de variáveis linguísticas, a qual foi utilizada a escala *Likert* de 7 pontos (Mohammad *et al.*, 2010), de acordo com a tabela 4 abaixo:

Variável linguística	7 pontos da escala fuzzy	Escala Likert
Discordo totalmente	(0,0,0,0,0,1)	1
Disco em parte	(0,0,0,1,0,3)	2
Discordo	(0,1,0,3,0,5)	3
Neutro	(0,3,0,5,0,7)	4
Concordo	(0,5,0,7,0,9)	5
Concordo em partes	(0,7,0,9,1,0)	6
Concordo totalmente	(0,9,1,0,1,0)	7

Tabela 4. Escala *Likert* de 7 pontos.

Configurar números triangulares difusos. Calcular o valor de avaliação do número triangular *fuzzy* de cada fator alternativo dado por especialistas, descobrir o significado do número triangular *fuzzy* do fator alternativo. Que os números *fuzzy* \tilde{r}_{ij}^k sejam a importância da alternativa i com respeito aos critérios j e \tilde{w}_{ij}^k seja o peso do critério j do k th expert para $i = 1, \dots, m$ $j = 1, \dots, n$, $k = 1, \dots, K$.

$$E \tilde{r}_{ij}^k = \frac{1}{K} [\tilde{r}_{ij}^1 \oplus \tilde{r}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{r}_{ij}^k] \quad (1)$$

$$\tilde{w}_{ij}^k = \frac{1}{K} [\tilde{w}_{ij}^1 \oplus \tilde{w}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{w}_{ij}^k]$$

Onde as leis de operação para dois números triangulares fuzzy $\tilde{m}_j = (m_1, m_2, m_3)$ e $\tilde{n}_j = (n_1, n_2, n_3)$ são as seguintes:

$$\tilde{m} \oplus \tilde{n} = (m_1 + n_1, m_2 + n_2, m_3 + n_3), \quad (2)$$

$$\tilde{m} \otimes \tilde{n} = (m_1 n_1, m_2 n_2, m_3 n_3)$$

$$a \otimes \tilde{m} = (am_1, am_2, am_3), \quad a > 0$$

3. Use o método do vértice. Para cada especialista, use o método do vértice para calcular a distância entre a média \tilde{r}_{ij} e \tilde{r}_{ij}^k e a distância entre a média \tilde{w}_j e \tilde{w}_{ij}^k , $k=1, \dots, K$. Este método calcula a distância entre dois números *fuzzy* $\tilde{m}_j = (m_1, m_2, m_3)$ e $\tilde{n}_j = (n_1, n_2, n_3)$ são as seguintes:

$$(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \quad (3)$$

4. Análise de consenso. De acordo com Cheng e Lin (2002), se a distância entre a média e os dados de avaliação dos especialistas for menor que o valor limite de 0,2, então todos os especialistas são considerados como tendo chegado a um consenso. Além disso, entre essas classificações $m \times n$ de alternativas e n pesos de critérios, se a porcentagem de concordância (alcançando um consenso de grupo) for superior a 75% (Chang et al., 2011), então vá para o seguinte passo; caso contrário, a segunda rodada de Delphi é necessária.

5. Agregação. Agregar as avaliações fuzzy por

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \tilde{A}_1 \\ \tilde{A}_2 \\ \vdots \\ \tilde{A}_m \end{bmatrix} \text{ onde } \tilde{A}_i = \tilde{r}_{i1} \otimes \tilde{w}_1 \oplus \tilde{r}_{i2} \otimes \tilde{w}_2 \oplus \dots \oplus \tilde{r}_{in} \otimes \tilde{w}_n \quad (4)$$

$$i = 1, \dots, m$$

6. Desfuzificação. Nesta etapa, um método simples de centro de gravidade foi usado para defuzificar o peso difuso $\tilde{A}_i = (a_{i1}, a_{i2}, a_{i3})$ para cada variável de avaliação (opção alternativa) para o valor definido S_j , obtém-se o seguinte:

$$S_j = \frac{1}{3}(a_{i1} + a_{i2} + a_{i3}), \quad i = 1, \dots, m \quad (5)$$

7. Índices de avaliação da tela: Por fim, os fatores adequados podem ser selecionados a partir de inúmeros fatores, estabelecendo o limiar α . Neste estudo, o limiar foi a média do S_j da categoria de fatores. Esta etapa pode ser usada para melhorar a eficiência e a qualidade dos questionários através de fatores de avaliação mais objetivos que poderiam ser triados através dos resultados estatísticos. (Tsai et al., 2020). O princípio da triagem é o seguinte:

Se $S(j) \geq \alpha$, então o No. j é o índice de avaliação (mantenha a variável)

Se $S(j) < \alpha$, então exclua o fator j (remova a variável).

Na próxima seção será apresentado a análise de dados AHP do presente trabalho.

3.3.3

Análise de dados usando o AHP-express

O método AHP-express foi aplicado para a análise de dados das respostas do questionário 2, a fim de obter a hierarquia dos critérios, subcritérios e plataformas de RPA analisadas para o presente trabalho (vide a figura 6 abaixo). Com este resultado é definida a melhor plataforma de RPA para implementação na área de compras da empresa que é o objeto de estudo.

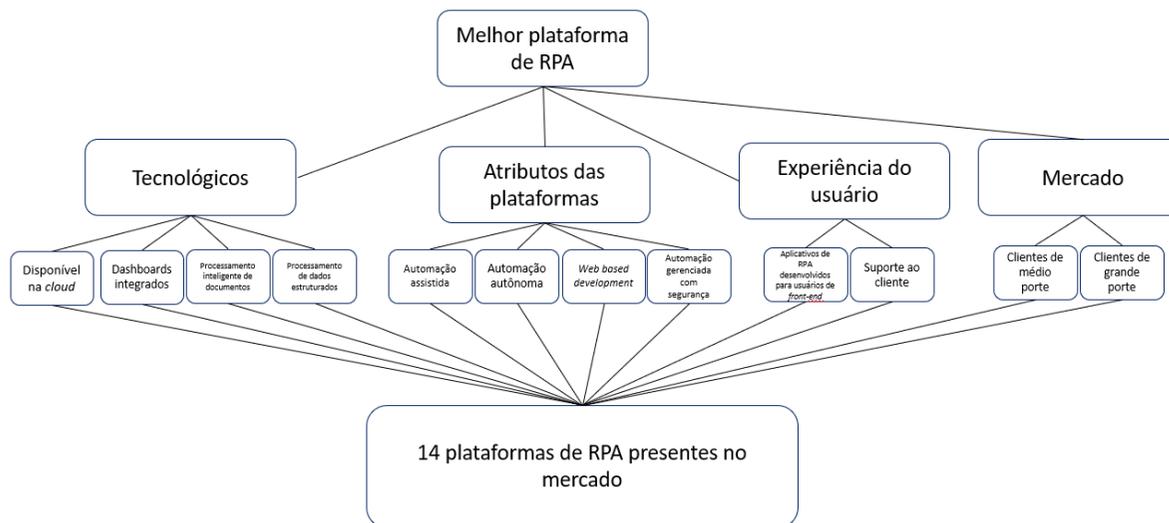


Figura 6. Hierarquia dos critérios e subcritérios.

O método AHP-express (Leal, 2020) é uma simplificação do método AHP de Saaty que reduz consideravelmente o número de comparações entre alternativas. Em vez de $n*(n-1)/2$ comparações para cada matriz de tamanho n se fazem apenas $n-1$ comparações, tomando como base de comparações uma alternativa de aparente maior importância e assumindo plena consistência de julgamentos. Assim sendo b a alternativa tomada como base e j as demais alternativas, o vetor de prioridades com n elementos pr_j é calculado com a fórmula:

$$pr_j = \frac{1}{a_{bj}} * \frac{1}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{a_{bk}}}, j = 1..n \quad (1)$$

- Agregação de julgamentos.

Quando o julgamento é feito por vários especialistas sem que haja consenso no julgamento Saaty sugere agregar os julgamentos usando a média geométrica dos valores das dominâncias definidas pelos usuários. Sendo a_{ij}^e o julgamento do especialista e ao comparar i , com j , o valor agregado seria calculado com a fórmula:

$$ag_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{e=1}^n a_{ij}^e} \quad (2)$$

Onde ag_{ij} é o valor agregado do julgamento para n especialistas.

O cálculo das prioridades com os valores agregados usa a mesma fórmula (1) do AHP-express e já produz os valores normalizados que somam 1.

E para a avaliação do questionário 2 foi utilizada a escala adaptada de Saaty baseada em Leal (2020), de acordo com a tabela 5 abaixo:

Escala numérica	Escala Verbal
1	Igual importância
3	Moderadamente mais importante
5	Fortemente mais importante
7	Muito fortemente mais importante
9	Extremamente mais importante

Tabela 5. Escala adaptada de Saaty baseada em Leal (2020).

- Síntese dos julgamentos.

A aplicação do AHP-Express nos critérios vai produzir as prioridades dos critérios pr^c frente ao objetivo geral.

Ao ser aplicado a cada subcritério do critério c se obtém as prioridades dos subcritérios frente aos seus critérios pr_{sc}^c .

As prioridades dos critérios são usadas como pesos para obter a prioridade, ou o peso de cada subcritério frente ao objetivo geral.

$$peso_{sc} = pr^c * pr_{sc}^c, c=1..4, sc=1..12$$

As avaliações das plataformas vão produzir as prioridades de cada plataforma frente a cada subcritério: pr_p^{sc}

A prioridade final das plataformas prf_p é obtida pela soma ponderada das prioridades das plataformas em cada subcritério com os pesos dos subcritérios:

$$prf_p = \sum_{i=1}^{12} pr_p^i * peso_i \quad (3)$$

No próximo capítulo serão apresentados os resultados e discussões do presente trabalho.

4

Resultados e Discussão

No presente capítulo serão apresentados os resultados teóricos e empíricos referente a pesquisa realizada para o presente trabalho.

4.1

Resultados teóricos

Para os resultados teóricos do presente trabalho, foram realizadas pesquisas nas bases de dados *SCOPUS* e *WoS* para busca e seleção dos artigos acadêmicos utilizados no trabalho.

Após a realização do *scoping review*, segue abaixo na tabela 6 os 17 artigos selecionados para fundamentação teórica.

No.	Título dos artigos	Autores & Ano
1	The Key Factors Affecting RPA RPA-business Alignment	Zhang & Liu, 2018
2	Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective	Santos, Pereira & Vasconcelos, 2019
3	Robotic Process Automation: A Scientific and Industrial Systematic Mapping Study	Enríquez <i>et al.</i> , 2020
4	A Conversational Digital Assistant for Intelligent Process Automation	Rizk <i>et al.</i> , 2020
5	Impact of RPA technologies on accounting systems	Kaya, Türkyilmaz & Birol, 2019
6	Framework to Evaluate the Viability of Robotic Process Automation for Business Process Activities	Wellmann <i>et al.</i> , 2020
7	COSMIC Sizing of RPA Software: A Case Study from a Proof-of-Concept Implementation in a Banking Organization	Souto, Coello & Bárron, 2020

8	Social Innovation in Education System by using Robotic Process Automation (RPA)	Patil, Mane & Patil, 2020
9	Robotic Process Automation — a driver of digital transformation?	Siderska, 2020
10	Tortoise, not the hare: Digital transformation of supply chain business processes	Hartley & Sawaya, 2019
11	RPA in Finance: supporting portfolio management - Applying a software robot in a portfolio optimization problem	Ortiz & Costa, 2020
12	Impact of digitalization on procurement: the case of robotic process automation	Viale & Zouari, 2020
13	Digital supply chain: challenges and future directions	Ageron, Bentahar & Gunasekaran, 2020
14	Method of Robotic Process Automation in Software Testing Using Artificial Intelligence	Yatskiv, Yatskvi & Vasylyk, 2020
15	Applying Robotic Process Automation (RPA) in auditing: A framework	Huang & Vasarhelyi, 2019
16	An empirically supported conceptualisation of Robotic Process Automation (RPA) benefits	Vitharanage <i>et al.</i> , 2020
17	An exploration of Robotic Process Automation in all Spans of Corporate Considerations	Balakrishman <i>et al.</i> , 2021

Tabela 6. Artigos incluídos na fundamentação teórica.

Para o estudo e a fundamentação das plataformas de RPA analisadas neste trabalho, foram utilizados os relatórios de negócios com informações das principais plataformas de RPA presentes no mercado. Estes relatórios são das empresas de consultoria Gartner (2021) e Forrester (2021), ambos utilizados para a estruturação dos pontos fortes e de atenção das plataformas de RPA e os critérios e subcritérios utilizados para avaliação das plataformas pelos métodos *Fuzzy Delphi* e *AHP-Express*.

Na tabela 7, abaixo, estão descritos os 4 critérios, 35 subcritérios e as 14 plataformas de RPA analisadas para este trabalho, de acordo com as suas fontes.

Critérios	Fontes		
	Artigos científicos	Literatura Gray	Metodologia (TAM e TAM2)
Tecnológicos			X
Atributos das plataformas			X
Experiência do usuário			X
Mercado			X
Subcritérios			
Disponível na Saas		X	
Disponível na <i>Cloud</i>		X	
Mineração de processos e dados	X	X	
Gravador de processo		X	
RPA integrado a Plataforma <i>Low code</i>		X	
Interface do RPA com AI (ex: ML, DL)		X	
Dashboards integrados	X	X	
Processamento de documentos inteligentes (IDP)		X	
Aceleradores de RPA		X	
Processamento de dados estruturados		X	
Processamento de dados não estruturados		X	
Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)		X	
X amigável para desenvolvedores iniciantes		X	
X para design de automação	X	X	
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de <i>front-end</i>	X	X	
versão gratuita		X	
Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA		X	
Integração de API	X	X	
Suporte do cliente		X	
3PM	X	X	
Automação assistida		X	
Automação autônoma		X	
Implementação de <i>bots</i>	X	X	
Gerenciamento de <i>bots</i>	X	X	
<i>Screen scraping</i>		X	
<i>Web based development</i>		X	
Automação gerenciada com segurança	X	X	
Análise/ Cálculo do ROI		X	
Clientes de pequeno porte		X	
Clientes de médio porte		X	
Clientes de grande porte		X	
Operações no EMEA		X	
Operações no APAC		X	
Operações no EUA		X	
Operações na LANIC		X	
Plataformas de RPA			

Appian		X	
Automation Anywhere	X	X	
Blue Prism	X	X	
Microsoft		X	
PegaSystem		X	
Servicetrace		X	
UiPath	X	X	
NICE		X	
Kryon		X	
WorkFusion		X	
EdgeVerve		X	
SAP		X	
Cyclone Robotics		X	
Datamatics		X	

Tabela 7. Fontes dos critérios, subcritérios e plataformas de RPA.

Vide abaixo na tabela 8, as descrições dos 35 subcritérios..

Subcritérios	Descrição dos subcritérios
Disponível na Saas	SaaS (<i>Software as Service</i>): é uma forma de distribuição e comercialização de software. No modelo SaaS, o fornecedor do software se responsabiliza por toda a estrutura necessária à disponibilização do sistema (servidores, conectividade, cuidados com segurança da informação), e o cliente utiliza o software via internet, pagando um valor pelo serviço
Disponível na <i>Cloud</i>	O RPA ofertado na <i>Cloud</i> funciona como um software as a service (SaaS), em que a manutenção e a administração se tornam responsabilidade do provedor, enquanto o usuário se preocupa apenas com a automação no nível mais abstrato e com a especificação das atividades que serão automatizadas.
Mineração de processos e dados	Mineração de Processos e dados tem como fim descobrir, monitorar e melhorar processos reais, extraíndo conhecimentos de logs de eventos disponíveis em diversos sistemas de informação.
Gravador de processo	Gravar a execução das tarefas manuais para posterior automatização.
RPA integrado a Plataforma <i>Low code</i>	As plataformas Low Code possuem um sistema modular pré-definido, que permite reduzir o tempo e esforço em programação e codificação
Interface do RPA com AI (ex: ML)	AI: Artificial Intelligence; ML: Machine learning.
Dashboards integrados	Dashboard é um painel visual que contém informações, métricas e indicadores da empresa. A ideia é que nele estejam representados os números relevantes para a estratégia de negócio e para o alcance dos objetivos organizacionais.
Processamento de documentos inteligentes (IDP)	Conversão de dados não estruturados e semiestruturados em informações estruturadas e utilizáveis.
Processamento de dados estruturados	Dados estruturados são aqueles que possuem uma organização simples para serem recuperados. Podem ser organizados através de linhas e colunas. Geralmente são armazenados em banco de dados relacionais.

Processamento de dados não estruturados	Dados não estruturados não podem ser organizados em tabelas. Como exemplo: comentários em redes sociais, e-mails, vídeos, imagens, textos diversos, entre outros.
Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)	OCR (<i>Optical Character Recognition</i>), é uma tecnologia para reconhecer caracteres a partir de um arquivo de imagem ou mapa de bits sejam eles escaneados, escritos a mão, datilografados ou impressos. Dessa forma, através do OCR é possível obter um arquivo de texto editável por um computador.
UX amigável para desenvolvedores iniciantes	UX (<i>User Experience</i>): Experiência do usuário é o conjunto de elementos e fatores relativos à interação do usuário com um determinado produto, sistema ou serviço cujo resultado gera uma percepção positiva ou negativa
UX para design de automação	O design da experiência do usuário é o processo de apoiar o comportamento do usuário por meio da usabilidade, utilidade e conveniência fornecida na interação com um produto.
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de <i>front-end</i>	O <i>front-end</i> é a parte com a qual o usuário interage diretamente, a parte visual.
Versão gratuita	Versão gratuita da ferramenta por 30 dias.
Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA	Comunidade de desenvolvedores voluntários da plataforma de RPA que criam e implementam novos bots para utilização de todos os usuários.
Integração de API	API: é um conjunto de definições e protocolos usado no desenvolvimento e na integração de software de aplicações. Integração via API é usada para que aplicativos interligados por meio de internet, conversem entre si, sem a necessidade da intervenção humana no abastecimento desses dados.
Suporte do cliente	Suporte ao cliente por: e-mail/helpdesk, telefone, chatbot, FAQs/Fórum
<i>Intelligent Business Process Management</i> (iBPM)	iBPM (<i>Intelligent Business Process Management</i>) ou Gestão de Processos de Negócios Inteligentes, como recursos de validação, verificação, colaboração humana, integração com mídia social, análise de fluxo contínuo e gerenciamento de decisões em tempo real.
Automação assistida	A automação assistida destina-se a tarefas que podem ser executadas de forma mais eficiente através do uso de bots RPA, mas requerem intervenção humana.
Automação autônoma	A automação autônoma destina-se a tarefas que podem ser executadas de forma mais eficiente através do uso de bots RPA, sem requerer intervenção humana.
Implementação de bots	bots: robôs digitais
Gerenciamento de bots	
Screen scraping	Extrair dados da web na sua camada de apresentação
Web based development	Plataforma de RPA projetada para ser utilizada através de um navegador, através da internet ou aplicativos desenvolvidos utilizando tecnologias web HTML, JavaScript e CSS.
Automação gerenciada com segurança	Recursos fortes de segurança presente na plataforma de RPA
Análise/ Cálculo do ROI	Ferramentas no RPA para análise e/ou cálculo do <i>return of investment</i> ou Taxa de retorno com a implementação da ferramenta.
Clientes de pequeno porte	De acordo com o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento), para classificação de porte de clientes por receita bruta anual: *Pequena empresa: > BRL 360K <=BRL 4.8M *Média empresa: > BRL 4.8M <=BRL 300M *Grande empresa: > BRL 300M
Clientes de médio porte	
Clientes de grande porte	
Operações no EMEA	Países da Europa, Oriente médio e África

Operações no APAC	Países da Ásia e Pacífico
Operações na LANIC	Países das Américas do Norte, Central, Sul e Caribe

Tabela 8. Descrição dos subcritérios

Na próxima seção serão apresentados os resultados empíricos do presente trabalho.

4.2

Resultados empíricos

Nas subseções subsequentes serão apresentados os resultados empíricos em caso piloto, da empresa que é o objeto do estudo, assim como o diagnóstico da empresa XYZ e o plano de implementação da plataforma de RPA para área de compras, de acordo com as plataformas de RPA presentes no mercado conforme os relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021), a avaliação dos especialistas a partir da aplicação dos questionários 1 e 2 e os seus resultados através da aplicação dos métodos *Fuzzy Delphi* e AHP-Express.

4.2.1 Descrição da empresa XYZ

A empresa XYZ é internacional, com sede na Noruega e operações em mais de 30 países, incluindo o Brasil.

No Brasil as suas operações estão presentes há 20 anos, com foco na exploração e produção de óleo e gás, e em energias renováveis (eólica). Durante este tempo de operação no Brasil, a presente empresa, investiu mais de U\$ 11 bilhões, assim contribuindo com o desenvolvimento do setor de energia e da economia local.

Para o estudo da aplicação e avaliação de plataformas de RPA, na empresa que é o objeto do estudo, foi escolhida a área de compras devido aos processos

existentes passíveis de automação para ganho de agilidade, menor taxa de erros de execução nas tarefas repetitivas e melhor aproveitamento do tempo dos colaboradores da área de compras, a fim de maior dedicação nas tarefas complexas e de maior valor agregado para as operações na área de compras e suprimentos.

Na próxima subseção serão apresentados os resultados da aplicação do método *Fuzzy Delphi*.

4.2.2 Resultados da aplicação do método Fuzzy Delphi

Para avaliação dos requisitos do questionário 1, foi utilizado o método *Fuzzy Delphi*. E para avaliação do consenso da população pesquisada, foi estimado, com base na frequência a distância entre os números *fuzzy* e realizado o cálculo medindo entre os dados médio de avaliação *fuzzy* e os dados de avaliação da população pesquisada. A partir da avaliação do consenso dos respondentes foi verificado que dos 35 subcritérios, 25 subcritérios foram aceitos dentro da avaliação do consenso de >75% dos especialistas. Esses critérios com o consenso > 75% são: Disponível na *cloud*, mineração de processos e dados, RPA integrado na plataforma *low code*, interface do RPA com AI (*Artificial Intelligent*), Dashboards integrados, processamento de documentos inteligente (IDP), processamento de dados estruturados, UX para designer de automação, aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de *front-end*, integração de API, suporte ao cliente, *Intelligent Business Process Management* (iBPM), automação assistida, operação no APAC (países da Ásia e Pacífico), automação autônoma, implementação de *bots*, gerenciamento de *bots*, *web based development*, automação gerenciada com segurança, clientes de médio porte, clientes de grande porte, operações no EMEA (países da Europa, Oriente médio e África) e operações na LANIC (países da América Latina e Caribe). E os subcritérios com a avaliação <75% são: Disponível na SaaS, processamento de dados não estruturados, reconhecimento de caracteres ópticos (OCR), UX amigável para desenvolvedores iniciantes, versão gratuita, comunidade de desenvolvedores de RPA, *Screen scraping* e clientes de pequeno porte. Vide abaixo na tabela 9.

Subcritérios		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Concordância	Consenso dos especialistas > 75%
Disponível na Cloud	C1	concordo	1	aceito							
Disponível na Saas	C2	concordo	concordo	neutro	neutro	discordo	concordo	concordo	concordo	0,625	rejeitado
Mineração de processos e dados	C3	neutro	concordo	neutro	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	0,75	aceito
Gravador de processo	C4	concordo	concordo	neutro	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	0,875	aceito
RPA integrado a Plataforma Low code	C5	concordo	concordo	neutro	concordo	neutro	concordo	concordo	concordo	0,75	aceito
Interface do RPA com AI (ex: ML)	C6	concordo	concordo	neutro	concordo	concordo	neutro	concordo	concordo	0,75	aceito
Dashboards integrados	C7	concordo	1	aceito							
Processamento de documentos inteligentes (IDP)	C8	neutro	concordo	0,875	aceito						
Processamento de dados estruturados	C9	concordo	1	aceito							
Processamento de dados não estruturados	C10	neutro	discordo	concordo	concordo	discordo	concordo	concordo	neutro	0,5	rejeitado
Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)	C11	discordo	concordo	discordo	concordo	concordo	neutro	concordo	neutro	0,5	rejeitado
UX amigável para desenvolvedores iniciantes	C12	concordo	concordo	discordo	concordo	neutro	neutro	concordo	neutro	0,5	rejeitado
UX para design de automação	C13	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	neutro	concordo	neutro	0,75	aceito
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de front-end	C14	neutro	concordo	0,875	aceito						
Versão gratuita	C15	concordo	concordo	discordo	concordo	discordo	discordo	neutro	neutro	0,375	rejeitado

Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA	C16	neutro	concordo	neutro	concordo	discordo	neutro	neutro	discordo	0,25	rejeitado
Integração de API	C17	concordo	concordo	concordo	concordo	discordo	concordo	concordo	concordo	0,875	aceito
Suporte do cliente	C18	concordo	1	aceito							
Intelligent Business Process Management (iBPM)	C19	neutro	concordo	discordo	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	0,75	aceito
Automação assistida	C20	concordo	1	aceito							
Operações no APAC	C21	neutro	concordo	neutro	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	0,75	aceito
Automação autônoma	C22	concordo	concordo	concordo	neutro	concordo	concordo	concordo	concordo	0,875	aceito
Implementação de <i>bots</i>	C23	neutro	concordo	0,875	aceito						
Gerenciamento de <i>bots</i>	C24	neutro	concordo	0,875	aceito						
Screen scraping	C25	neutro	concordo	neutro	concordo	neutro	neutro	concordo	neutro	0,375	rejeitado
Web based development	C26	concordo	1	aceito							
Automação gerenciada com segurança	C27	concordo	1	aceito							
Clientes de pequeno porte	C28	concordo	concordo	discordo	concordo	concordo	neutro	discordo	concordo	0,625	rejeitado
Processamento de documentos inteligentes (IDP)2	C29	concordo	concordo	discordo	concordo	concordo	neutral	discordo	concordo	0,625	rejeitado
Processamento de dados estruturados2	C30	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	neutro	concordo	concordo	0,875	aceito
Clientes de médio porte	C31	concordo	1	aceito							
Clientes de grande porte	C32	concordo	1	aceito							
UX amigável para desenvolvedores iniciantes2	C33	concordo	concordo	discordo	concordo	neutro	concordo	discordo	concordo	0,625	rejeitado
Operações no EMEA	C34	neutro	concordo	neutro	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	0,75	aceito
Operações na LANIC	C35	neutro	concordo	neutro	concordo	concordo	concordo	concordo	concordo	0,75	aceito

Tabela 9. Consenso dos especialistas sobre os subcritérios das plataformas de RPA.

De acordo com Mohammad *et al.*, (2019) O valor limiar d e a porcentagem de consenso são condições usadas no FDM é definido para exibir o consenso entre os especialistas sobre os itens que são aceitáveis no estudo; do qual o valor d deve ser inferior a 0,2 e o grupo de especialistas deve ter um consenso superior a 75%. A incapacidade de obter o valor requerido e porcentagem, os itens precisam ser removidos ou requerem uma segunda rodada de FDM. Esta segunda rodada ocorreu para avaliar o consenso da população pesquisada (especialistas) e a concordância foram retirados os subcritérios de maior relevância, conforme encontrado na tabela 10 abaixo:

Crítérios	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8		
C1	0,18	0,21	0,18	0,07	0,18	0,21	0,18	0,18	0,17	0,2
C2	0,11	0,11	0,23	0,23	1,01	0,45	0,45	0,33	0,36	
C3	0,39	0,30	0,39	0,10	0,10	0,10	0,30	0,17	0,23	
C4	0,23	0,16	0,52	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,21	
C5	0,25	0,04	0,30	0,04	0,30	0,04	0,39	0,25	0,20	
C6	0,24	0,05	0,31	0,05	0,05	0,31	0,37	0,37	0,22	
C7	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	
C8	0,32	0,04	0,04	0,37	0,04	0,04	0,37	0,04	0,16	
C9	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,26	0,26	0,16	
C10	0,11	0,40	0,58	0,46	0,40	0,23	0,58	0,11	0,36	
C11	0,41	0,57	0,69	0,21	0,21	0,11	0,45	0,11	0,34	
C12	0,32	0,45	0,53	0,09	0,23	0,23	0,32	0,23	0,30	
C13	0,03	0,03	0,03	0,23	0,03	0,32	0,23	0,32	0,15	
C14	0,41	0,11	0,11	0,28	0,15	0,11	0,28	0,15	0,20	
C15	0,61	0,24	0,37	0,48	0,37	0,37	0,07	0,07	0,32	
C16	0,00	0,31	0,00	0,31	0,31	0,00	0,00	0,31	0,15	
C17	0,10	0,31	0,31	0,10	0,67	0,10	0,31	0,31	0,28	
C18	0,07	0,21	0,21	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	
C19	0,25	0,07	0,55	0,43	0,07	0,07	0,43	0,07	0,24	
C20	0,23	0,16	0,16	0,23	0,10	0,16	0,23	0,16	0,18	
C21	0,31	0,37	0,31	0,05	0,05	0,05	0,24	0,37	0,22	
C22	0,23	0,17	0,17	0,52	0,05	0,05	0,17	0,17	0,19	
C23	0,36	0,07	0,19	0,07	0,19	0,07	0,33	0,19	0,18	
C24	0,37	0,08	0,18	0,08	0,31	0,08	0,31	0,18	0,20	
C25	0,18	0,13	0,18	0,49	0,18	0,18	0,49	0,18	0,26	
C26	0,27	0,13	0,14	0,27	0,13	0,13	0,27	0,14	0,18	
C27	0,09	0,09	0,30	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	

C28	0,35	0,47	0,99	0,12	0,12	0,21	0,51	0,35	0,39
C29	0,25	0,14	0,12	0,14	0,14	0,43	0,25	0,12	0,20
C30	0,16	0,23	0,16	0,23	0,23	0,16	0,16	0,04	0,17
C31	0,07	0,21	0,07	0,21	0,19	0,19	0,19	0,21	0,17
C32	0,06	0,09	0,09	0,09	0,30	0,09	0,06	0,09	0,11
C33	0,37	0,37	0,61	0,37	0,31	0,37	0,61	0,37	0,42
C34	0,35	0,33	0,35	0,08	0,08	0,33	0,20	0,33	0,26
C35	0,35	0,33	0,35	0,08	0,08	0,33	0,20	0,33	0,26

Tabela 10. Avaliação dos especialistas após o *Fuzzy Delphi*.

O processo de desfuzificação foi construído para identificar a classificação dos elementos (importância) da seleção dos entrevistados sobre a decisão sobre o aperfeiçoamento de seus conhecimentos (Mohammad *et al.*, 2019), e para o presente trabalho esta análise ocorreu para com os critérios e subcritérios presentes nas plataformas de RPA. Conforme apresentado abaixo na tabela 11.

Critérios	Subcritérios		m1	m2	m3	Fuzzy Score (A)
Tecnológicos	Disponível na <i>cloud</i>	C1	0,086	0,101	0,108	0,099
	Disponível na Saas	C2	0,057	0,074	0,088	0,073
	Mineração de processos e dados	C3	0,064	0,083	0,099	0,082
	Gravador de processo	C4	0,086	0,100	0,106	0,097
	RPA integrado a Plataforma <i>low code</i>	C5	0,061	0,082	0,099	0,081
	Interface do RPA com AI (ex: ML)	C6	0,064	0,083	0,099	0,082
	Dashboards integrados	C7	0,092	0,107	0,111	0,103
	Processamento de documentos inteligentes (IDP)	C8	0,064	0,083	0,100	0,082
	Processamento de dados estruturados	C9	0,067	0,086	0,103	0,085
	Processamento de dados não estruturados	C10	0,053	0,072	0,088	0,071
	Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)	C11	0,046	0,065	0,083	0,065
Experiência do usuário	UX amigável para desenvolvedores iniciantes	C12	0,053	0,074	0,090	0,072
	UX para design de automação	C13	0,056	0,078	0,097	0,077
	Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de <i>front-end</i>	C14	0,069	0,089	0,103	0,087
	Versão gratuita	C15	0,042	0,063	0,081	0,062
	Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA	C16	0,033	0,056	0,078	0,056
	Integração de API	C17	0,072	0,089	0,100	0,087
	Suporte do cliente	C18	0,086	0,101	0,108	0,099
Atributos das plataformas	<i>Intelligent Business Process Management</i> (iBPM)	C19	0,058	0,078	0,094	0,077

	Automação assistida	C20	0,075	0,093	0,106	0,091
	Operações no APAC	C21	0,064	0,083	0,099	0,082
	Automação autônoma	C22	0,081	0,097	0,106	0,094
	Implementação de <i>bots</i>	C23	0,067	0,088	0,103	0,086
	Gerenciamento de <i>bots</i>	C24	0,069	0,089	0,103	0,087
	<i>Screen scraping</i>	C25	0,053	0,072	0,089	0,071
	<i>Web based development</i>	C26	0,078	0,096	0,107	0,094
	Automação gerenciada com segurança	C27	0,094	0,107	0,110	0,104
Mercado (market share)	Clientes de pequeno porte	C28	0,051	0,069	0,085	0,069
	Clientes de médio porte	C31	0,078	0,096	0,107	0,094
	Clientes de grande porte	C32	0,089	0,104	0,110	0,101
	UX amigável para desenvolvedores iniciantes ²	C33	0,069	0,085	0,093	0,082
	Operações no EMEA	C34	0,069	0,088	0,100	0,086
	Operações na LANIC	C35	0,069	0,088	0,100	0,086

Tabela 11. Análise da Desfuzificação

Como resultado da aplicação do método *Fuzzy Delphi* foram selecionados os 4 critérios e 12 subcritérios abaixo para avaliação dos especialistas, através do questionário 2. Vide abaixo a tabela 12.

Critérios	Subcritérios
Tecnológicos	Disponível na <i>Cloud</i>
	Dashboards integrados
	Processamento de documentos inteligentes (IDP)
	Processamento de dados estruturados
Experiência do usuário	Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de <i>front-end</i>
	Suporte ao cliente
Atributos das plataformas	Automação assistida
	Automação autônoma
	<i>Web based development</i>
	Automação gerenciada com segurança
Mercado	Clientes de médio porte
	Clientes de grande porte

Tabela 12. Critérios e subcritérios selecionados a partir do resultado do método *Fuzzy Delphi*.

Na próxima subseção serão apresentados os resultados práticos do método AHP-Express.

4.2.3

Resultados da aplicação do método AHP-Express

Após a análise da desfuzificação dos subcritérios, foram elencados os 4 critérios que são: tecnológicos, atributos das plataformas, experiência do usuário e mercado. E os 12 subcritérios mais relevantes para aplicação do questionário 2, com o método AHP-Express de acordo com a hierarquia apresentada na figura 6 na seção 3.3.3, que são:

- Subcritérios contidos no critério tecnológicos: disponível na *cloud*, dashboards integrados, processamento inteligente de documentos (IDP) e processamento de dados estruturados;
- Subcritérios contidos no critério atributos das plataformas: automação assistida, automação autônoma, *web based development*, automação gerenciado com segurança;
- Subcritérios contidos no critério experiência do usuário: aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de *front-end* e suporte ao cliente;
- Subcritérios contidos no critério mercado: clientes de médio porte e clientes grandes porte.

Abaixo segue na tabela 13, os resultados da avaliação dos 4 critérios pelo método AHP-express.

Especialistas	Base de comparação	Critérios			
		Tecnológicos	Atributo das plataformas	Experiência do usuário	Mercado
E1	Tecnológicos	1	5	5	1
E2	Tecnológicos	1	5	5	1
E3	Tecnológicos	1	7	3	1
E4	Tecnológicos	1	3	1	1
E5	Tecnológicos	1	7	9	7
E6	Tecnológicos	1	5	7	7
Média geométrica		1	5,136940767	4,0963806	1,912931
1/aij		1	0,194668392	0,2441179	0,522758

prl	0,5098024	0,099242415	0,1244519	0,266503
------------	-----------	-------------	-----------	----------

Tabela 13. Resultados da avaliação dos critérios pelo método AHP-Express. Base de comparação: Tecnológicos.

Para os subcritérios foram realizadas as análises pelo método AHP-express, dentro de cada grupo de critério que eles pertencem para verificar os seus pesos, conforme apresentado nas tabelas 14, 15 ,16 e 17 abaixo.

Especialistas	Base de comparação	Subcritérios			
		Disponível na Cloud	Dashboards integrados	Processamento inteligente de documentos	Processamento de dados estruturados
E1	Disponível na Cloud	1	7	1	5
E2	Disponível na Cloud	1	7	5	7
E3	Disponível na Cloud	1	1	1	1
E4	Disponível na Cloud	1	1	1	1
E5	Disponível na Cloud	1	7	5	7
E6	Disponível na Cloud	1	5	3	5
Média geométrica		1	3,459744445	2,053573307	3,27106631
1/aij		1	0,289038689	0,486956076	0,305710709
prl		0,480375352	0,138847062	0,233921697	0,146855889
Pesos finais		0,24489651	0,070784566	0,119253844	0,074867486

Tabela 14. Resultados da avaliação do critério tecnológico pelo método AHP-Express.

Especialistas	Base de comparação	Subcritérios			
		Automação assistida	Automação autônoma	Web based development	Automação gerenciada com segurança
E1	Automação assistida	1	3	1	5
E2	Automação assistida	1	1	5	7
E3	Automação assistida	1	1	1	1
E4	Automação assistida	1	5	1	5
E5	Automação assistida	1	5	1	3
E6	Automação assistida	1	3	3	7
Média geométrica		1	2,466212074	1,570417802	3,928344415
1/aij		1	0,405480133	0,636773219	0,254560164
prl		0,435385804	0,176540294	0,27724202	0,110831882
Pesos finais		0,043208739	0,017520285	0,027514168	0,010999224

Tabela 15. Resultados da avaliação do critério de atributos da plataforma pelo método AHP-Express.

Especialistas	Base de comparação	Subcritérios	
		Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de front-end	Suporte ao cliente
E1	Suporte ao cliente	1	1
E2	Suporte ao cliente	7	1
E3	Suporte ao cliente	1	1
E4	Suporte ao cliente	1	1
E5	Suporte ao cliente	7	1
E6	Suporte ao cliente	5	1
Média geométrica		2,50146452	1
1/aij		0,399765814	1
prl		0,285594783	0,714405217
Pesos finais		0,035542817	0,088909096

Tabela 16. Resultados da avaliação do critério de experiência do usuário pelo método AHP-Express.

Especialistas	Base de comparação	Subcritérios	
		Clientes de médio porte	Clientes de grande porte
E1	Clientes de médio porte	1	7
E2	Clientes de médio porte	1	3
E3	Clientes de médio porte	1	3
E4	Clientes de médio porte	1	1
E5	Clientes de médio porte	1	5
E6	Clientes de médio porte	1	3
Média geométrica		1	3,132602581
1/aij		1	0,319223385
prl		0,758021736	0,241978264
Pesos finais		0,202015268	0,064487998

Tabela 17. Resultados da avaliação do critério de mercado pelo método AHP-Express.

Após a determinação dos pesos dos subcritérios, dentre as suas categorias correspondentes, foram avaliadas as plataformas de RPA presentes no mercado, de acordo com os relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021). As plataformas foram comparadas para cada subcritério usando o método AHP-Express. O objetivo era determinar o ranking das plataformas para escolher a melhor, de acordo com a avaliação dos especialistas para aplicação no setor de compras da empresa que é o objeto do estudo.

A tabela 18 apresenta o cálculo das prioridades das plataformas frente a cada critério, indicado na coluna “subcritérios”, o peso dos critérios, na coluna “Pesos finais” e as prioridades finais das plataformas, na linha “Prioridade Final” obtidas com a soma das prioridades ponderadas pelos pesos dos critérios, conforme a fórmula (3) na seção 3.3.3.

Subcritérios	Peso final	Appian	Automation Anywhere	Blue Prism	Microsoft	PegaSystem	Servicetrace	Uipath	NICE	Kryon	WorkFusion	EdgeVerve	SAP	Cyclone Robotics	Datamatics
Disponível na Cloud	0,2449	0,0736	0,0736	0,0563	0,0532	0,0676	0,0736	0,0736	0,0563	0,0621	0,0884	0,0676	0,0884	0,0768	0,0884
Dashboards integrados	0,0708	0,0908	0,0578	0,0595	0,0989	0,0630	0,0630	0,0524	0,0578	0,0694	0,0657	0,0756	0,0908	0,0694	0,0859
Processamento inteligente de documentos	0,1193	0,0606	0,0804	0,0804	0,1159	0,0698	0,0484	0,0615	0,0581	0,0606	0,0838	0,0581	0,0641	0,0698	0,0886
Processamento de dados estruturados	0,0749	0,0767	0,0586	0,0603	0,0554	0,0767	0,0638	0,1002	0,0531	0,0767	0,0921	0,0586	0,0509	0,0767	0,1002
Automação assistida	0,0432	0,0749	0,0526	0,0688	0,0624	0,0826	0,0749	0,0470	0,0826	0,0688	0,1080	0,0749	0,0688	0,0650	0,0688
Automação autônoma	0,0175	0,1101	0,0636	0,0552	0,0796	0,0636	0,0763	0,0636	0,0701	0,0842	0,0507	0,0584	0,0609	0,0842	0,0796
Visual based development	0,0275	0,0650	0,0708	0,0850	0,0650	0,0738	0,0708	0,0542	0,0850	0,0650	0,0738	0,1021	0,0534	0,0708	0,0650
Automação gerenciada com segurança	0,0110	0,1024	0,0543	0,0783	0,0492	0,0740	0,0710	0,0433	0,0740	0,0652	0,0853	0,1024	0,0513	0,0710	0,0783
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de front-end	0,0355	0,0781	0,0542	0,0739	0,0851	0,0781	0,0650	0,0426	0,0781	0,0739	0,1021	0,0708	0,0565	0,0708	0,0708
Suporte ao cliente	0,0889	0,0947	0,0502	0,0656	0,0603	0,0724	0,0684	0,0436	0,0724	0,0684	0,0788	0,0788	0,1137	0,0603	0,0724
Clientes de médio porte	0,2020	0,0714	0,0778	0,0562	0,0714	0,0714	0,0778	0,0648	0,0714	0,0676	0,0934	0,0778	0,0562	0,0778	0,0648
Clientes de grande porte	0,0645	0,0799	0,0666	0,0499	0,1331	0,0571	0,0799	0,0499	0,0666	0,0799	0,0666	0,0799	0,0444	0,0799	0,0666
Prioridade Final		0,0763	0,0684	0,0623	0,0758	0,0699	0,0696	0,0634	0,0647	0,0676	0,0855	0,0718	0,0720	0,0735	0,0792
Ranking		3	10	14	4	8	9	13	12	11	1	7	6	5	2

Tabela 18. Resultados da avaliação das plataformas de RPA pelo método AHP-Express.

Nos gráficos abaixo é possível verificar quais os critérios e subcritérios possuem maior peso, de acordo com a avaliação dos especialistas, a fim de auxiliar na escolha da melhor plataforma de RPA a ser implementada. Vide abaixo os gráficos 1, 2, 3, 4 e 5.



Gráfico 1. Peso dos critérios.



Gráfico 2. Peso dos subcritérios do critério tecnológico.

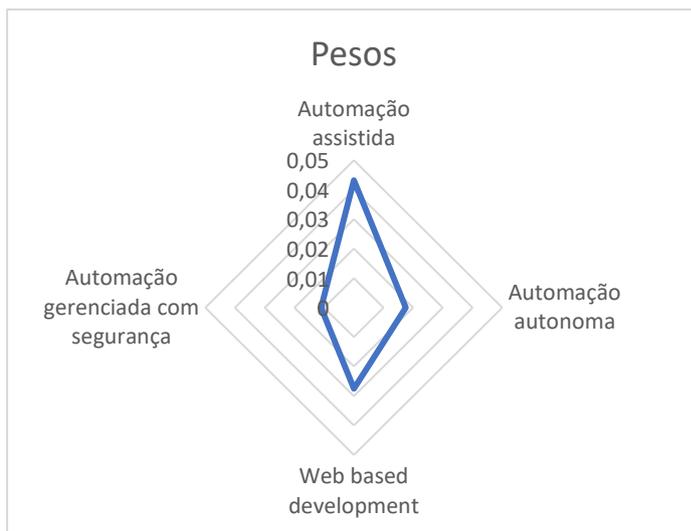


Gráfico 3. Peso dos subcritérios do critério atributos das plataformas.

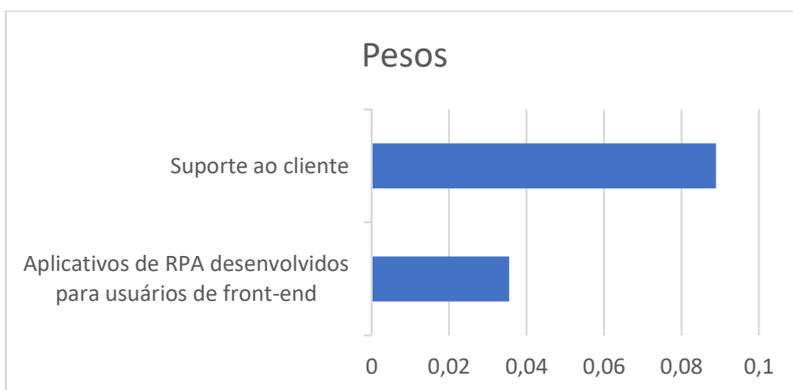


Gráfico 4. Peso dos subcritérios do critério experiência do usuário

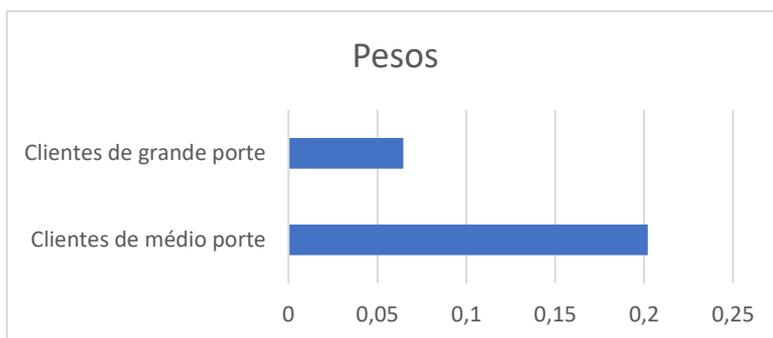


Gráfico 5. Peso dos subcritérios do critério mercado.

A partir dos pesos atribuídos aos critérios e subcritérios presentes nas plataformas de RPA conclui-se que o critério tecnológico possui maior peso dentre os demais critérios para a seleção da plataforma de RPA.

Na avaliação dos subcritérios pertencentes a cada critério conclui-se que:

- Dentre os subcritérios contidos no critério tecnológico, o subcritério de maior peso para a escolha da plataforma de RPA é o Disponível na *cloud*;
- Dentre os subcritérios contidos no critério atributos das plataformas, o subcritério de maior peso para a escolha da plataforma de RPA é a automação assistida;
- Dentre os subcritérios contidos no critério experiência do usuário, o subcritério de maior peso para a escolha da plataforma de RPA é o suporte ao cliente.
- Dentre os subcritérios contidos no critério mercado, o subcritério de maior peso para a escolha da plataforma de RPA é o cliente de grande porte.

Os pesos dos critérios e subcritérios foram atribuídos pelos especialistas da área de compras da empresa que compõem essa pesquisa, os quais avaliaram dentro do seu cenário de trabalho os itens para avaliação da plataforma que serão importantes e até um diferencial para a execução das suas tarefas com a implementação da melhor plataforma de RPA proveniente dos resultados desse estudo.

A partir dos resultados dessas avaliações foi determinado o ranking das plataformas de RPA a serem avaliadas para implementação na área de compras da empresa que é o objeto de estudo. De acordo com o ranking das plataformas de RPA, vide no gráfico 6 abaixo, tem-se o resultado das 14 plataformas de RPA presentes no mercado, de acordo com a prioridade atribuída através dos pesos das avaliações dos especialistas.

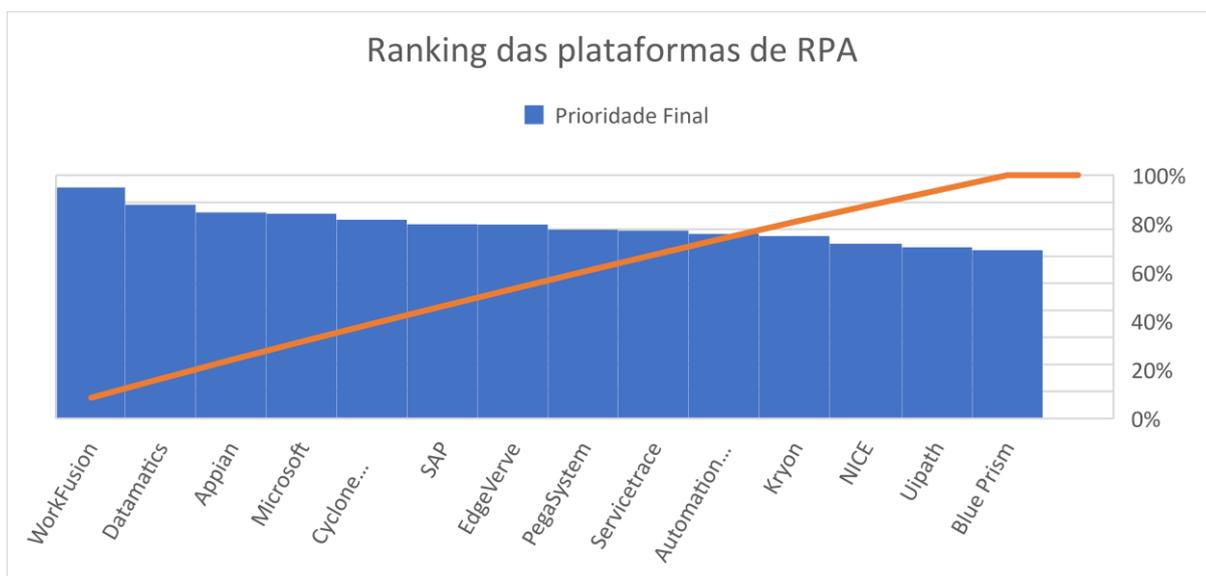


Gráfico 6. Ranking das plataformas de RPA.

De acordo com o ranking apresentado acima, a plataforma de RPA Workfusion é a melhor plataforma de RPA a ser implementada no setor de compras da empresa que é o objeto deste estudo. Esta plataforma é presente nos relatórios das empresas Gartner (2021) e Forrester (2021) nas posições de visionária e líder, respectivamente.

A partir dos resultados das plataformas de RPA podem-se considerar a implementação das 4 melhores plataformas: *Wokfusion*, *Datamatics*, *Appian* e *Microsoft*. Essas plataformas, de acordo com a análise dos especialistas, estão de acordo com a necessidade para automação dos processos de compras vide elas possuem subcritérios de maior peso: disponível na cloud, automação assistida, suporte ao cliente e clientes de médio porte.

Para implementação da plataforma em primeiro lugar no ranking, a *Workfusion*, no setor de compras da empresa XYZ é importante citar os seguintes pontos fortes desta plataforma, de acordo com os relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021):

- Operações da empresa na América do Norte, Ásia Pacífico e EMEA;
- Clientes de grande porte;
- Foco em IA e ML;

- Mais de 1000 *bots* disponíveis para reutilização e modelos de ML; e
- Destaque em governança por meio de auditoria e desempenho dos *bots*.

De acordo com a figura 7 abaixo, vide a SWOT com as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da plataforma *Workfusion*.



Figura 7. SWOT

A escolha desta plataforma está alinhada as diretrizes da empresa XYZ, como: isonomia no processo, o porte da empresa (grande porte) e o foco na automatização dos processos, que para o objeto deste estudo a área de compras.

Na próxima seção será apresentada a proposta metodológica que pode ser aplicada a diferentes empresas do ramo *offshore*.

4.3

Proposta de metodologia de avaliação do avanço tecnológico e inovação de tecnologias de RPA

Na presente seção será apresentada a proposta de metodologia de avaliação do avanço tecnológico e inovação de tecnologias de RPA, das plataformas de RPA

presentes no mercado, de acordo com os relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021), com base na avaliação dos especialistas através dos questionários estruturados 1 e 2 com a aplicação dos métodos *Fuzzy Delphi* e AHP-express, respectivamente.

Para o presente trabalho conclui-se a seguinte estrutura para a proposta da metodologia (vide abaixo a figura 8).

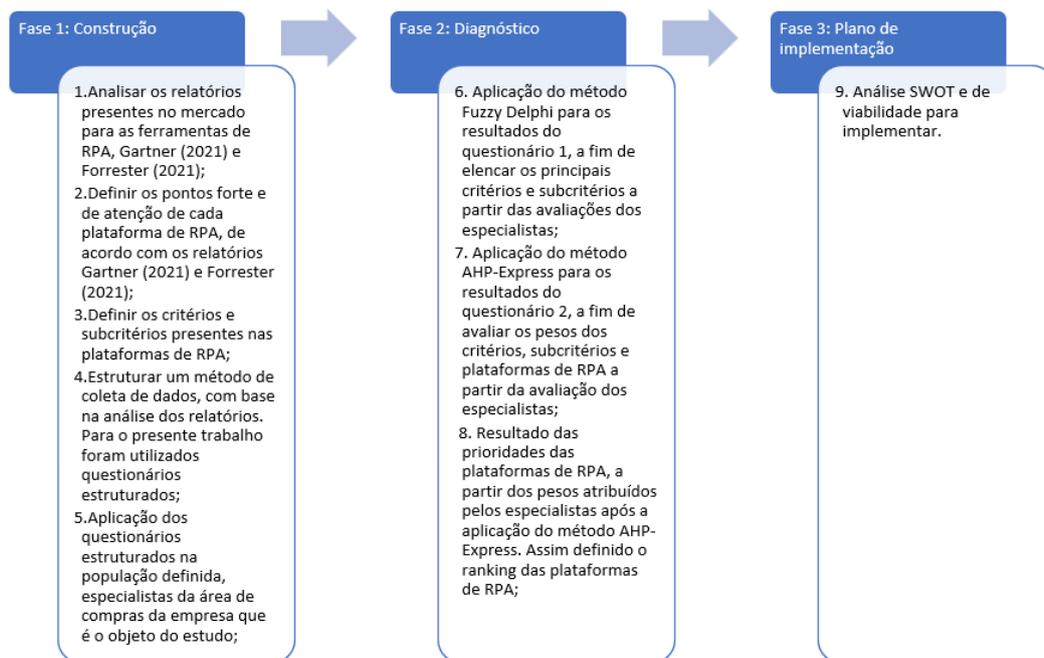


Figura 8. Estrutura da proposta da metodologia

Na próxima seção será apresentada a etapa 1, referente ao diagnóstico.

4.3.1

Fase 1 – Construção

Os critérios para avaliação das plataformas de RPA do presente trabalho foram utilizados a partir dos relatórios de negócio das empresas de consultoria Gartner (2021) e Forrester (2021).

Esses critérios de avaliação são resultados da análise do *Fuzzy Delphi* aplicado no questionário 1, que foram selecionados 4 critérios (tecnológicos, atributos das plataformas, experiências do usuário e mercado) e os 12 subcritérios

de acordo com a tabela 14 (Critérios e subcritérios selecionados a partir do resultado do método *Fuzzy Delphi*) na seção 4.1.1.1

Para construção da metodologia também foram avaliadas as plataformas de RPA presentes no mercado, de acordo com os relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021) para determinar as plataformas para o estudo. Com base nos relatórios das empresas citadas acima foram escolhidas as plataformas avaliadas como: líderes, visionárias e de forte desempenho.

A partir dos relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021) foram selecionadas 14 plataformas de RPA para serem avaliadas pelos especialistas. E estas plataformas estão nas seguintes posições de acordo com o relatório de Gartner (2021):

- Líderes: *Automation Anywhere, Blue Prism, Microsoft e UiPath*;
- Visionárias: *Appian, PegaSystem, Servicetrace e WorkFusion*;

Já para Forrester (2021), as plataformas de RPA são avaliadas como líderes e forte desempenho, e na sua classificação encontram-se as seguintes plataformas:

- Líderes: *Automation Anywhere, Kryon, Microsoft, NICE, UiPath e WorkFusion*;
- Forte desempenho: *Blue Prism, Cyclone Robotics, Datamatics, EdgeVerve, Pegasystem e SAP*.

Estas plataformas foram avaliadas por especialistas da área de compras, com apresentação dos critérios e subcritérios informados a partir dos relatórios de Gartner (2021) e Forrester (2021). E como conclusão do diagnóstico as 14 plataformas de RPA foram avaliadas a partir das suas especificidades técnicas e como podem contribuir caso sejam implementadas para o cenário dos processos da área de compras de uma empresa offshore petróleo, gás e energia eólica.

4.3.2

Fase 2 – Diagnóstico

Na fase do diagnóstico do presente trabalho foram utilizados os métodos de avaliação: *Fuzzy Delphi* e AHP-Express para verificar os resultados provenientes dos questionários estruturados para avaliação das ferramentas de RPA.

No questionário 1 foram analisados os resultados dos 4 critérios e 35 subcritérios através do método *Fuzzy Delphi*, após as aplicações das etapas desse método presente na seção 3.3.2, o resultado foram 4 critérios e 12 subcritérios elencados para serem avaliados através do questionário 2.

No questionário 2 foram avaliados os 4 critérios, os 12 subcritérios e as 14 plataformas de RPA, utilizando o método AHP-Express. A partir da avaliação dos especialistas foram determinados os pesos para cada critério, subcritério e plataforma de RPA, que com a aplicação das etapas desse método presente na seção 3.3.3, o resultado foram: o critério de maior peso final dentre os demais, os subcritérios de maior peso final dentre de cada critérios e a prioridade final das plataformas de RPA.

Na próxima seção será apresentado o plano de implementação.

4.3.3

Fase 3 – Plano de implementação

Como plano de implementação foram definidas duas etapas: (i) análise SWOT e de viabilidade para implementação e (ii) definição das partes interessadas e processos de compra-chave para implementar.

A análise SWOT tem o objetivo de avaliar na plataforma de RPA selecionada para implementação as suas forças que podem ser definidas a partir dos subcritérios de maior peso, e as suas fraquezas a partir dos subcritérios de menor peso. Quanto as oportunidades podem ser definidas a partir dos componentes da plataforma em relação as necessidades atuais do mercado, como exemplo: tecnologia para favorecimento da utilização do Metaverso, comunicação em tempo real e trabalho remoto. A ameaça pode ser definida a partir da

dificuldade da aplicabilidade da ferramenta de RPA, como exemplo: não realizar interface com os ERPs utilizados pela empresa.

No próximo capítulo será apresentada a conclusão e sugestões para trabalhos futuros.

5

Conclusão e sugestões para trabalhos futuros

Por meio da literatura acadêmica apresentada neste trabalho conclui-se que há uma escassez de trabalhos referentes a proposta de metodologia para seleção de plataformas de RPA para empresas *offshore* de petróleo, gás e energia eólica.

Para proposta da presente metodologia para seleção de plataformas de RPA foi estudado o modelo de aceitação de tecnologia (TAM e TAM 2) e com base nelas foi elaborada a metodologia do presente trabalho. Para compor a metodologia proposta, além da literatura acadêmica, foram utilizados relatórios de negócios das consultorias Gartner (2021) e Forrester (2021) os quais compõem a literatura *grey*. Com base nesses relatórios foram descritos os pontos fortes e de atenção de cada plataforma e com essas informações foram designados os critérios e subcritérios avaliados nos questionários 1 e 2 pelos especialistas da área de compras da empresa *offshore* de petróleo, gás e energia eólica.

Como resultado da avaliação dos especialistas no questionário 1, através do método *Fuzzy Delphi*, foram selecionados 4 critérios e 12 subcritérios para posterior avaliação através do questionário 2, o qual foi aplicado o método AHP-express para avaliação dos critérios e subcritérios. Com os resultados do questionário 2 foi possível identificar para o grupo de especialistas, que o critério tecnológico para a escolha da plataforma de RPA há maior importância perante os outros 3 critérios (atributos das plataformas, experiência do usuário e mercado). E os subcritérios de maior importância, com base na avaliação dos especialistas foram: disponível na *cloud*, automação assistida, suporte ao cliente e clientes de médio porte. E após a análise, que foi utilizado o método AHP-express, definiu-se o ranking das plataformas de RPA avaliadas de acordo com os especialistas.

Neste ranking estão presentes as plataformas de RPA nas seguintes posições: 1º - Workfusion; 2º - Datamatics; 3º - Appian; 4º - Microsoft; 5º - Cyclone Robotics; 6º - SAP; 7º - EdgeVerve; 8º - PegaSystem; 9º - Servicetrace; 10º - Automation Anywhere; 11º - Kryon; 12º - NICE; 13º - Uipath; e 14º - Blue Prism. As plataformas que estão presentes nas 4 primeiras posições do ranking são

elegíveis para implementação na área de compras, da empresa que é o objeto de estudo, pois apresentam os subcritérios de maior relevância para os especialistas.

Conclui-se que a metodologia proposta para avaliação das plataformas de RPA pode ser implementada na área de compras para outras empresas do ramo *offshore*. Ela foi desenvolvida a partir de critérios e subcritérios presentes nas plataformas e a sua aplicação será de acordo com as necessidades dos profissionais da área de compras das empresas que utilizarem esta metodologia.

Na próxima seção serão apresentadas as implicações práticas do presente trabalho.

5.1

Limitações da pesquisa e Sugestões para trabalhos futuros

Entre as limitações desta pesquisa, têm-se: (i) apenas uma empresa offshore de petróleo, gás e energia eólica como objeto do estudo; (ii) número limitado de respondentes para avaliação dos critérios e subcritérios apresentados nos questionários 1 e 2.

Neste sentido observa-se as seguintes sugestões para pesquisas futuras:

- A utilização do método *fuzzy* Delphi e AHP-Express nas análises;
- A análise do ganho de produtividade na implementação da ferramenta de RPA selecionada como a melhor, através da metodologia proposta;
- Os impactos da plataforma de RPA, após a sua implementação, na situação do trabalho remoto no cenário atual da pandemia do COVID-19;
- Sugestão de novos planos de trabalho para implementação da metodologia;

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J.; FARIAS, J.; CARVALHO, H. **Drivers of the Technology Adoption In Healthcare**. Brazillian Business Review, 2017.

AGERON, B.; BENTAHAR, O.; GUNASEKARAN, A. **Digital supply chain: challenges and future directions**. Supply Chain Forum, 2020.

BALAKRISHNAN, S.; HAMEED, S., S., M.; VENKATESAN, K.; ASWIN, G. **An Exploration of Robotic Process Automation in all Spans of Corporate Considerations**. International Conference on Advanced Computing & Communication Systems (ICACCS), 2021.

BOURGOUIN, A.; LESHOB, A.; RENARD, L. **Towards a Process Analysis Approach to Adopt Robotic Process Automation**. 15th International Conference on e-Business Engineering, 2018.

CHANG, P., L.; HSU, C., W.; CHANG, P., C. **Fuzzy Delphi method for evaluating hydrogen production technologies**. International Journal of Hydrogen Energy, 2011.

CHENG, C., H.; LIN, Y. **Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation**. European Journal of Operational Research, 2002.

COOPER, H. Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach. V. 2. **Sage Publications**, 2015.

DAVIS, D., F. A. **Technology Acceptance Model for Empirically Testing New end-user information Systems: Theory and Results**. Massachusetts Institute of Technology, 1980.

EIKEBROKK, R., T.; OLSEN, H., D. **Robotic Process Automation and Consequences for Knowledge Workers; a Mixed-Method Study**. IFIP International Federation of Information Processing, 2020.

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

FORRESTER. The Forrester Wave: Robotic Process Automation, Q1 2021. <Disponível em: <https://www.forrester.com/report/The-Forrester-Wave-Robotic-Process-Automation-Q1-2021/RES161538>>. Acessado em 14 dez 21.

FORZA, C. **Survey research in operations management: a process-based perspective**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 22 No. 2, 2002, pp. 152-194.

GARTNER. **Magic Quadrant for Robotic Process Automation**. 2021. <Disponível em: [Robotic Process Automation \(RPA\) Software Reviews 2021 | Gartner Peer Insights](#) >. Acessado em 14 dez 21.

HARTLEY, L., J.; SAWAYA, J., W. **Tortoise, not the hare: Digital transformation of supply chain business processes**. Business Horizons Volume 62, Issue 6, Pages 707-715, 2019.

HSU, Y., L.; LEE, C., H.; KRENG, V., B. **The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection**. Expert Systems with Applications, 2010.

HUANG, F.; VASARHELYI, M., A. **Applying Robotic Process Automation (RPA) in auditing: A framework**. International Journal of Accounting Information Systems, v. 35, p. 100433, 2019.

KALDON, K.; LOVE, R. **Robotic Process Automation (RPA) Workshop**. SIGITE, 2021.

KAYA, C., T.; TÜRKYILMAZ, M.; BIROL, B. **Impact of RPA technologies on accounting systems**. Muhasebe ve Finansman Dergisi, n. 82, 2019.

JUNIOR, T., G.; SALTORATO, P. **Impacts of the Industry 4.0 on Work Organization: A Systematic Review of the Literature**. ABEPRO, 2018.

LEAL, J., E. **AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method**. MethodsX, 2020.

LENO, V.; POLYVYANNY, A.; DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MAGGI, M., F. **Robotic Process Mining: Vision and Challenges**. Business and Information Systems Engineering, 2020.

LOCKE, E., A.; LATHAM, G., P.A. **Theory of Goal Setting and Task Performance**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990.

MONGEON, P.; PAUL-HUS, A. **The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis**. Scientometrics, 2016.

MOHAMMAD, N., F., M.; GHAFAR, H., N.; RAHMAN, A., N.; ABDULLAH, R.; MAYOR, F. **Analytical assessment on aviation practitioners needs for knowledge enhancement at the postgraduate level: an application of Fuzzy Delphi method**. The International Conference on Aerospace and Aviation, 2019.

MOEHR, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D., G. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement**. The PRISMA Group, 2015.

MURRAY, T., J.; PIPINO, L., L.; VAN GIGCH, J., P. **A pilot study of fuzzy set modification of Delphi**. Human Systems Management, 1985.

ORTIZ, M., C., F.; COSTA, J., C. **RPA in Finance: supporting portfolio management - Applying a software robot in a portfolio optimization problem**. 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2020.

PATIL, S.; MANE, V.; PATIL, P. **Social Innovation in Education System by using Robotic Process Automation (RPA) Suryakant**. Business and Information Systems Engineering. 2020.

PETERS, M. D.; GODFREY, C. M.; KHALIL, H.; MCLNERNEY, P.; PARKER, D.; SOARES, C., B. **Guidance for conducting systematic scoping reviews**. JBI Evidence Implementation, v. 13, n. 3, p. 141 – 146, 2015.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic reviews in the social sciences: A practical guide**. John Wiley & Sons, 2008

RANE, B., S.; NARVEL, M., A., Y.; **Leveraging the industry 4.0 technologies for improving agility of project procurement management processes**. Int J Syst Assur Eng Manag , 2021.

RIZK, Y.; ISAHAGIAN, V.; BOAG, S.; KHAZAENI, Y.; UNUVAR, M.; MUTHUSAMY, V.; KHALAF, R. **A Conversational Digital Assistant for Intelligent Process Automation**. BPM Blockchain and RPA Forum, 2020.

ROGERS, E., M. **Diffusion of Innovations**. New York: The Free Press, 1983

SAATY, T., L. **Theory and applications of the analytic network process: decision making with benefits, opportunities, costs, and risks**. RWS Publications, 2005.

SAMIREH, J.; WOHLIN, C. **Systematic Literature Studies: Database Searches vs. Backward Snowballing**. IEEE Xplore, 2012.

SANTOS, F.; PEREIRA, R.; VASCONCELOS, J., B. **Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective**. Business Process Management Journal, 2020.

SIDERSKA, J. **Robotic Process Automation — a driver of digital transformation?** Engineering Management in Production and Services, 2020.

SOUTO, F., V.; COELLO, P., R.; BARRÓN, O., C. **COSMIC Sizing of RPA Software: A Case Study from a Proof of Concept Implementation in a Banking Organization**. IWSM-Mensura 2020.

SCAVARDA, R., F., L.; HAMACHER, S. **Evolução da Cadeia de Suprimentos da Indústria Automobilística no Brasil**. RAC, v. 5, n. 2, Maio/Ago. 2001.

THOMÉ, A., M., T.; SCAVARDA, A., J.; SCAVARDA, L., F. **Conducting systematic literature review in operation management**. Production Planning & Control, vol. 27, n. 5, p. 408-42 ,2016.

TSAI, H., C.; LEE, A., S.; LEE, H., N.; CHEN, C., N.; LIU, Y., C. **An application of the fuzzy Delphi method and fuzzy AHP on the discussion of training indicators for the regional competition, Taiwan national skills competition, in the trade of joinery**. Sustainability, 2020.

TYNDALL, J. **AACODS Checklist**. Flinders University, 2010.

VENKATESH, V.; DAVIS, D., F. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. Institute for Operations Research and the Management Sciences, 2000.

VIALE, L.; ZOUARI, D. **Impact of digitalization on procurement: the case of robotic process automation Laurence**. Supply Chain Forum, 2020.

VITHARANAGE, D., M., I.; BANDARA, W.; SYED, R.; TOMAN, D. **An empirically supported conceptualisation of Robotic Process Automation (RPA) benefits**. Twenty-Eighth European Conference on Information Systems (ECIS2020) – A Virtual AIS Conference, 2020.

WELLMANN, C.; STIERLE, M.; DUNZER, S.; MATZNER, M., A. **Framework to Evaluate the Viability of Robotic Process Automation for Business Process Activities**. BPM Blockchain and RPA Forum, 2020.

WEWERKA, J.; REICHERT, M. **Towards Quantifying the Effects of Robotic Process Automation**. 24th International Enterprise Distributed Object Computing Workshop, 2020.

WIKIPÉDIA. **Gartner Group**. 2020. <Disponível em: [Gartner Group – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Gartner_Group)>. Acessado em 13 jan 22.

YATSKIV, N.; YATSKIV, S.; VASYLYK A. **Method of Robotic Process Automation in Software Testing Using Artificial Intelligence**. 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, ACIT, 2020.

ZHANG, N.; LIU B. **The Key Factors Affecting RPA RPA-business Alignment**. ACM International Conference Proceeding Series, 2018.

Apêndice 1 – Formulário do Questionário 1

Avaliação dos critérios presentes nas plataformas de Robotic Process Automation (RPA)

Caro(a) participante,

Este questionário faz parte da pesquisa da Dissertação de mestrado com o título: Avaliação e seleção de tecnologia Robotic Process Automation para Processos de Compras de uma Operadora Offshore de Petróleo, Gás e Energia Eólica. Esta pesquisa objetiva propor uma metodologia para avaliação de ferramentas de RPA aplicadas ao setor de Compras e testar a metodologia proposta em um processo de seleção da tecnologia mais adequada.

A cadeia de suprimentos apresenta tarefas repetitivas que podem ser automatizadas com a implementação do RPA, entre estas tarefas na área de compras podem ser citadas: criação de fornecedores em sistemas de pedidos, atualização do cadastro, compartilhamento de documentos com terceiros, entre outros. Como ferramenta de automatização, o RPA traz vantagens competitivas para o negócio, pois além da melhoria dos processos, esta ferramenta auxilia na simplificação e agilidade das operações.

Este questionário é composto por duas seções, na primeira seção há seis perguntas relacionadas ao Perfil demográfico do participante. E na segunda seção há uma questão para identificar a sua percepção (nível de concordância) quanto a importância dos critérios para a avaliação de tecnologias de RPA no setor de Compras de uma empresa de Energia.

Informações como: Cargo, tempo de experiência e outros dados pessoais do participante serão mantidos em

sigilo. Não é obrigatório se identificar.

Este trabalho é orientado pelo Prof. Dr. Rodrigo Caiado e pelo Prof. Dr. José Eugênio Leal, do Mestrado Profissional em Logística do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

O tempo total estimado para responder a este questionário é de 10 minutos.

...

* Required

Perfil Demográfico

1

Qual o seu cargo na organização em que trabalha? *

Enter your answer

2

Qual o seu tempo de experiência na área Compras? *

- Não possui experiência
- Menos de 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Entre 15 e 20 anos
- 20 anos ou mais

3

Descreva o seu nível de conhecimento e experiência na indústria 4.0?
(Ex: se possui conhecimento por favor aponte quantos anos; e se possui experiência, de quantos anos e que tecnologias ou metodologias já aplicou)

*

Enter your answer

4

Descreva o seu nível de conhecimento e experiência na área de Inovação?
(Ex: se possui conhecimento por favor aponte quantos anos; e se possui experiência, de quantos anos e que tecnologias ou metodologias já aplicou)

*

Enter your answer

5

Descreva o seu nível de conhecimento e experiência em RPA?
(Ex: se possui conhecimento por favor aponte quantos anos; e se possui experiência, de quantos anos e que tecnologias ou metodologias já aplicou)

*

Enter your answer

6

Quais dessas plataformas de RPA você utiliza ou já utilizou?

- Appian
- Automation Anywhere
- Blue Prism

- Microsoft
- PegaSystem
- Servicetrace
- Uiopath
- NICE
- Kryon
- WorkFusion
- EdgeVerve
- SAP
- Cyclone Robotics
- Datamatics

Next

Avaliação dos critérios presentes nas plataformas de Robotic Process Automation (RPA)

7

Quadro comparativo dos critérios por plataformas de RPA (Não responder, apenas apresentação dos critérios)

CRITÉRIOS	PLATAFORMAS													
	Applan	Automation Anywhere	Blue Prism	Microsoft	PegaSystem	ServiceTrace	UiPath	NICE	Kryon	Workfusion	EdgeVerve	SAP	Cyclone Robotics	Datamatics
Disponível na Saas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
Disponível na Cloud	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Mineração de processos e dados	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
Gravador de processos	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
RPA Integrado a Plataforma Low code	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Interface do RPA com AI (ex: ML, DL)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Dashboards Integrados	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Processamento de documentos inteligentes (IDP)	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Processamento de dados estruturados	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Processamento de dados não estruturados	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
UX amigável para desenvolvedores iniciantes	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não
UX para design de automação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de front-end	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não
Versão gratuita	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Integração de API	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Suporte do cliente	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
BPIM	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Automação assistida	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Automação autônoma	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Implementação de bots	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Gerenciamento de bots	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Screen scraping	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Web based development	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
Automação gerenciada com segurança	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Análise/ Cálculo do ROI	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Clientes de pequeno porte	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Clientes de médio porte	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Clientes de grande porte	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Operações no EMEA	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Operações no APAC	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

8

Descrição dos Critérios (Não responder)

Critérios	Descrição dos termos
Disponível na Saas	SaaS (<i>Software as Service</i>): é uma forma de distribuição e comercialização de software. No modelo SaaS, o fornecedor do software se responsabiliza por toda a estrutura necessária à disponibilização do sistema (servidores, conectividade, cuidados
Disponível na Cloud	O RPA ofertado na <i>Cloud</i> funciona como um software as a service (SaaS), em que a manutenção e a administração se tornam responsabilidade do provedor, enquanto o usuário se preocupa apenas com a automação no nível mais abstrato e com a
Mineração de processos e dados	Mineração de Processos e dados tem como fim descobrir, monitorar e melhorar processos reais, extraindo conhecimentos de logs de eventos disponíveis em diversos sistemas de informação.
Gravador de processo	Gravar a execução das tarefas manuais para posterior automatização.
RPA integrado a Plataforma Low code	As plataformas Low Code possuem um sistema modular pré-definido, que permite reduzir o tempo e esforço em programação e codificação
Interface do RPA com AI (ex: ML)	AI: Artificial Intelligence; ML: Machine learning.
Dashboards integrados	
Processamento de documentos inteligentes (IDP)	Conversão de dados não estruturados e semiestruturados em informações estruturadas e utilizáveis.
Aceleradores de RPA	
Processamento de dados estruturados	Dados estruturados são aqueles que possuem uma organização simples para serem recuperados. Podem ser organizados através de linhas e colunas. Geralmente são armazenados em banco de dados relacionais.
Processamento de dados não estruturados	Dados não estruturados não podem ser organizados em tabelas. Como exemplo: comentários em redes sociais, e-mails, vídeos, imagens, textos diversos, entre outros.
Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)	OCR (<i>Optical Character Recognition</i>), é uma tecnologia para reconhecer caracteres a partir de um arquivo de imagem ou mapa de bits sejam eles escaneados, escritos a mão, datilografados ou impressos. Dessa forma, através do OCR é possível obter um

Enter your answer

Descrição dos Critérios (Não responder - Continuação 1)

Critérios	Descrição dos termos
UX amigável para desenvolvedores iniciantes	UX (<i>User Experience</i>): Experiência do usuário é o conjunto de elementos e fatores relativos à interação do usuário com um determinado produto, sistema ou serviço cujo resultado gera uma percepção positiva ou negativa
UX para design de automação	O design da experiência do usuário é o processo de apoiar o comportamento do usuário por meio da usabilidade, utilidade e conveniência fornecida na interação com um produto.
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de <i>front-end</i>	O <i>front-end</i> é a parte com a qual o usuário interage diretamente, a parte visual.
Versão gratuita	Versão gratuita da ferramenta por 30 dias.
Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA	Comunidade de desenvolvedores voluntários da plataforma de RPA que criam e implementam novos bots para utilização de todos os usuários.
Integração de API	API: é um conjunto de definições e protocolos usado no desenvolvimento e na integração de software de aplicações. Integração via API é usada para que aplicativos interligados por meio de internet, conversem entre si, sem a necessidade da
Suporte do cliente	Suporte ao cliente por: e-mail/helpdesk, telefone, chatbot, FAQs/Fórum
Intelligent Business Process Management (iBPM)	iBPM (<i>Intelligent Business Process Management</i>) ou Gestão de Processos de Negócios Inteligentes, como recursos de validação, verificação, colaboração humana, integração com mídia social, análise de fluxo contínuo e gerenciamento de decisões em
Automação assistida	A automação assistida destina-se a tarefas que podem ser executadas de forma mais eficiente através do uso de bots RPA, mas requerem intervenção humana.
Automação autônoma	A automação autônoma destina-se a tarefas que podem ser executadas de forma mais eficiente através do uso de bots RPA, sem requerer intervenção humana.
Implementação de bots	bots: robôs digitais
Gerenciamento de bots	

Enter your answer

Descrição dos Critérios (Não responder - Continuação 2)

Critérios	Descrição dos termos
Screen scraping	Extrair dados da web na sua camada de apresentação
Web based development	Plataforma de RPA projetada para ser utilizada através de um navegador, através da internet ou aplicativos desenvolvidos utilizando tecnologias web HTML, JavaScript e CSS.
Automação gerenciada com segurança	Recursos fortes de segurança presente na plataforma de RPA
Análise/ Cálculo do ROI	Ferramentas no RPA para análise e/ou cálculo do <i>return of investment</i> ou Taxa de retorno com a implementação da ferramenta
Clientes de pequeno porte	De acordo com o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento), para classificação de porte de clientes por receita bruta anual: *Pequena empresa: > BRL 360K <=BRL 4.8M
Clientes de médio porte	*Média empresa: > BRL 4.8M <=BRL 300M
Clientes de grande porte	*Grande empresa: > BRL 300M
Operações na Europa	Países da Europa
Operações no EMEA	Países da Europa, Oriente médio e África
Operações no APAC	Países da Ásia e Pacífico
Operações na Ásia	Países da Ásia
Operações no EUA	Estados Unidos da América
Operações na IANIC	Países das Américas do Norte, Central, Sul e Caribe

Enter your answer

11

De acordo com a sua percepção aponte o nível de concordância quanto a importância dos critérios abaixo para a avaliação de tecnologias de RPA no setor de Compras de uma empresa de Energia.

Propósito: Utilizar uma escala de 7 pontos que varia de Discordo totalmente à Concordo totalmente para avaliar a importância de cada critério para avaliar tecnologias de RPA.

	Discordo totalmente	Discordo em partes	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo em partes	Concordo totalmente
Disponível na Saas	<input type="radio"/>						
Disponível na Cloud	<input type="radio"/>						
Mineração de processos e dados	<input type="radio"/>						

Gravador de processo	<input type="radio"/>						
RPA integrado a Plataforma Low code	<input type="radio"/>						
Interface do RPA com AI (ex: ML)	<input type="radio"/>						
Dashboards integrados	<input type="radio"/>						
Processamento de documentos inteligentes (IDP)	<input type="radio"/>						
Processamento de dados estruturados	<input type="radio"/>						
Processamento de dados não estruturados	<input type="radio"/>						
Reconhecimento de caracteres ópticos (OCR)	<input type="radio"/>						
UX amigável para desenvolvedores iniciantes	<input type="radio"/>						

UX para design de automação	<input type="radio"/>						
Aplicativos de RPA desenvolvidos para usuários de front-end	<input type="radio"/>						
Versão gratuita	<input type="radio"/>						
Comunidade de desenvolvedores da plataforma de RPA	<input type="radio"/>						
Integração de API	<input type="radio"/>						
Suporte do cliente	<input type="radio"/>						
Intelligent Business Process Management (iBPM)	<input type="radio"/>						
Automação assistida	<input type="radio"/>						

12

De acordo com a sua percepção aponte o nível de concordância quanto a importância dos critérios abaixo para a avaliação de tecnologias de RPA no setor de Compras de uma empresa de Energia.

Propósito: Utilizar uma escala de 7 pontos que varia de Discordo totalmente à Concordo totalmente para avaliar a importância de cada critério para avaliar tecnologias de RPA.

(Continuação da questão anterior)

	Discordo totalmente	Discordo em partes	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo em partes	Concordo totalmente
Automação autônoma	<input type="radio"/>						
Implementação de bots	<input type="radio"/>						
Gerenciamento de bots	<input type="radio"/>						
Screen scraping	<input type="radio"/>						
Web based development	<input type="radio"/>						
Automação gerenciada com segurança	<input type="radio"/>						
Clientes de pequeno porte	<input type="radio"/>						

Processamento de documentos inteligentes	<input type="radio"/>						
Processamento de dados estruturados	<input type="radio"/>						
Clientes de médio porte	<input type="radio"/>						
Clientes de grande porte	<input type="radio"/>						
UX amigável para desenvolvedores iniciantes	<input type="radio"/>						
Operações no EMEA	<input type="radio"/>						
Operações no APAC	<input type="radio"/>						
Operações na LANIC	<input type="radio"/>						

Back

Submit

Arquivo com as respostas referente ao questionário 1 no [link](#).

Apêndice 2 – Respostas dos entrevistados do Questionário 2

Especialistas	Tecnológicos	Tecnológicos	Experiência do usuário	Atributos da plataforma	Mercado	Experiência do usuário	Tecnológicos	Experiência do usuário	Atributos da	Mercado	Atributos da plataforma	Tecnológicos	Experiência do usuário	Atributos da plataforma	Mercado	Mercado	Tecnológicos
E1		1	5	5	1		1	1	1	1		3	3	1	1		7
E2		1	5	5	1		7	1	5	1		7	7	1	1		7
E3		1	7	3	1		7	1	1	1		1	7	1	1		5
E4		1	3	1	1		1	1	1	1		1	3	1	1		3
E5		1	7	9	7		5	1	7	5		9	7	1	7		7
E6		1	5	7	7		3	1	5	3		5	3	1	5		3

Arquivo com as respostas referente ao questionário 2 no [link](#).

Apêndice 3 – Apresentação e Análise dos pontos fortes e de atenção das plataformas de RPA (Gartner, 2021)

Plataforma de RPA	Posição no quadrante do Gartner	Breve apresentação da plataforma de RPA	Pontos Fortes	Pontos de Atenção
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p> <p>Appian</p>	<p>Visionária</p>	<p>A Appian oferece uma solução integrada de RPA que se concentra em aumentar e interagir com processos sofisticados, como os envolvidos no gerenciamento de casos de ponta a ponta. Também oferece construção de aplicativos de baixo código, recursos de experiência de richmulti e automação de processos e decisões de negócios. O Appian RPA executa o serviço na cloud. Appian tem uma presença global. Seus clientes tendem a ser grandes empresas. O roteiro do produto da Appian inclui mineração de processos, mineração de tarefas, gravação, recursos de descoberta e suporte multicloud.</p>	<p>*Portfólio de produtos: A plataforma da Appian se concentra na automação de processos de negócios e outros aplicativos de alto valor que requerem regras e análises sofisticadas. Seus diferenciais RPAfeatures incluem recursos de automação full-stack, como planejamento de automação, integração prebuilt com vários serviços de inteligência 106rtificial (IA)/ML (por exemplo, reconhecimento de imagem e AutoML), orquestração de ow de trabalho e suporte de ciclo de vida de ponta a ponta para DevOps.</p> <p>*Viabilidade: A Appian possui um grande ecossistema de clientes e parceiros, juntamente com um produto rico em recursos projetado para atender aos requisitos de automação de grandes empresas. Sua ferramenta RPA é fortemente integrada com sua plataforma de aplicativos de baixo código (LCAP)/plataforma inteligente de gerenciamento de processos de negócios (iBPMS) para fornecer automação completa.</p> <p>*Preços e execução de vendas: A Appian empacota licenças de RPA ilimitadas para todos os novos clientes de seu LCAP, reduzindo assim barreiras relacionadas a custos para a entrada. Para clientes existentes, a Appian oferece sua plataforma RPA como um complemento de preço xed-fi com uso ilimitado.</p>	<p>*RPA autônomo: A Appian oferece principalmente a funcionalidade RPA para aumentar sua plataforma LCAP/iBPMS. Clientes com casos simples e táticos de uso de RPA podem não ver valor na solução de automação mais estratégica e completa da Appian. Sua precificação global de automação, considerando o potencial investimento de clientes em sua plataforma LCAP/iBPMS, é provavelmente muito alta para justificar o uso apenas para RPA.</p> <p>*RPA somente para nuvem: O Appian RPA oferece orquestração somente na nuvem e não está disponível como um serviço no local. Os clientes que preferem a implantação no local devem procurar outras soluções.</p> <p>*Modelo de negócio: A Appian tem uma proporção relativamente alta de receitas de serviços profissionais associadas ao seu negócio de software, o que implica que sua solução é voltada para transformações em larga escala dentro de empresas globais.</p>

<p>Automation Anywhere</p> <p>PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Líder</p>	<p>Seu produto, Automation 360, é uma plataforma RPA que inclui RPA como serviço, a Interface Robótica Automation Anywhere (AARI), AI/ML (IQ Bot), descoberta de processos (Discovery Bot), analytics (Bot Insight) e integração de marketplace (Bot Store). A Automação Anywhere tem operações geograficamente distribuídas. Possui uma mistura equilibrada de clientes de empresas de grande porte e pequenas e médias empresas (SMB). Em 2021, planeja desenvolver ainda mais a AARI para expandir o uso de RPA com aplicativos de usuários front-end que invoquem automações autônomas</p>	<p>*Inovação: No centro da automação, a inovação do Anywhere está componente como a visão computacional AARI and AISense. O AISense é construído no TensorFlow do Google, que aumenta a precisão de captura de tela do Google Anywhere. A AARI é a plataforma de código baixo da Automation Anywhere para criar aplicativos móveis e web que podem controlar e invocar seus <i>bots</i>. Produto RPA também oferece um UX multipessoal, navegação guiada, bibliotecas de AI/ML reutilizáveis, segurança forte e um painel de análise intuitiva. *Foco na nuvem: A Automation 360 é uma das principais plataformas de RPA nativas em nuvem que oferece RPA development, governança e implantação em plataformas de nuvem pública, como as do Google Cloud Platform (GCP) e Amazon Web Services (AWS). Os 360 componentes de automação são construídos usando padrões de design de microsserviços. Os serviços são embalados em contêineres e hospedados e orquestrados pela Kubernetes em uma nuvem pública. *Precificação: A Automation Anywhere oferece preços simples e fixo para soluções empacotadas que incluem <i>bots</i> com escoamento, <i>bots</i> assistidos, processamento de documentos limitados e análises. Suas soluções são adequadas para novos clientes que buscam dimensionar os recursos de RPA. O PartnerPack da Automation Anywhere, uma solução de nível básico, continua a fornecer alto valor, em relação ao seu baixo custo, para os clientes do SMB.</p>	<p>*Atualização do produto: O feedback dos clientes do Gartner, recebido através do serviço de consulta do Gartner, plataforma Peer Insights e/ou outras interações durante o ano passado, indica que a atualização da plataforma legado da Automation Anywhere (v11) para sua nova plataforma, Automation 360, pode ser desafiada para alguns clientes. A Automation Anywhere diz que incluiu ferramentas para informar os clientes sobre o que esperar. Os clientes que usam v11 (ou versões anteriores) devem trabalhar com o fornecedor para se preparar para a atualização para a Automação 360 antes que o suporte para v11 termine em setembro de 2022, especialmente se eles estiverem usando uma biblioteca de automações complexas. *Processamento de documentos: Embora o Bot de QI da Automation Anywhere tenha poderosos AI/ML capabilities que oferecem processamento inteligente de documentos, os clientes indicaram que extrair dados de imagens continua sendo um desafio. *Operações de vendas na Europa: Durante as chamadas de investigação, alguns clientes do Gartner no último ano apontaram para desafios associados ao fechamento de algumas casas regionais offi que reduziu sua equipe de vendas na Europa durante a pandemia COVID-19. Esses fechamentos têm sido especialmente prejudiciais para seus parceiros nessas regiões, que dependem de interações diretas com as vendas dos escritórios regionais. A Automation Anywhere diz que suas operações na Europa são apoiadas por seus centros de apoio na Polônia e Bangalore, Índia.</p>
--------------------------------------------------------------------------------	--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Blue Prism	Líder	<p>Seu produto RPA, a Intelligent AutomationPlatform, inclui os seguintes componentes principais: Blue Prism Cloud, Automation LifecycleManagement (ALM), Capture, Interact, Decipher IDP e Digital Exchange (DX). Também inclui ferramentas de governo e recursos de segurança. O Blue Prims tem operações geograficamente distribuídas. Seus clientes tendem a ser grandes empresas. O roteiro do produto blue prism inclui arquitetura aprimorada e integração para captura, dashboards que destacam o número de horas salvas e um mecanismo de decisão categórico que faz com que os trabalhadores digitais tomem decisões inteligentes usando aprendizado ativo.</p>	<p>*Ecossistema de parceiros e clientes: A Blue Prism tem mais de 168.000 usuários ativos de RPA (incluindo mais de 2.000 clientes corporativos com bots de RPA em ambientes de produção) e uma comunidade de mais de 50.000 usuários de DX em 5.000 empresas. Também conta com mais de 10.000 parceiros certificados em todas as regiões, o que contribui para um ecossistema de implementação, tecnologia e consultoria bem desenvolvido.</p> <p>*Estratégia do setor: A Blue Prism tem uma forte estratégia de mercado vertical, com especialistas, campanhas, parceiros e ferramentas aceleradoras focadas no setor. Oferece 42 soluções especificadas pelo setor e tem uma grande base de clientes abrangendo a maioria dos setores.</p> <p>*Portfólio de produtos: A oferta de RPA da Blue Prism inclui recursos corporativos, como uma grande variedade de conectores para aplicativos corporativos e automação gerenciada centralmente com forte segurança.</p> <p>*A Blue Prism ouviu o feedback dos clientes solicitando melhorias em sua oferta, que agora inclui processamento inteligente de documentos (Decipher IDP), human-in-the-loopautomation (Interact), automação de contact center (Service Assist), mineração de tarefas e descoberta (Process Assessment Tool, Capture), governança (ALM) e aceleradores ERP.A Blue Prism também introduziu um modelo de preços baseado em consumo para clientes em nuvem para permitir estouros e escalabilidade.</p>	<p>*Compreensão de mercado: O Blue Prism tem sido mais lento do que alguns de seus concorrentes para expandir suas capacidades em áreas complementares, como desenvolvimento de aplicativos de baixo código e integração de API. Blue Prism precisa acelerar seu investimento em hiperautomation capacidades, como o mercado RPA está evoluindo para incluir mais destes como padrão.</p> <p>*Responsividade: O feedback de alguns clientes do Gartner, recebido através do serviço de investigação do Gartner, indica que o Blue Prism, por vezes, respondeu tarde às suas investigações iniciais.</p> <p>*Precificação: No último ano, os clientes do Gartner indicaram que os custos de assinatura da Blue Prism pareciam maiores do que os de seus concorrentes. Alguns potenciais clientes da Blue Prism relataram que foram oferecidos apenas a plataforma Blue Prism Cloud SaaS mais cara, com seu requisito mínimo para trabalhadores five digital, em vez da oferta no local. No entanto, a Blue Prism afirma que o custo total de propriedade de seu produto para operações de RPA de longo prazo e de alto volume é menor do que muitos de seus concorrentes quando as soluções incluem todos os componentes incrementais, como reconhecimento de caracteres ópticos (OCR), AI/ML, processamento de documentos inteligentes (IDP) e detecção de processos.</p>
------------	-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Microsoft	Líder	<p>Seu produto RPA é Power Automate, que inclui o Power Automate Desktop (PAD) aumentado pela plataforma de automação baseada em SaaS da Microsoft no Azure. Também inclui recursos de integração e orquestração de API. A Microsoft fornece recursos totalmente integrados como parte da Plataforma de Energia, ou seja, Power BI (para análise), Process Advisor (mineração de processos), Power Apps (LCAP), conectores API e Power Virtual Agents (chatbots). As operações da Microsoft são geograficamente mergulhadas. Seus clientes tendem a ser grandes empresas e SMBs. O roteiro da Microsoft inclui mais conectores de API fora da caixa, uma experiência de gravação mais rica, um tempo de execução mais resiliente em máquinas virtuais, uma experiência de instalação mais fácil e processamento de documento com IA embarcada.</p>	<p>*Estratégia do produto: A proposta de valor de RPA da Microsoft inclui RPA com orquestração de API que pode integrar vários sistemas de registro para automatizar o trabalho de transcrição de dados rotineiro. A Microsoft usa todos os componentes de sua Plataforma de Energia para criar uma plataforma única, não codificada e completa que ofereça automação, integração, desenvolvimento de aplicativos de low code e capacidades de análise para atender aos requisitos de automação de processos de negócios das empresas.</p> <p>*Ecossistema da Microsoft: A Microsoft tem um grande ecossistema de clientes, com 15,8 milhões de bots implantados impulsionando 1,5 bilhão de ações diariamente. Sua oferta de RPA baseada em Azure é acessível a 1 bilhão de pessoas. O Power Automate fornece rica integração com o ecossistema de aplicativos amplamente utilizados pela Microsoft.</p> <p>*Execução e operações de vendas: A Microsoft oferece uma versão gratuita do PAD para todos os usuários do Windows 10. Ele também oferece uma oferta premium paga que inclui todos os recursos adicionais, como conectores API, mineração de descoberta/tarefa de processos e IDP por usuário, por mês. O ecossistema de vendas para Power Automate inclui mais de 400 parceiros e continua a crescer à medida que a Microsoft treina novos parceiros e investe mais em marketing.</p>	<p>*Dependências do Windows: O RPA da Microsoft é fortemente dependente do PAD como o tempo de execução do RPA, que é centrado no Windows. Atualmente, o PAD requer instalação local em dispositivos desktop ou máquinas virtuais que estão sendo executados no Windows 10 Home/Pro/Enterprise, Windows Server 2016 ou Windows Server 2019. A Microsoft não suporta instalação de PAD em dispositivos com processadores ARM ou outros OSs.</p> <p>*Precificação: O modelo de preços por usuário da Microsoft pode ser complexo, especialmente para clientes corporativos com uma grande base de usuários. Existem vários complementos diferentes, além de limitações no armazenamento, capacidade de arquivo e solicitações diárias. A disposição da Microsoft em negociar descontos como parte dos contratos de licenciamento do Office365 nem sempre é comunicada claramente.</p> <p>*UX: A navegação entre equipes da Microsoft, PAD e o serviço Power Automate na nuvem pode ser confusa para os usuários de negócios e TI. Embora o PAD seja a pedra angular do RPA da Microsoft, o UX para design de automação geralmente começa com o portal web Power Automate. Além disso, alguns conectores e aplicativos de produtividade são oferecidos via Equipes, o que complica as escolhas de navegação ao projetar e desenvolver bots.</p>
-----------	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>PegaSystem</p>	<p>Visionária</p>	<p>Seu produto RPA, Pega Robotic ProcessAutomation, faz parte da plataforma Pega Infinity, que complementa o suporte a plataformas de aplicativos de baixo código e outros recursos, como AI, CRM e suporte a regras de negócios e de 2008. O produto RPA da Pegasystems possui uma tecnologia proprietária de visão de computador conhecida como Visão de Raios-X. A Pegasystems tem operações geograficamente distribuídas. Seus clientes tendem a ser grandes empresas. A visão do produto da Pegasystems inclui o aprimoramento de sua tecnologia de visão de raios-X, processamento, gerenciamento de casos e tomada de decisão automatizada.</p>	<p>*Portfólio de produtos: A ferramenta RPA da Pegasystems inclui um estúdio de design, um gerente de orquestração e um gerente de <i>bots</i> para automações assistidas e autônomas. A oferta de RPA é integrada com os produtos de automação de processos mais amplos do fornecedor. A Pegasystems fornece uma plataforma rica em recursos para clientes que procuram além do RPA para automação de ponta a ponta orientada a eventos.</p> <p>*Inovação: As inovações da Pegasystems incluem sua tecnologia vision de raios-X para mapear objetos de tela de baixo nível para conceitos de tela, uma camada de tecido de processo para orquestração sem servidor, fundação aniBMPS dentro da plataforma Pega Infinity e modelos de IA/ML reconstruídos para a automação de decisões. Além disso, a Pegasystems oferece aplicativos de negócios compostáveis e reutilizáveis (também conhecidos como "microjourneys") que podem ser usados em qualquer ow de trabalho de ponta a ponta.</p> <p>*Viabilidade: A Pegasystems possui um grande ecossistema de clientes e parceiros, uma forte Comunidade Pega e um produto rico em recursos projetado para atender às necessidades completas de automação de grandes empresas.</p>	<p>*Precificação: A plataforma Pega Infinity oferece recursos premium, mas a um preço premium. Embora a Pegasystems tenha introduzido várias atualizações em seu modelo de preços, continua a direcionar grandes empresas com grandes orçamentos.</p> <p>*Foco no produto: A plataforma RPA da Pegasystems não tem o foco tático de outros produtos RPA que podem ajudar a fornecer um ROI rápido da automação. A Pegasystems possui uma grande pegada de aplicativo, com requisitos de confiança, integração, habilidades e desenvolvimento. Os clientes focados em casos de uso relativamente pequenos e direcionados podem colocar alternativas adequadas à plataforma da Pegasystems a um custo menor.</p> <p>*Experiência pega: A oferta de RPA da Pegasystems tende a ter fortes defensores e fortes detratores, o que resulta em avaliações díspares. Os índices ocasionais de baixa satisfação que ele repreende na plataforma Peer Insights do Gartner estão, no entanto, geralmente associados a fatores como projetos excessivamente ambiciosos. No entanto, a proposta de valor para a ampla plataforma pega infinity assume o compromisso e o investimento dos clientes. Aqueles que investem em Sistemas Desalgas devem estar cientes do esforço adicional envolvido e do investimento necessário no grande pós-venda de consultores da Pegasystems.</p>
-----------------------------------------------------	-------------------	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Servicetrace	Visionária	<p>Sua plataforma RPA, XceleratorOne (X1), está focada em fornecer um ambiente seguro e de ponta a ponta que combina recursos de RPA, BPM, IA e de mineração de tarefas em uma única oferta.</p> <p>As operações do Servicetrace estão principalmente na EMEA. Seus clientes tendem a ser médios e grandes empresas. O roteiro do Servicetrace inclui a containerização da plataforma, um estúdio de design baseado na Web, um mercado de processos e modelos e novos recursos de modelo de decisão e notação (DMN).</p>	<p>*Inovação: A inovação está no centro do produto RPA da Servicetrace. Ele oferece um conjunto de características impressionantes, incluindo OCR nativo baseado em IA/ML e visão computacional com reconhecimento de padrões, gravador de processo anintelligent, um motor de BPM incorporado (alimentado por Camunda), testautomia nativa, dimensionamento vertical patentado, análise de ROI e uma placa Kanban ágil.</p> <p>A Servicetrace também planeja lançar uma arquitetura baseada em contêiner Docker em 2022.</p> <p>*Valor para o dinheiro: O Servicetrace oferece um rico conjunto de recursos inovadores a um preço relativamente baixo. Tem um modelo de preços flexível e com múltiplas opções, como por bot, por módulo X1, por minuto e por tipo de processo.</p> <p>*Robô autoconstruo: No centro da oferta inovadora da Servicetrace está a capacidade de "robô autoconstrução" exclusivamente diferenciada, que envolve a autorecording de múltiplas ações de execução do usuário, como ações de mouse e teclas, para criar automaticamente um workflow com um caminho BPMN 2.0. Muitas gravações de processo podem ser vinculadas para incluir possíveis manipulações de exceção, dependendo das decisões dos usuários. Além disso, um gravador cria um XES file, para que as ferramentas de mineração de processos possam ser mais preditivas de muitas gravações de diferentes usuários.</p>	<p>*Execução de marketing: Embora a Servicetrace tenha uma boa compreensão do mercado de RPA e um forte foco de inovação, o fato de que mais de três quartos de seus clientes estão na EMEA (Europa, Oriente Médio e África) significa ter visibilidade de mercado relativamente limitada, em comparação com muitos outros fornecedores.</p> <p>A Servicetrace afirma que está bem posicionada para apoiar sua crescente base de clientes, mas informou que o crescimento da receita é inferior à média do mercado de RPA em 2020.</p> <p>*Operações: A presença e as operações do servicetrace no mercado não mudaram muito a partir de 2020. Fora da EMEA e de algumas regiões da Ásia/Pacífico Servicetrace não tem presença direta. O Servicetrace oferece suporte de segundo e segundo nível para clientes fora das regiões onde opera através de parceiros. Posteriormente, o contato de suporte direto desses clientes com o Servicetrace é limitado.</p> <p>*Recursos na nuvem: Embora o Servicetrace ofereça um recurso de RPA como serviço via Microsoft Azure, ele ainda não oferece containerização.</p>
--------------	------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UiPath	Líder	<p>Sua plataforma RPA, a Plataforma UiPath, oferece recursos de governo rico, um UX amigável para desenvolvedores cidadãos, visão computacional aprimorada e RPA orquestrada em nuvem como um serviço. As operações da UiPath são distribuídas geograficamente em todo o mundo, e seus clientes tendem a ser grandes empresas, empresas de médio porte e SMBs. Após sua oferta pública inicial em abril de 2021, a UiPath tem os recursos e parcerias para melhorar ainda mais sua plataforma, permitindo programas de automação de ponta a ponta. A aquisição da UiPath em março de 2021 da Cloud Elements, uma plataforma de integração corporativa como fornecedor de serviços (iPaaS), sinaliza a importância tanto da integração baseada em interface do usuário quanto da API para iniciativas de processamento escalável. O roteiro do UiPath inclui suporte para Linux e macOS, e serviços de códigos baixos e dados para clientes no local.</p>	<p>*Estratégia do produto: Auxiliada por sua forte conscientização da marca entre os clientes de RPA, a UiPath está influenciando a narrativa do mercado sobre automação de processos. Sua visão inclui uma plataforma integrada de código baixo com recursos como IDP, mineração de processos, entrega em nuvem e iPaaS. O UiPathgetse uma ampla gama de personas envolvidas no ciclo de vida da automação de processos — ela atende iTstaff, tecnólogos de negócios e equipes de fusão. A plataforma RPA da UiPath também inclui o que chama de "operações de automação" para apoiar a governança em escala corporativa.</p> <p>*Aplicativo UX para automação: Além de ter um forte foco em RPA, o portfólio de produtos da UiPath inclui um construtor de aplicativos UX de baixo código, o UiPath Apps, que ajuda a criar valor de negócios interfacing com vários aplicativos em nuvem e no local, incluindo ERP e sistemas legados.</p> <p>*Viabilidade: A UiPath demonstra forte viabilidade e estabilidade com seu IPO de US\$ 29 bilhões e forte crescimento de 63% de 2019 a 2020, acima da taxa global de crescimento do mercado de RPA. O marketplace da UiPath oferece mais de 1.300 componentes reutilizáveis, que respondem por 2,5 milhões de downloads. A comunidade de mais de 1 milhão de usuários reflete seu ecossistema de clientes e parceiros maciços.</p>	<p>*Desenvolvimento baseado na Web: Apesar de seu forte foco em RPA baseado em nuvem e seu atual construtor de aplicativos UX webbased, o UiPath ainda carece de um ambiente de desenvolvimento de RPA baseado na Web — que limitará a adoção por empresas que preferem uma pegada de hardware mínima. No entanto, o UiPath oferece recursos de orquestração em nuvem e planeja construir um ambiente de desenvolvimento baseado na Web em breve.</p> <p>*Automação completa: UiPath construiu uma narrativa em torno de hiperautomation e uma gama de recursos consarníveis, incluindo mineração de processos, IDP, LCAP e iPaaS (através de sua aquisição de Cloud Elements). No entanto, muitos concorrentes que entraram no mercado de RPA a partir de setores de software a partir de adjacent (especialmente os fornecedores iBPMS e LCAP) fornecem recursos que podem superar ou corresponder à oferta da UiPath, especialmente em termos de orquestração complexa, automação de decisões e gerenciamento de casos.</p> <p>*Precificação: Os novos clientes de RPA geralmente descobrem que o modelo de preços da UiPath é mais complexo do que os de outros produtos RPA que avaliam. A estratégia de preços e embalagens da UiPath também muda, como evidenciado pela introdução de personas de desenvolvedores e posterior eliminação deles dentro de um ano. Dito isto, a UiPath lançou pacotes de partida simplificada para clientes recém-formados e está pilotando opções de preços baseadas no consumo (como preços por minuto), o que pode reduzir os custos de entrada para os clientes.</p>
--------	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Apêndice 4 – Apresentação e Análise dos pontos fortes e de atenção das plataformas de RPA (Forrester, 2021)

Plataforma de RPA	Posição no Forrester Wave	Breve apresentação da plataforma de RPA	Pontos Fortes	Pontos de Atenção
Uipath PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA	Líder	<p>Este Líder RPA investiu pesado na expansão de sua gama de produtos para maximizar o valor que a automação traz aos seus clientes.</p> <p>A UiPath lançou o Automation Cloud, que supervisiona uma nuvem híbrida tanto de nuvem pública quanto de onpremisses infraestrutura; com o Automation Hub, lançou uma plataforma para centros de automação de excelência (COEs).</p>	<p>* Em 2020, a UiPath mudou seu modelo de licenciamento para persona-based, agrupando todos os produtos que vários usuários de automação precisam em uma única oferta. Além disso, ele iniciou várias ofertas flexíveis de “tudo o que você pode comer” projetadas para oferecer às empresas os benefícios de escalar no início.</p> <p>*Recursos de mineração de processos, descoberta colaborativa, ferramentas de avaliação e visualizações gráficas fornecem tudo o que você precisa para analisar e rastrear ROI de automação e sua realização.</p> <p>*O StudioX não requer habilidades de programação.</p> <p>*O UiPath Marketplace, compartilhado com Microsoft, Salesforce, Workday e outros, inclui mais de 1.000 componentes reutilizáveis. As funcionalidades de IA incorporadas classificam e extraem dados de documentos não estruturados, semiestruturados e estruturados e confiáveis digitalização em alta velocidade.</p> <p>* A plataforma aberta se integra facilmente com aplicativos corporativos como Google Workplace, Microsoft Office, Oracle, Salesforce, ServiceNow, e Workday; O UiPath constrói e suporta integrações nativas, juntamente com parceiros de tecnologia.</p> <p>*A UiPath oferece uma solução de RPA de nível corporativo e inovadora aumentada por um grande ecossistema de parceiros, tornando-o um bom ajuste para grandes empresas globais com necessidades exigentes de apoio e governança.</p>	<p>*A mineração de tarefas ainda não faz parte do Automation Hub.</p> <p>*O Studio visa desenvolvedores avançados.</p> <p>*Os recursos de acionamento de <i>bots</i> são limitados, com soluções alternativas.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Microsoft</p>	<p>Líder</p>	<p>A visão da gigante do software é entregar o máximo solução de automação inteligente abrangente baseada em SaaS; Power Automate é um nativo da nuvem, plataforma de automação de low code que reúne automação baseada em interface do usuário e API com IA. A Microsoft adquiriu a Softomotive em maio de 2020 para acelerar a execução dessa estratégia. Um conjunto rico de treinamento e recursos de aprendizagem e programas comunitários, complementados por um parceiro global amplo ecossistema, ajuda os clientes a ter sucesso em todas as etapas.</p>	<p>*Microsoft foca em democratizar RPA por tornando-o acessível aos usuários com uma barreira de entrada muito baixa. Os usuários podem começar instantaneamente, sem nenhum custo, e pode implantar sua primeira automação em minutos. *Descoberta de processos, ideação de automação, cálculo de ROI e recursos de gerenciamento de portfólio são rudimentares. Isso realmente não importa imediatamente para os usuários que começam no design Power Automate ambiente. *AI Builder oferece prebuilt e modelos de IA personalizáveis para ingerir e processar conteúdo estruturado e não estruturado. Estes os modelos estão incluídos com a licença SaaS. *As necessidades de segurança e governança são cobertas pelo abrangente Microsoft 365 Audit and Compliance Center, que faz parte do Azure Active Directory.</p>	<p>*A experiência de design é rica, mas intuitiva, e vai agradar cidadão e profissional desenvolvedores iguais. *Os recursos de implantação e gerenciamento de bots são muito técnicos para desenvolvedores cidadãos. *A estrutura de licenciamento para Power Automate é simples, mas os clientes frequentemente mencionam confusão em mensagens de representantes de vendas da Microsoft em torno de licenciamento e preços. *Clientes da Microsoft buscando RPA obter uma oferta fácil e atraente que se encaixa em usuários de negócios, desenvolvedores cidadãos e profissionais desenvolvedores iguais.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------	--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Automation Anywhere

Líder

Este RPA stalwart completamente reconstruído seu produto para transformá-lo em uma plataforma nativa da nuvem, baseada na Web, infundida em IA, com recursos de descoberta à automação entregue através de uma experiência integrada e perfeita. Seu roteiro adota inovações para democratizar ainda mais o RPA para os negócios. Automação Anywhere vende e entrega mais de 2.100 parceiros em mais de 90 países. Mais de 130 alianças tecnológicas incluem Amazon Web Services (AWS), BMC, Citrix, Google, IBM, Microsoft, MuleSoft, Oracle, Salesforce e SAP.

*Os usuários podem gerar *bots* simples em forma quase completa através do gravador universal. Negócio desenvolvedores constroem com ferramentas fáceis de usar e podem recorrer à própria loja de *bots* da Automation Anywhere bem como lojas de terceiros.

* IQ Bot é bem recebido para casos de uso de extração de documentos direcionados e usa uma combinação de máquina learning (ML) e técnicas de processamento de dados.

*A2019 (agora renomeado Automação 360) fez avanços na abertura; O BOT de QI, por exemplo, pode alavancar natural processamento de idiomas (NLP), bem como análise de texto da AWS, Google, IBM, Microsoft e outros parceiros da aliança.

*Com o Bot Insight, os usuários definem suas próprias opiniões a partir de trilha de auditoria e operações dados.

*A AARI, assistente digital, complementa todo o ciclo de vida da automação.

*A plataforma RPA tem um conjunto abrangente de recursos de governança, segurança e conformidade que o tornam pronto para uso, mesmo em indústrias altamente regulamentadas. Isso dificulta as migrações de *bots* complexos construídos com lançamentos anteriores, mas é uma plataforma melhorada e posiciona Automation Anywhere bem para um mercado de RPA em nuvem em crescimento.

* Os clientes gostariam de maior facilidade de uso e mais facilidade de exportação para ferramentas de relatórios de terceiros.

*A plataforma RPA tem um conjunto abrangente de recursos de governança, segurança e conformidade que o tornam pronto para uso, mesmo em indústrias altamente regulamentadas. Isso dificulta as migrações de *bots* complexos construídos com lançamentos anteriores, mas é uma plataforma melhorada e posiciona Automation Anywhere bem para um mercado de RPA em nuvem em crescimento.

<p style="text-align: center;">NICE</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Líder</p>	<p>Com automação de processosPlataforma, a NICE oferece uma solução dedicada, mas não limitada à automação de contact center. Os recursos baseados em IA incluem análises de fala em tempo real, verificações de inventário em tempo real e ofertas em tempo realrecomendações para agentes de contact center. Enquanto a NICE continua a inovar aproveitandoos últimos avanços da IA, também é sério sobre a ética da IA. Como exemplo, todo cliente deveconhecer sua estrutura ética robótica. A NICE conta atualmente com mais de 700 clientes.</p>	<p>*O NICE Automation Finder coleta e analisa dados de desktop de funcionários, sugere automações e ajuda a gerar automações usando o Click to Automate. Os controles de tela e objeto melhoraram sobre versões anteriores — a solução oferece uma grande variedade de SO, plataforma e aplicativo Conectores.</p> <p>*A análise de texto e a automação orientada por voz têm recursos de contact center para ingestão, classificação e processamento de conteúdo. Para melhorar as automações, o gerenciamento de <i>bots</i> apresenta forte visualização, com a capacidade de medir a qualidade dos <i>bots</i> construídos por diferentes desenvolvedores.</p> <p>*As funcionalidades de segurança, controle de acesso e autenticação estão em pé de igualdade com as os de outros líderes e são apropriados para indústrias altamente regulamentadas. Plataforma deste fornecedor estrutura da licença permitem dimensionamento conveniente.</p> <p>*NICE é um bom ajuste não só para o contact center automação, mas para casos de uso assistidos e autônomos, com foco em análise de texto/voz e processamento.</p>	<p>*Sem ponto de atenção informado no relatório.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Kryon

Líder

A visão desta empresa é tudo sobre acelerando o tempo de produção de semanas e meses a alguns dias. Para isso, investiu fortemente em ativadores, como o aumento da resiliência do bot e análise de automação. Ele se aproxima do mercado com Automação de Ciclo Completo, que abrange a mineração de tarefas e processos, a descoberta de processos, automação e melhoria contínua da automação. Para escalar ainda mais sua oferta, ele projetou um maneira de incorporar sua solução de automação em plataformas parceiras, incluindo Software AG e Verint.

*Kryon Process Discovery aproveita IA para mineração e gera visualizações, permitindo empresários para identificar os melhores ajustes de automação; ele pode até ser usado para fins de treinamento, sugerindo o melhor caminho para um usuário completar um processo. *Seu ambiente de design, Kryon Studio, é uma boa experiência para usuários de negócios, desenvolvedores cidadãos e desenvolvedores experientes. Ela permite que o usuário comece a partir da descoberta do processo ou pulando direto na tela do design.
 *Para minimizar falhas de bot e esforço de manutenção, os clientes podem facilmente definir recuos e procedimentos de tratamento de erros.
 *Kryon conta com integrações robustas com ABBYY, Microsoft Serviços Cognitivos, entre outros para análise e processamento de texto.
 *Os clientes apreciam alto níveis de engajamento e qualidade de suporte em geografias e tamanhos da empresa.
 *Kryon é um grande adequado para empresas que buscam uma solução que aborda rpa a partir de um ângulo de otimização de processos de negócios combinado com um foco em empresários e desenvolvedores cidadãos construindo e executando os *bots*.

*Para minimizar falhas de bot e esforço de manutenção, os clientes podem facilmente definir recuos e procedimentos de tratamento de erros. No entanto, clientes de referência mencionam que a alta resiliência vem com um desempenho de bot ligeiramente baixo.

WorkFusion

Líder

Este especialista em RPA tem como alvo seu RPA solução para bancos e companhias de seguros. Seus parceiros refletem o foco no setor financeiro, com casos de uso mais complexos e baseados em dados. Estrategicamente, pretende crescer na EMEA e na APAC e agora inclui a saúde como um foco adicional.

*WorkFusion se diferencia acessando e vinculando objetos em aplicativos da Bloomberg, Fircosoft, LexisNexis, Oracle, Reuters, SAP, entre outros.
 *Mais de 100 *Bots* pré-embalados estão disponíveis para reutilização, incluindo conectores, dados de referência e modelos ML.
 * Sua capacidade de aprendizagem permite que *bots* treinados em um ambiente de um cliente sejam despojados, componentes sensíveis, usando privacidade diferencial, e disponibilizados para outros clientes.
 *O processamento de documentos é uma força.
 *WorkFusion se destaca na governança por meio de auditoria e transparência em desempenho de bot. Os recursos de segurança de nível bancário lidam com dados sensíveis e regulamentados. Métricas como explicação e análise de sensibilidade ajudam a passar os requisitos de gerenciamento de riscos para Bancos.
 * No geral, os principais déficits de automação em áreas como automação assistida, recursos de teste para automação autônoma, e a dependência de um modelo de integração direta tornam uma mais especializada capacidade de automação. Este produto é uma escolha forte para bancos e companhias de seguros também como outras empresas que se alinham com seus componentes pré-embalados.

*Nuvem de Automação Inteligente carece de mineração de tarefas, o que é menos necessário para seu alvo Clientes. Em vez disso, os recursos de descoberta avaliam padrões de trabalho mais amplos, levando ao processo Melhorias.

<p>Pegsystem</p> <p>PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Forte desempenho</p>	<p>Com a Infinity, a Pegasystems oferece uma plataforma de automação inteligente que unifica RPA, automação de processos digitais, processamento de documentos, desenvolvimento de código baixo, e mineração de tarefas. No último ano, a empresa fez significativos avanços no enfrentamento de tendências, mais notavelmente em recursos de gravação competitivos para desenvolvedores cidadãos simplesmente registrar processos e com visão de raio-X para simplificar radicalmente a criação e manutenção de automações altamente resilientes. Como desenvolvimento de habilidades e treinamento é um dos da Pegasystems pilares de investimento estratégico, iniciou inúmeros programas de colaboração universitária e leva orgulho em sua comunidade de usuários globais de 300.000 pessoas. Pega Infinity vem com um amplo conjunto de livre tutoriais práticos e webinars, além de oferecer treinamentos modulares extensivos.</p>	<p>*A Visão de raios-X da Infinity mina tarefas do usuário e identifica candidatos à automação. Um conjunto de ferramentas e fluxos de trabalho permitem colaboração, priorização e aprovação de candidatos à automação.</p> <p>*Tarefa- e os benefícios de automação relacionados ao processo são visualizados claramente e são facilmente digestíveis, sugerindo que os especialistas em processos de negócios escolhem os candidatos certos para gerenciar e seguir uma ágil abordagem projeto.</p> <p>*Implantando gerenciar e reparar automações é muito conveniente; agendamento e priorização é mesmo feito automaticamente. É notável que a maioria dos clientes da Pegasystems fica com a empresa por muitos anos, com o conjunto de ferramentas fornecendo o que eles precisam à medida que ampliam seu escopo de automação.</p>	<p>*Embora a experiência do meio ambiente de design tenha melhorado com a mais recente versão, os desenvolvedores cidadãos ainda vão achar difícil aproveitar totalmente todos os recursos disponíveis</p>
----------------------------------------------------------------------	-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">EdgeVerve</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Forte desempenho</p>	<p>AssistEdge é uma plataforma de automação completa que consiste em descoberta, automação e orquestração de capacidades. Como parte da combinação Infosys, ela se concentra nas grandes empresas globais 2000; no entanto, também é atraente para pequenas e médias empresas através de um parceiro extenso programa. AssistEdge vem com sabores especializados para casos específicos de uso, como contato automação do centro, testes ou análise de contratos legais. Dada a sua experiência com clientes muito grandes, AssistEdge vem com um conjunto útil de ferramentas que permitem dimensionamento conveniente e atualizações de versão e migração de dados.</p>	<p>*A capacidade de mineração de tarefas incorporada é de última geração e pode ser aumentada por mineração de processos que vem do parceiro de EdgeVerve, MinIt.</p> <p>*Candidatos de automação descobertos são perfeitamente transferidos para o ambiente de design; os recursos de design e implantação de <i>bots</i> fornecem uma experiência rica e holística.</p> <p>*Os recursos de governança bot e tempo de execução são sofisticados e se encaixam em uma grande variedade de demandas de governança e auditoria da empresa.</p> <p>*A solução da EdgeVerve é muito atraente para grandes empresas que buscam para uma plataforma que integra recursos de RPA, descoberta e desenvolvimento de códigos baixos.</p>	<p>*Candidatos de automação descobertos são perfeitamente transferidos para o ambiente de design; os recursos de design e implantação de <i>bots</i> fornecem uma experiência rica e holística. No entanto, este recurso é para desenvolvedores profissionais em vez de pessoas sem um fundo de desenvolvedor.</p> <p>*Análise de causa básica de falhas de <i>bots</i> como bem como recursos de reparo e manutenção de <i>bots</i> requerem algum retrabalho pelo EdgeVerve para 121odif-los mais eficiente e conveniente.</p> <p>*Para acelerar tempo de implementação, recorrer aos serviços de consultoria da Infosys.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="text-align: center;">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Blue Prism</p> <p>Forte desempenho</p>	<p>Tendo estado na vanguarda da RPA indústria por 15 anos, Blue Prism está agora olhando além RPA para melhor atender as empresas no espaço de automação inteligente mais amplo. Seus investimentos em P&D mais do que dobraram em 2020 e continuam a crescer no próximo ano para cumprir essa promessa. Como um provedor global de RPA, Blue Prism gerencia um forte ecossistema de alianças de mercado e parceiros de implementação na maioria dos países. Seu licenciamento segue um modelo all-in-one.</p>	<p>*Blue Prism fornece gerenciamento do ciclo de vida da automação como um conjunto abrangente de ferramentas para ajudar com etapas desde ideação de automação até implantação e melhoria contínua. Isso inclui sua Ferramenta de Avaliação de Processos para seleção colaborativa de automação, que se integra com a ABBYYLinha do tempo, Celonis, FortressIQ, Signavio, entre outros.</p> <p>*O processo de construção de <i>bots</i> é amigável para desenvolvedores de cidadãos, com navegação intuitiva e mais de 1.800 p reconstruídas automações para download da BlueTroca Digital de Reutilização de Prism. Um recurso de desenvolvimento de código baixo aumenta o design do bot para automações assistidas.</p> <p>*Decifrar o IDP suporta a classificação e extração de dados de documentos estruturados e semiestruturados, usando uma combinação de regras baseadas em caracteres ópticos técnicas baseadas em reconhecimento (OCR) e baseadas em ML.</p> <p>*Blue Prism está de acordo com um amplo conjunto de normas de conformidade, incluindo a Lei de Portabilidade e Responsabilização de Seguros de Saúde (HIPAA), o Padrão de Segurança de Dados da Indústria de Cartões de Pagamento (PCI-DSS) e a Lei Sarbanes-Oxley (SOX).</p> <p>*Para segurança de dados, controle de acesso rigoroso baseado em papéis e inquilinos permitem restrição de informações para mitigar a visibilidade não autorizada.</p> <p>*Blue Prism tem uma base forte focada em automação desacompanhada, mas suportes participaram da automação de forma segura também.</p>	<p>* Sem pontos de atenção informados no relatório.</p>
---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

<p>SAP</p>	<p>Forte desempenho</p>	<p>SAP Intelligent RPA é um núcleo componente do conjunto de excelência de processos de ponta a ponta em execução na SAP Business Technology Plataforma, fornecendo integrações com soluções SAP e não-SAP. Alavancas de RPA Inteligente SAP Conectores de integração da SAP Business Technology Platform e conteúdo reconstruído da SAP API Business Hub; O RPA da SAP complementa aplicativos de linha de negócios e indústria, bem como a Plataforma de Tecnologia empresarial. A SAP oferece serviços e ferramentas para dar suporte aos clientes em todo o ciclo de vida, tanto através de seus próprios canais quanto de sua rede parceira. SAP Intelligent RPA está disponível como um teste gratuito de 12 meses para qualquer pessoa e, depois disso, um modelo de preços baseado em consumo. Pode ser empacotado com outras aplicações SAP.</p>	<p>*Recursos de mineração, descoberta e portfólio de tarefas, como análises de custo-benefício e portfólio visualizações atrasam o campo. No entanto, com a aquisição da Signavio e seu anúncio RISE com SAP, a SAP abordará esse domínio estrategicamente. * Ele melhorou o designer para desenvolvedores empresariais e profissionais, e sua loja de <i>bots</i> contém mais de 150 p reconstruídos Automações. *O processamento de documentos requer integração com os Serviços de Negócios de IA da SAP ou parceiros como Abbyy. SAP Conversational AI — a própria plataforma NLP da SAP — processa conversas em tempo real. *Conectores a várias plataformas substituem automaticamente as interações de Interface do Usuário por chamadas de API para melhor resiliência bot. Monitoramento, depuração e modelagem visual em tempo real minimizam o esforço detecção e reparos de erros de bot. *SAP Intelligent RPA está disponível como SaaS na SAP Cloud Platform. *A solução de RPA da SAP é uma alternativa forte para os clientes SAP, especialmente para as empresas interessadas com <i>bots</i> interrompendo sistemas SAP núcleo e aqueles geralmente que precisa do desenvolvimento central sap equipe para projetar, desenvolver e manter RPA para responsabilidade clara, ou para empresas que buscam uma ferramenta RPA rica em recursos que vem com um amplo ecossistema de parceiros.</p>	<p>*Recursos de mineração, descoberta e portfólio de tarefas, como análises de custo-benefício e portfólio visualizações atrasam o campo.</p>
------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Hyland</p>	<p>Forte desempenho</p>	<p>Hyland, chamado de Líder em “The Forrester Wave™: ECM Content Platforms, 3º trimestre de 2019”, adicionou RPA aos seus existentes portfólio de produtos de automação inteligente através da aquisição de Outra Segunda-feira em 2020. Ele fez um trabalho sólido integrando suas capacidades no ecossistema Hyland, com apenas algumas características ainda para ser integrado — análise de texto, como exemplo. Hyland é especializada em construção de automação sob medida soluções para uma variedade de indústrias, incluindo saúde, seguros e serviços financeiros. As soluções de automação incluem RPA, orquestração de processos, recursos de baixo código e integração com sistemas de linha de negócios.</p>	<p>*Hyland fornece mineração de processos. *Uma gestão de ideias baseadas em papéis portal ajuda a apresentar e avaliar potenciais de automação com aprovação e revisão incorporadas etapas, juntamente com ferramentas que apoiam a implementação da automação como um projeto. *Teste de bot e como funcionalidades de implantação são muito sofisticadas; recursos de gerenciamento e reparo de <i>bots</i> são construídos para desenvolvedores profissionais. *Clientes de referência consistentemente apreciam a cultura da empresa centrada no cliente, juntamente com o melhor suporte da classe e serviços. * Os clientes mencionam repetidamente a estrutura de licenciamento flexível que permite conveniente Escala, escala.</p>	<p>* Mas não oferece nenhuma tarefa de mineração. * Gerenciamento e reparo de <i>bots</i> mas são muito técnicos para desenvolvedores cidadãos. * Um usuário de negócios amigável, monitoramento painel e análises de causa raiz gráfica estão faltando. *O produto estará disponível em breve como SaaS.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="text-align: center;">Cyclone Robotics</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Forte desempenho</p>	<p>Esta empresa chinesa baseada em player é novo no mercado de RPA e automação. Fundada em 2015, a fornecedora relata crescimento 400%, em média, nos últimos três anos. Com cerca de 380 clientes em APAC e EMEA, sua abordagem ao RPA é inovadora. Como exemplo, ele estende a aplicabilidade de seus <i>bots</i> para o espaço de operações de fabricação, borrando as linhas entre robôs físicos e virtuais. Cyclone Robotic começou a construir uma rede de parceiros em 2019 com cerca de 150 parceiros, incluindo a AKKA, BearingPoint, H3C e Lenovo. À medida que cresce seus negócios, planeja usar mais fornecedores terceirizados para dimensionar os serviços de suporte.</p>	<p>*A mineração de tarefas e processos ainda não está disponível, mas gravações de tarefas podem alimentar a automação incorporada análise de portfólio e cálculo do ROI.</p> <p>*Todas as etapas do ciclo de vida do bot usam um processo colaborativo e baseado em etapas, permitindo a configuração baseada em papéis. Os recursos de governança de <i>bots</i> são personalizáveis. Projetar ferramentas permitem que desenvolvedores profissionais e empresariais construam <i>bots</i> com recursos de código baixo que se estendam para dispositivos móveis; os usuários podem arrastar e soltar componentes de IA para processar documentos complexos e Email.</p> <p>*O Cyclone Analytics digere o status do bot e os dados de desempenho, juntamente com eventos e logs para longo prazo, análises como a detecção de anomalias. Vários recursos, como um robô watchdog que funciona em plano de fundo e cria alertas após as alterações do aplicativo, garante um alto nível de resiliência do bot.</p> <p>*RPA está avançando rapidamente na China depois de um início lento, e a Robótica ciclone está bem-posicionado para isso crescimento. A expansão na APAC, EMEA e nos EUA — e um ecossistema de parceiros mais amplo — será mova a Cyclone Robotics para cima na tabela de classificação.</p>	<p>*A mineração de tarefas e processos ainda não está disponível.</p> <p>*Sistemas RPA e terceiros podem invocar e consumir habilidades de IA como micros serviços reutilizáveis.</p> <p>*A solução ainda não está disponível como SaaS, pois os clientes chineses preferem a implantação privada.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1921394/CA</p>	<p>Datamatics</p> <p>Forte desempenho</p>	<p>Publicamente empresa listada na Índia opera há mais de 45 anos. Tem uma forte conta retenção e satisfação do cliente e continua a investir no desenvolvimento de produtos e aumentando seu alcance geográfico. O TruBot da Datamatics foi construído para automatizar processos em todo o escritório principal, mid-office, e back office, atendendo a uma série de requisitos de automação inteligente, incluindo ingestão de dados não estruturados em fluxos de trabalho de automação. Oferece recursos de serviços no setor e processos específicos de função para garantir o valor de cenários complexos de automação.</p>	<p>*A calculadora de ROI incorporada da TruBot está rastreando os benefícios do programa RPA em um nível de negócios, com dashboards operacionais que suportam a tomada de decisões. Esses recursos são integrados ao TruBot Cockpit, que também fornece todos os recursos para controle de <i>bots</i>, agendamento e gerenciamento; TruBot O cockpit também é acessível a partir de dispositivos móveis. TruBot vem com uma governança de bot elaborada das funções que são bem documentadas e muito granulares e que permitem que os usuários modifiquem os.</p> <p>*Os desenvolvedores cidadãos estão habilitados a aproveitar o conjunto de design completo, bem como dados infundidos por IA extração e recursos de processamento de conteúdo não estruturados e estruturados.</p> <p>*Pequeno e médias empresas se beneficiarão da solução RPA da Datamatics, tanto de usabilidade quanto de um ponto de precificação visível, assim como grandes empresas que se concentram em aproveitar recursos principais de RPA.</p>	<p>*Implantação de bot as capacidades são sofisticadas, exigindo desenvolvedores profissionais para uso.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Apêndice 5 – Avaliação crítica da literatura cinzenta (AACODS), Gartner (2021).

AACODS		SIM	NÃO	?
Autoridade	Identificando quem é o responsável pelo conteúdo intelectual.			
	Autor individual:			
	Associado a uma organização respeitável?	X		
	Qualificações profissionais ou experiência considerável?	X		
	Produzir/publicar outros trabalhos (cinza/preto) no campo?	X		
	Especialista reconhecido, identificado em outras fontes?	X		
	Citado por outros? (use o Google Scholar como uma verificação rápida)	X		
	Estudante de nível superior sob supervisão "especialista"?	X		
	Organização ou grupo:			
	A organização é respeitável? (por exemplo, W.H.O)	X		
	A organização é uma autoridade no campo?	X		
	Em todos os casos:			

	O item tem uma lista de referência detalhada ou bibliografia?	X		
Exatidão	O item tem um objetivo claramente declarado ou breve?	X		
	É assim, isso é cumprido?	X		
	Se assim for, é aderido?	X		
	Foi revisado por pares?		X	
	Foi editado por uma autoridade respeitável?		X	
	Apoiado por referências autoritárias, documentadas ou fontes confiáveis?	X		
	É representativo do trabalho no campo?	X		
	Se Não, é um contrapeso válido?			
	Alguma coleta de dados é explícita e apropriada para a pesquisa?	X		
	Se o item for material secundário (por exemplo, um resumo de uma política de um relatório técnico) consulte			
Cobertura				

	<p>Todos os itens possuem parâmetros que definem sua cobertura de conteúdo. Esses limites podem significar que um trabalho se refere a um determinado grupo populacional, ou que excluiu certos tipos de publicação. Um relatório poderia ser projetado para responder a uma pergunta específica, ou ser baseado em estatísticas de uma determinada pesquisa.</p> <p>Algum limite está claramente declarado?</p>	X		
Objetividade	<p>É importante identificar viés, especialmente se não é declarado ou não reconhecido.</p>			
	<p>Opinião, especialista ou não, ainda é opinião: o ponto de vista do autor é claro?</p>	X		
	<p>O trabalho parece ser equilibrado na apresentação?</p>	X		
Data	<p>Para que o item informe sua pesquisa, ele precisa ter uma data que confirme a relevância</p>			
	<p>O item tem uma data claramente declarada relacionada ao conteúdo? Nenhuma data facilmente perceptível é uma grande preocupação</p>	X		
	<p>Se nenhuma data for dada, mas pode ser bem apurada, há uma razão válida para sua ausência?</p>			
	<p>Confira a bibliografia: o material contemporâneo chave foi incluído?</p>			X

Significado	Trata-se de um julgamento de valor do item, no contexto da área de pesquisa relevante			
	O item é significativo? (isso incorpora viabilidade, utilidade e relevância)	X		
	Isso adiciona contexto?	X		
	Enriquece ou adiciona algo exclusivo à pesquisa?	X		
	Fortalece ou refuta uma posição atual?	X		
	A área de pesquisa seria menor sem ela?	X		
	É integral, representativo, típico?	X		
	Tem impacto? (no sentido de influenciar o trabalho ou o comportamento dos outros)	X		

Apêndice 6 – Avaliação crítica da literatura cinzenta (AACODS), Forrester (2021).

AACODS		SIM	NÃO	?
Autoridade				
	Identificando quem é o responsável pelo conteúdo intelectual.			
	Autor individual:			

	Associado a uma organização respeitável?	X		
	Qualificações profissionais ou experiência considerável?	X		
	Produzir/publicar outros trabalhos (cinza/preto) no campo?	X		
	Especialista reconhecido, identificado em outras fontes?	X		
	Citado por outros? (use o Google Scholar como uma verificação rápida)	X		
	Estudante de nível superior sob supervisão "especialista"?	X		
	Organização ou grupo:			
	A organização é respeitável? (por exemplo, W.H.O)	X		
	A organização é uma autoridade no campo?	X		
	Em todos os casos:			
	O item tem uma lista de referência detalhada ou bibliografia?		X	
Exatidão	O item tem um objetivo claramente declarado ou breve?	X		
	É assim, isso é cumprido?	X		
	Se assim for, é aderido?	X		
	Foi revisado por pares?		X	
	Foi editado por uma autoridade respeitável?	X		

	Apoiado por referências autoritárias, documentadas ou fontes confiáveis?	X		
	É representativo do trabalho no campo?	X		
	Se Não, é um contrapeso válido?	X		
	Alguma coleta de dados é explícita e apropriada para a pesquisa?	X		
	Se o item for material secundário (por exemplo, um resumo de uma política de um relatório técnico) consulte			
Cobertura	<p>Todos os itens possuem parâmetros que definem sua cobertura de conteúdo. Esses limites podem significar que um trabalho se refere a um determinado grupo populacional, ou que excluiu certos tipos de publicação. Um relatório poderia ser projetado para responder a uma pergunta específica, ou ser baseado em estatísticas de uma determinada pesquisa.</p> <p>Algum limite está claramente declarado?</p>	X		
Objetividade	É importante identificar viés, especialmente se não é declarado ou não reconhecido.			
	Opinião, especialista ou não, ainda é opinião: o ponto de vista do autor é claro?	X		
	O trabalho parece ser equilibrado na apresentação?	X		

Data	Para que o item informe sua pesquisa, ele precisa ter uma data que confirme a relevância			
	O item tem uma data claramente declarada relacionada ao conteúdo? Nenhuma data facilmente perceptível é uma grande preocupação	X		
	Se nenhuma data for dada, mas pode ser bem apurada, há uma razão válida para sua ausência?			
	Confira a bibliografia: o material contemporâneo chave foi incluído?			X
Significado	Trata-se de um julgamento de valor do item, no contexto da área de pesquisa relevante			
	O item é significativo? (isso incorpora viabilidade, utilidade e relevância)	X		
	Isso adiciona contexto?	X		
	Enriquece ou adiciona algo exclusivo à pesquisa?	X		
	Fortalece ou refuta uma posição atual?	X		
	A área de pesquisa seria menor sem ela?	X		
	É integral, representativo, típico?	X		
	Tem impacto? (no sentido de influenciar o trabalho ou o comportamento dos outros)	X		

Apêndice 7 – Programação em Python para seleção dos artigos científicos na base de dados SCOPUS

jupyter busca_em_abstracts_scopus2 Last Checkpoint: 10/01/2022 (autosaved) Logout

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Not Trusted Python 3 (ipykernel)

What information do you want to export?

<input type="checkbox"/> Citation information	<input type="checkbox"/> Bibliographical information	<input type="checkbox"/> Abstract & keywords
<input checked="" type="checkbox"/> Author(s)	<input type="checkbox"/> Affiliations	<input checked="" type="checkbox"/> Abstract
<input checked="" type="checkbox"/> Author(s) ID	<input type="checkbox"/> Serial identifiers (e.g. ISSN)	<input type="checkbox"/> Author keywords
<input checked="" type="checkbox"/> Document title	<input type="checkbox"/> PubMed ID	<input type="checkbox"/> Index keywords
<input checked="" type="checkbox"/> Year	<input type="checkbox"/> Publisher	
<input type="checkbox"/> EID	<input type="checkbox"/> Editor(s)	
<input checked="" type="checkbox"/> Source title	<input type="checkbox"/> Language of original document	
<input checked="" type="checkbox"/> volume, issue, pages	<input type="checkbox"/> Correspondence address	
<input type="checkbox"/> Citation count	<input type="checkbox"/> Abbreviated source title	
<input checked="" type="checkbox"/> Source & document type		
<input type="checkbox"/> DOI		
<input type="checkbox"/> Access Type		

Depois as linhas antes do primeiro autor foram apagadas.

```
In [ ]: import PySimpleGUI as sg

In [ ]:
#arquivo=sg.popup_get_file('Selecione arquivo', save_as=True,
#file_types=(("Texto", "*.txt"),))
pasta=sg.popup_get_folder('Get folder')

layout=[[sg.Text('Selecione o arquivo')],
[sg.Input(key='-FILE-', visible=False, enable_events=True),sg.FileBrowse()],
[sg.Button('-Exit-')]]

janela=sg.Window('Busca arquivo texto',layout)

event, values = janela.read()
try:
    arquivo=values["-FILE-"]
    arq=open(arquivo,'r',encoding='utf-8')

except:
    pass
janela.close()

#arquivo=sg.popup_get_file('Selecione arquivo', save_as=True,
#file_types=(("Texto", "*.txt"),))
#arq=open(arquivo,'r')
print(arquivo)
```

Depois as linhas antes do primeiro autor foram apagadas.

```
In [*]: import PySimpleGUI as sg

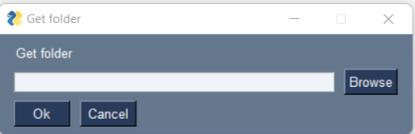
In [*]: #arquivo=sg.popup_get_file('Selecione arquivo', save_as=True,
#file_types=(("Texto", "*.txt"),))
pasta=sg.popup_get_folder('Get folder')

layout=[[sg.Text('Selecione o arquivo'),
[sg.Input(key='-FILE-', visible=False),
[sg.Button('-Exit-')]]]

janela=sg.Window('Busca arquivo texto', layout)
event, values = janela.read()
try:
arquivo=values["-FILE-"]
arq=open(arquivo,'r',encoding='utf-8')

except:
pass
janela.close()

#arquivo=sg.popup_get_file('Selecione arquivo', save_as=True,
#file_types=(("Texto", "*.txt"),))
#arq=open(arquivo,'r')
print(arquivo)
```



Depois as linhas antes do primeiro autor foram apagadas.

```
In [*]: import PySimpleGUI as sg

In [*]: #arquivo=sg.popup_get_file('Selecione arquivo', save_as=True,
#file_types=(("Texto", "*.txt"),))
pasta=sg.popup_get_folder('Get folder')

layout=[[sg.Text('Selecione o arquivo'),
[sg.Input(key='-FILE-', visible=False),
[sg.Button('-Exit-')]]]

janela=sg.Window('Busca arquivo texto', layout)
event, values = janela.read()
try:
arquivo=values["-FILE-"]
arq=open(arquivo,'r',encoding='utf-8')

except:
pass
janela.close()

#arquivo=sg.popup_get_file('Selecione arquivo', save_as=True,
#file_types=(("Texto", "*.txt"),))
#arq=open(arquivo,'r')
print(arquivo)
```



```
janela=sg.Window('Busca arquivo texto', layout)

event, values = janela.read()
try:
arquivo=values["-FILE-"]
arq=open(arquivo,'r',encoding='utf-8')

except:
pass
janela.close()

#arquivo=sg.popup_get_file('Selecione arquivo', save_as=True,
#file_types=(("Texto", "*.txt"),))
#arq=open(arquivo,'r')
print(arquivo)
```



Encontra numero de citações e abstracts do a

```
In [37]: def n_resumos(arq,arquivo): # acha numero de itens, Depois reabre p arquivo de entrada
nres=0
outro=True
while outro:
bla=arq.readline()
if 'ABSTRACT' in bla:
nres=nres+1
if not bla:
outro=False
arq.close()
arq=open(arquivo,'r',encoding='utf-8')
return nres,arq
```

Encontra numero de citações e abstracts do arquivo texto

```
In [37]: def n_resumos(arq,arquivo): # acha numero de ítems, Depois reabre p arquivo de entrada
nres=0
outro=True
while outro:
    bla=arq.readline()
    if 'ABSTRACT' in bla:
        nres=nres+1
    if not bla:
        outro=False
arq.close()
arq=open(arquivo,'r',encoding='utf-8')
return nres,arq
```

```
In [41]: n,arq=n_resumos(arq,arquivo)
n
```

Out[41]: 73

```
In [13]: titulos=list(set(citas))
len(titulos)
```

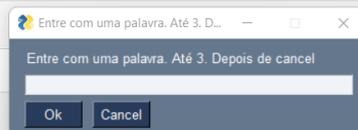
Out[13]: 0

```
In [14]: # seleciona abstracts sem repetição
resunicos=[]
for i in titulos:
    j=citas.index(i)
    resunicos.append(resumos[j])
len(resunicos)
```

Out[14]: 0

```
In [15]: resumos=resunicos # volta a usar lista de resumos
len(resumos)
```

Out[15]: 0



Define até 3 palavras para buscar nos resumos.

```
In [*]: palavras=[]
text='nada'
while text != None:
    text = sg.popup_get_text(
        'Entre com uma palavra. Até 3. Depois de cancel', location=(800, 200))
    if text != None:
        palavras.append(text)
```

```
In [24]: palavras
```

Out[24]: ['technology', 'assessment', 'evaluation']

```
In [13]: titulos=list(set(citas))
len(titulos)
```

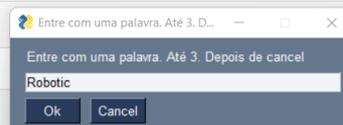
Out[13]: 0

```
In [14]: # seleciona abstracts sem repetição
resunicos=[]
for i in titulos:
    j=citas.index(i)
    resunicos.append(resumos[j])
len(resunicos)
```

Out[14]: 0

```
In [15]: resumos=resunicos # volta a usar lista de resumos
len(resumos)
```

Out[15]: 0



Define até 3 palavras para buscar nos resumos.

```
In [*]: palavras=[]
text='nada'
while text != None:
    text = sg.popup_get_text(
        'Entre com uma palavra. Até 3. Depois de cancel', location=(800, 200))
    if text != None:
        palavras.append(text)
```

jupyter busca_em_abstracts_scopus2 Last Checkpoint: 10/01/2022 (autosaved) Python 3 (ipykernel)

```
In [13]: titulos=list(set(citas))
len(titulos)
Out[13]: 0
```

```
In [14]: # seleciona abstracts sem repetição
resunicos=[]
for i in titulos:
    j=citas.index(i)
    resunicos.append(resumos[j])
len(resunicos)
Out[14]: 0
```

```
In [15]: resumos=resunicos # volta a usar lista de resumos
len(resumos)
Out[15]: 0
```

Define até 3 palavras para buscar nos resumos.

```
In [*]: palavras=[]
text='nada'
while text != None:
    text = sg.popup_get_text(
        'Entre com uma palavra. Até 3. Depois de cancel', location=(800, 200))
    if text != None:
        palavras.append(text)
```

jupyter busca_em_abstracts_scopus2 Last Checkpoint: 10/01/2022 (autosaved) Python 3 (ipykernel)

```
In [13]: titulos=list(set(citas))
len(titulos)
Out[13]: 0
```

```
In [14]: # seleciona abstracts sem repetição
resunicos=[]
for i in titulos:
    j=citas.index(i)
    resunicos.append(resumos[j])
len(resunicos)
Out[14]: 0
```

```
In [15]: resumos=resunicos # volta a usar lista de resumos
len(resumos)
Out[15]: 0
```

Define até 3 palavras para buscar nos resumos.

```
In [*]: palavras=[]
text='nada'
while text != None:
    text = sg.popup_get_text(
        'Entre com uma palavra. Até 3. Depois de cancel', location=(800, 200))
    if text != None:
        palavras.append(text)
```

```
In [17]: palavras
Out[17]: ['Robotic']
```

Encontra resumos com palavras escolhidas. Aqui é uma função, com palavras como parametros.

```
In [25]: def cond(i):
p1=palavras[0]
p2=palavras[1]
p3=palavras[2]

condicao=(p1 in resumos[i][0]) or (p2 in resumos[i][0])
if p3 != '':
    condicao=(p1 in resumos[i][0]) or (p2 in resumos[i][0]) or (p3 in resumos[i][0])
return condicao

citacoes=[]
abstracts=[]
for i in range(len(resumos)):
    if cond(i): # A lista é de listas. cada conteúdo é [i] [0] da lista i
        citacoes.append(titulos[i])
        abstracts.append(resumos[i])

In [26]: citacoes # verifica
```

In [26]: citacoes # verifica

Out[26]: ['Dey, S., Das, A. Robotic process automation: Assessment of the technology for transformation of business processes (2019) International Journal of Business Process Integration and Management, 9 (3), pp. 220-230. ',
 'Radke, A.M., Dang, M.T., Tan, W.K.A. Using robotic process automation (RPA) to enhance item master data maintenance process [Zastosowanie automatyzacji procesów (RPA) w udo-skonalanianiu procesów utrzymania danych podstawowych] (2020) Logforum, 16 (1), p. 129-140. ',
 'Yoon, S. A study on the transformation of accounting based on new technologies: Evidence from Korea (2020) Sustainability (Switzerland), 12 (20), art. no. 8669, pp. 1-23. ',
 'Grove, H., Clouse, M., Schaffner, L., Xu, T. Monitoring AI progress for corporate governance (2020) Journal of Governance and Regulation, 9 (1), pp. 8-17. ',
 'Sobczak, A., Ziara, L. The use of robotic process automation (RPA) as an element of smart city implementation: A case study of electricity billing document management at Bydgoszcz city hall (2021) Energies, 14 (16), art. no. 5191, . ',
 'Schmider, J., Kumar, K., LaForest, C., Swankoski, B., Naim, K., Caubel, P.M. Innovation in Pharmacovigilance: Use of Artificial Intelligence in Adverse Event Case Processing (2018) Clinical Pharmacology and Therapeutics, . Article in Press. ',
 'Micle, D.E., Deiac, F., Olar, A., Drența, R.F., Florean, C., Coman, I.G., Arion, F.H. Research on innovative business plan. Smart cattle farming using artificial intelligent robotic process automation (2021) Agriculture (Switzerland), 11 (5), art. no. 430, . ',
 'Kokina, J., Blanchette, S. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation (2019) International Journal of Accounting Information Systems, 35, art. no. 100431, . ',
 'Simek, D., Sperka, R. How Robot/Human Orchestration Can Help in an HR Department: A Case Study from a Pilot Implementation (2019) Organizacija, 52 (3), pp. 204-217. ',
 'Sarker, S., Jamal, L., Ahmed, S.F., Irtisam, N. Robotics and artificial intelligence in healthcare during COVID-19 pandemic: A systematic review (2021) Robotics and Autonomous Systems, 146, art. no. 103902, . ',
 'Carden, L., Maldonado, T., Brace, C., Myers, M. Robotics process automation at TECHSERV: An implementation case study (2019) Journal of Information Technology Teaching Cases, 9 (2), pp. 72-79. ',
 'Agnes, J.S. Gaining and Training a Digital Colleague: Employee Responses to Robotization (2021) Journal of Applied Behavioral Science, . ',
 'Ranerup, A., Henriksen, H.Z. Value positions viewed through the lens of automated decision-making: The case of social service (2019) Government Information Quarterly, 36 (4), art. no. 101377, . ',
 'Lacity, M.C., Willcocks, L.P. Robotic process automation at Telefónica O2 (2016) MIS Quarterly Executive, 15 (1), pp. 21-35. ',
 'Mishra, S., Sree Devi, K.K., Badri Narayanan, M.K. Technology dimensions of automation in business process management industry (2019) International Journal of Engineering and Advanced Technology, 8 (6), pp. 1919-1926. ',
 'Naga Lakshmi, M.V.N., Vijayakumar, T., Sai Seetharam, Y.V.N. Robotic process automation: an enabler for shared services trans-

...',
 'W. Financial crisis warning of financial robot based on artificial intelligence (2020) New Intelligence Artificial Intelligence, 34 (5), pp. 553-561. ',
 'Flechsig, C., Anslinger, F., Lasch, R. Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation (2021) Journal of Purchasing and Supply Management, art. no. 100718, . ',
 'Siderska, J. Robotic Process Automation-a driver of digital transformation? (2020) Engineering Management in Production and Services, 12 (2), pp. 21-31. ',
 'Hartley, J.L., Sawaya, W.J. Tortoise, not the hare: Digital transformation of supply chain business processes (2019) Business Horizons, 62 (6), pp. 707-715. ',
 'Soprakan, C., Kiattisin, S. Impact of disruptive technology on sustainable enterprise resource planning (S-ERP) (2021) Journal of Mobile Multimedia, 17 (4), pp. 749-772. ',
 'Santos, F., Pereira, R., Vasconcelos, J.B. Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective (2020) Business Process Management Journal, 26 (2), pp. 405-420. ',
 'Bakarich, K.M., O'Brien, P.E. The robots are coming...but aren't here yet: The use of artificial intelligence technologies in the public accounting profession (2021) Journal of Emerging Technologies in Accounting, 18 (1), pp. 27-43. ',
 'Lacity, M., Willcocks, L., Gozman, D. Influencing information systems practice: The action principles approach applied to robotic process and cognitive automation (2021) Journal of Information Technology, 36 (3), pp. 216-240. ',
 'Priya, K., Ganesh, N., Balaraman, P. Basics of business model, emerging fintech & case insights on gojek business model (2019) International Journal of Engineering and Advanced Technology, 8 (5), pp. 1837-1842. ',
 'Ionescu, T.B. Leveraging graphical user interface automation for generic robot programming (2021) Robotics, 10 (1), art. no. 3, pp. 1-23. ',
 'Siderska, J. The adoption of robotic process automation technology to ensure business processes during the COVID-19 pandemic (2021) Sustainability (Switzerland), 13 (14), art. no. 8020, . ',
 'Kregel, I., Koch, J., Plattfaut, R. Beyond the Hype: Robotic Process Automation's Public Perception Over Time (2021) Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 31 (2), pp. 130-150. ',
 'Matthies, B. Assessing the automation potentials of management reporting processes (2020) International Journal of Digital Accounting Research, 20, pp. 75-101. ',
 'Mishra, S., Sree Devi, K.K., Badri Narayanan, M.K. People & process dimensions of automation in business process management industry (2019) International Journal of Engineering and Advanced Technology, 8 (6), pp. 2465-2472. ']

In [42]: len(citacoes) # São as citações após os filtros.

Out[42]: 30

Cria novo arquivo de citações e abstracts com as palavras selecionadas.

In [21]:

```
def salva_arquivo(listacita,listabstracts):
    nomarq=sg.popup_get_file('Arquivo de saída . clique em save as',
                             file_types=(('Arquivo de saída .', '*.txt')))
    arq=open(nomarq,'w',encoding='utf-8')
    for k in range(len(listacita)):
        arq.write(listacita[k])
        arq.write('\n')

        arq.write(listabstracts[k][0])
        arq.write('\n')
        arq.write('\n')
    arq.close()
```

In [*]: salva_arquivo(citacoes,abstracts)

In []:



