

Aplicabilidade da *Robotic Process Automation* para a Detecção de Sinais Fracos na *Internet*

Pedro Henrique Diehl Cabral – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<https://www.orcid.org/0000-0003-0778-8999> – phenriquediehl@hotmail.com

Raquel Janissek-Muniz – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<https://www.orcid.org/0000-0002-0657-6559> - rjmuniz@ufrgs.br

Ariel Behr – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
<https://www.orcid.org/0000-0002-9709-0852> - ariel.behr@ufrgs.br

Resumo – Diante a sistematização necessária à atividade de escaneamento do ambiente e as características da tecnologia *Robotic Process Automation* (RPA), esse estudo teve por objetivo avaliar a aplicabilidade da RPA nas etapas da atividade de escaneamento do ambiente para detecção de sinais fracos através de mineração de texto na *internet*. Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura sobre a temática dos sinais fracos. Das 8 etapas identificadas, em 6 delas foi percebida compatibilidade, onde a RPA pode ser utilizada para conferir maior qualidade e eficiência. O estudo contribui com a literatura científica ao consolidar as etapas da atividade de escaneamento do ambiente, o que igualmente contribui com a prática profissional, a qual se beneficia dos ganhos de eficiência e qualidade da utilização de RPA na atividade de escaneamento.

Palavras-chave: *Robotic process automation*, Escaneamento do ambiente, Sinais fracos, *Foresight*, Tecnologia de automação

Applicability of Robotic Process Automation for Weak Signals Detection on the Internet

Abstract – Given the necessary systematization for the environment scanning activity and the characteristics of Robotic Process Automation (RPA) technology, this study aimed to evaluate the applicability of RPA in the phases of the activity of environment scanning to detect weak signals through text mining on the internet. For this, a Systematic Literature Review on the subject of weak signals was carried out. Of the 8 stages identified, in 6 of them compatibility was perceived, where RPA can be used to provide greater quality and efficiency. The study contributes to the scientific literature by consolidating the stages of the environment scanning activity, which also contributes to the professional practice, that benefits from the gains in efficiency and quality of the use of RPA in the scanning activity.

Keywords: Robotic process automation, Environment scanning, Weak signals, Foresight, Automation technology

Data da Submissão: 06/08/2022

Data de aceitação: 01/12/2022

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

<https://doi.org/10.51359/2317-0115.2022.256791>



1. Introdução

O processo de *foresight* consiste em um método sistemático voltado a analisar fatores que podem impactar o negócio no longo prazo (BEREZNOY, 2017; DUDIN *et al.*, 2017), sendo uma abordagem dedicada a analisar os futuros para subsidiar o planejamento estratégico organizacional (EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021; VIGNOLI *et al.*, 2022). Nesse contexto, “futuros” são entendidos como possibilidades de desenvolvimento de eventos, alternativas plausíveis de ocorrerem (EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021). O *foresight*, então, dedica-se a explorar essas possibilidades no intuito de antecipar mudanças (EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021; VIGNOLI *et al.*, 2022), sejam elas oportunidades ou ameaças.

De acordo com Bisson e Diner (2017), uma das atividades essenciais do *foresight* é o escaneamento do ambiente, que busca por indícios de mudanças que podem futuramente impactar o negócio (KIM *et al.*, 2013). Esses indícios de mudanças são denominados sinais fracos, informações desestruturadas sobre o futuro e que são relevantes para o negócio (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010; KIM *et al.*, 2013). Como forma de lidar com as oportunidade e ameaças decorrentes da complexidade do ambiente de negócio (ILMOLA; KUUSI, 2006; GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010), o processo de *foresight* age como mecanismo de resposta às potenciais mudanças no ambiente externo à organização (BEREZNOY, 2017; BISSON; DINER, 2017; DUDIN *et al.*, 2017).

Estudos dedicados a aprofundar o entendimento sobre os futuros têm ganhado relevância nos anos recentes (LÓPEZ-ROBLES *et al.*, 2019), inclusive, complementa Kaivo-oja (2012), no tocante ao papel do escaneamento do ambiente em busca de sinais fracos no processo de *foresight*. Isso ocorre diante das mudanças aceleradas no ambiente de negócio (BEREZNOY, 2017; BISSON; DINER, 2017), onde essa dinamicidade pressiona as organizações a manterem-se capazes de responder com rapidez aos eventos que se apresentam no horizonte (GARCIA-NUNES; SILVA, 2019; LÓPEZ-ROBLES *et al.*, 2019). Ilmola e Kuusi (2006) destacam que a capacidade de antecipação das organizações a esses eventos é crucial para a sustentabilidade do negócio.

Para garantir a antecipação do negócio às incertezas do futuro (ROWE; WRIGHT; DERBYSHIRE, 2017), a atividade de escaneamento do ambiente deve ser realizada de forma contínua (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010). Para isso, Kaivo-oja (2012) traz que o escaneamento deve ser um processo sistemático para guiar a detecção de sinais fracos no ambiente externo. Nesse sentido, Garcia-Nunes e Silva (2019) propuseram a sistematização da atividade de escaneamento através de *framework* conceitual. A estrutura semiautomática oferecida por Garcia-Nunes e Silva (2019) dedica-se a escanear o ambiente em busca de sinais fracos a partir da mineração de texto na *internet*, técnica utilizada em diversos estudos voltados à detecção desses sinais (EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021).

Todavia, em razão do volume cada vez maior de dados disponíveis (ILMOLA; KUUSI, 2006; MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), em particular na *internet* (SCHWARZ, 2005), o monitoramento contínuo torna-se dificultoso de ser realizado por humanos, havendo necessidade crescente por automação na atividade de escaneamento e detecção de sinais fracos (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021). Nesse contexto, destaca-se a *Robotic Process Automation* (RPA) entre as ferramentas tecnológicas

em razão de suas características, consolidadas em revisão de literatura desenvolvida por Cabral (2022).

A RPA é uma solução de *software* voltado a automatizar processos organizacionais estruturados (COOPER *et al.*, 2019), que obedecem à lógica “se então” (KOKINA; BLANCHETTE, 2019). Uma de suas principais características está em sua capacidade de integração com múltiplos sistemas computacionais (FERNANDEZ; AMAN, 2018; COOPER *et al.*, 2019), como navegadores de *internet* e ferramentas de mineração de texto. Assim, o *framework* semiautomático proposto por Garcia-Nunes e Silva (2019) suscita a aplicabilidade de RPA na atividade de escaneamento do ambiente.

Percebe-se que o escaneamento do ambiente é uma atividade relevante no contexto em que as organizações operam (ILMOLA; KUUSI, 2006), cuja complexidade é potencializada pela vasta quantidade de dados disponíveis na *internet* (SCHWARZ, 2005). Tamanho volume de dados torna impeditivo que o ser humano realize o processo de forma desassistida, sendo necessário automatizar parte da atividade de escaneamento (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021). Frente a possível aplicabilidade da RPA na atividade de escaneamento do ambiente, como forma de contornar essa situação, surge o seguinte questionamento: *qual a aplicabilidade da Robotic Process Automation para a detecção de sinais fracos no processo de foresight?* Para responder a esse questionamento, o objetivo do estudo é avaliar a aplicabilidade da *Robotic Process Automation* nas etapas da atividade de escaneamento do ambiente para detecção de sinais fracos através de mineração de texto na *internet*.

Esse estudo se justifica pela crescente disponibilidade de dados na *internet* úteis à atividade de escaneamento do ambiente (EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021), mas que, em razão de sobrecarga informacional (ILMOLA; KUUSI, 2006; MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), têm sua utilização restringida. Frente às limitações humanas para o processamento dessas informações, ferramentas de automação ganham espaço dentro da atividade de escaneamento do ambiente (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021), sendo a RPA uma possibilidade nesse sentido. Com o suporte de ferramentas tecnológicas é reduzida a sobrecarga de trabalho (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010), além de possibilitar uso de maior quantidade de dados e informações (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021), trazendo maior eficiência e qualidade ao processo de *foresight*.

Dando continuidade a essa seção introdutória, é apresentado na seção dois o referencial teórico consultado. A terceira seção apresenta o método empreendido, seguida da seção quatro, voltada à análise e discussão dos resultados. Por fim, encerrando o estudo, considerações finais são apresentadas na seção cinco.

2. Referencial Conceitual

2.1. Ambiente de Negócio e a Demanda por *Foresight*

Resultado da globalização e da integração das economias, o ambiente de negócios se tornou complexo, turbulento e incerto, o que pode ser observado através das rápidas e imprevisíveis mudanças (BEREZNOY, 2017) que impactam no desempenho geral das organizações (BISSON; DINER, 2017). A dinamicidade do ambiente, então, pressiona as organizações a manterem-se flexíveis, capaz de responder com rapidez aos eventos que se apresentam no horizonte (GARCIA-NUNES; SILVA, 2019; LÓPEZ-ROBLES *et al.*, 2019).

Esse aumento de complexidade igualmente torna dificultoso o processo de gestão (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018; GARCIA-NUNES; SILVA, 2019), que é constantemente desafiado a adaptar-se às mudanças no ambiente de negócio (KAIVO-OJA, 2012). Segundo Graefe, Luckner e Weinhardt (2010), para sua proteção e sobrevivência, as organizações desenvolveram novas capacidades voltadas a melhor compreender esse ambiente de sucessivas e rápidas mudanças. Assim, a capacidade de antecipação das organizações tornou-se um aspecto-chave para a sustentabilidade do negócio (ILMOLA; KUUSI, 2006), possibilitando respostas mais rápidas e assertivas às ameaças e oportunidades decorrentes da dinâmica acelerada do ambiente externo (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010).

Desse modo, torna-se necessário processo que permita às organizações lidarem com a complexidade do ambiente de forma flexível (ILMOLA; KUUSI, 2006), um mecanismo de orientação à estratégia do negócio (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018). Nesse sentido, o processo de *foresight* é um método sistemático de analisar fatores que podem impactar o negócio no longo prazo (BEREZNOY, 2017; DUDIN *et al.*, 2017), uma abordagem voltada a explorar os futuros para elaboração da estratégia organizacional (VIGNOLI *et al.*, 2022). Ao identificar as possíveis mudanças no ambiente de negócio, o *foresight* contribui com o planejamento estratégico (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010), tornando-o mais flexível e adaptável às mudanças (EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021).

O objetivo do *foresight* é a busca por soluções para potenciais “problemas” decorrentes do ambiente externo, o que o torna uma peça importante da gestão estratégica, pois antecipa a tomada de decisão em resposta a esses potenciais problemas (BEREZNOY, 2017; DUDIN *et al.*, 2017). O *foresight* desenvolve mecanismos de respostas às possíveis ameaças e oportunidades que surgem do ambiente externo (BISSON; DINER, 2017), contribuindo com a capacidade da gestão de responder às incertezas que se apresentam (ROHRBECK; THOM; ARNOLD, 2015). Assim, o processo de *foresight* pode ser entendido como um esforço de prospecção de possíveis futuros no longo prazo (DUDIN *et al.*, 2017), um mecanismo organizacional voltado a auxiliar a tomada de decisão presente com base na análise de informações relativas ao futuro (BISSON; DINER, 2017).

Entendido como uma ferramenta para lidar com as incertezas do ambiente (BEREZNOY, 2017), é essencial que o *foresight* detecte as mudanças no ambiente externo, o que é realizado através da atividade de escaneamento (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010). Segundo Mühlroth e Grottke (2018), a detecção deve ocorrer o mais breve possível, garantindo que respostas adequadas sejam desenhadas pela gestão. Entretanto, iniciativas de *foresight* demandam quantidade expressiva de recursos (BEREZNOY, 2017), enfrentando barreiras orçamentárias para sua operacionalização (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010).

Dessa forma, percebe-se o processo de *foresight* como um relevante elemento para o planejamento estratégico organizacional, devendo ser um método sistematizado e flexível de lidar com às mudanças decorrentes do ambiente de negócio. Dentro do *foresight*, o escaneamento do ambiente representa a atividade que possibilita a detecção dos possíveis eventos que podem impactar o negócio no futuro. Apesar dos benefícios, implantar processos de *foresight* representam um desafio, em parte relacionado à disponibilidade de recursos.

2.2. Escaneando o Ambiente em Busca de Sinais Fracos

Bisson e Diner (2017) destacam que o escaneamento do ambiente é uma atividade do processo de *foresight* voltada a coleta de sinais insipientes de mudanças no ambiente de

negócio. Essas mudanças, complementam Kim *et al.* (2013), representam possíveis ameaças e oportunidade a serem consideradas pela estratégia organizacional, que, segundo Garcia-Nunes e Silva (2019), por diversas vezes falha justamente por desconsiderar esses fatores durante sua elaboração.

Em razão da crescente complexidade do ambiente de negócio (BEREZNOY, 2017; MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), o escaneamento serve como uma ferramenta interna de identificação dos sinais iniciais de mudanças que podem afetar o negócio (BEREZNOY, 2017). Desse modo, entende-se que o escaneamento desenvolve a capacidade organizacional de identificar mudanças ambientais na medida em que fomenta uma cultura de atenção constante ao ambiente externo (ROWE; WRIGHT; DERBYSHIRE, 2017), permitindo respostas rápidas e efetivas a essas mudanças (ROHRBECK; THOM; ARNOLD, 2015).

No contexto de ambientes complexos e imprevisíveis, a atividade de escaneamento deve ser flexível e adaptável às necessidades organizacionais (ILMOLA; KUUSI, 2006), sendo percebida como uma forma de enfrentar as incertezas e discontinuidades decorrentes do ambiente (BISSON; DINER, 2017). Esses elementos incipientes que geram incertezas e podem resultar em mudanças significativas no ambiente de negócio são denominados sinais fracos (ILMOLA; KUUSI, 2006; KIM; PARK; LEE, 2016; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021).

Os sinais fracos são indicativos imprecisos sobre eventos iniciais que podem afetar o negócio (ILMOLA; KUUSI, 2006; BISSON; DINER, 2017), informações desestruturadas que prenunciam uma mudança futura relevante (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010). Eles representam eventos precursores de mudanças (KIM *et al.*, 2013) que ainda não se disseminaram no mercado (KLERX, 2010) e que não foram previstos (ILMOLA; KUUSI, 2006). Assim, sinais fracos são considerados indícios incipientes de eventos que podem resultar em mudanças significativas no futuro (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), pedaços incompletos de informação que não permitem uma estimativa clara sobre os impactos que podem gerar (KIM *et al.*, 2013).

Um dos objetivos do escaneamento do ambiente é a detecção de sinais fracos (SCHWARZ, 2005; BEREZNOY, 2017). A identificação desses sinais é o primeiro passo para perceber esses eventos emergentes e assim evitar ameaças e explorar novas oportunidades (KAIVO-OJA, 2012; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021). Para isso, a atividade de escaneamento deve ser sistemática e contemplar o ambiente externo de forma ampla, sendo necessário um processo explícito para guiar a atividade (KAIVO-OJA, 2012).

A amplitude da observação (diversidade de fontes) contribui para evitar surpresas, devendo ser dedicada atenção aos eventos periféricos insipientes (sinais fracos) que podem impactar o mercado onde a organização atua (ILMOLA; KUUSI, 2006). Sinais fracos devem ser, pois, detectados o quanto antes possível, fazendo necessário que o escaneamento do ambiente seja uma atividade frequente (ILMOLA; KUUSI, 2006; GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010).

A busca por sinais fracos através do monitoramento contínuo do ambiente é um ponto crucial para garantir um planejamento estratégico robusto, que de fato prepare a organização para os eventos que estão por vir (GARCIA-NUNES; SILVA, 2019). As organizações reconhecem essa necessidade, entendendo o escaneamento contínuo do ambiente como forma de responder às mudanças que se apresentarem (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010).

para, assim, explorar de forma mais eficiente os eventos futuros através da antecipação (ROWE; WRIGHT; DERBYSHIRE, 2017).

Como forma de aprimorar o escaneamento, as organizações têm utilizado ferramentas tecnológicas como *Big Data*, que permite a análise de grandes volumes de dados e identificação de sinais fracos a partir deles (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018). A própria atividade de escaneamento pode ser utilizada para a construção dessas bases (BEREZNOY, 2017), desde que os dados sejam devidamente codificados e organizados, o que confere maior rapidez e assertividade à atividade como um todo (KAIVO-OJA, 2012).

Com o aumento no volume de dados, cada vez mais soluções tecnológicas são necessárias para colocar em prática a atividade de escaneamento (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018). Entretanto, escanear o ambiente externo pode representar um desafio em razão da sobrecarga informacional (ILMOLA; KUUSI, 2006; MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), em particular relacionada às informações disponíveis na *internet* (SCHWARZ, 2005).

Apesar da *internet* ser uma fonte valiosa de dados para o escaneamento, Graefe, Luckner e Weinhardt (2010) apontam que o volume de dados disponíveis torna dificultoso o escaneamento contínuo, tornando crescente a demanda por ferramentas de automação para a detecção de sinais fracos (EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021). Graefe, Luckner e Weinhardt (2010), inclusive, apontam que aplicar automação na atividade de escaneamento pode repercutir em benefício organizacionais.

Em linha com o processo de *foresight*, o escaneamento do ambiente deve preservar flexibilidade e utilizar ampla variedade de fontes para tornar mais eficiente a detecção dos sinais fracos. Para isso, o uso de ferramentas tecnológicas de automação tem se tornado imperativo, uma vez que a utilização de volume cada vez maior de dados e informações da *internet* limita a execução da atividade por seres humano de forma desassistida.

2.3. Robotic Process Automation

No contexto de automação de processos, a tecnologia *Robotic Process Automation* (RPA) ganha destaque por suas características, consolidadas em revisão realizada por Cabral (2022), sumarizadas no Quadro 1. A tecnologia em questão é um *software* de fácil implementação (DEY; DAS, 2019; HUANG; VASARHELYI, 2019; HOFMANN; SAMP; URBACH, 2020) capaz de trazer benefícios às organizações em termos de velocidade e qualidade de processamento de dados e informações (FERNANDEZ; AMAN, 2018; COOPER *et al.*, 2019), conferindo maior precisão e consistência na execução de rotinas estruturadas que obedecem a lógica “se-então” (KOKINA; BLANCHETTE, 2019).

Quadro 1 – Característica da *Robotic Process Automation*

#	Característica da RPA
C1	<i>Software</i> que executa processos de forma similar ao ser humano
C2	Programável na <i>graphical user interface</i> (GUI), ambiente que o ser humano opera (<i>front-end programming</i>)
C3	Utiliza dados estruturados em formato digital
C4	Opera sobre a estrutura de tecnologia da informação (TI) existente de forma não invasiva (<i>lightweight technology</i>)
C5	Capaz de executar processos repetitivos e volumosos
C6	Executa uma programação, lidando com processos binários, produzindo resultado determinístico
C7	Produz dados estruturados em formato digital
C8	Capaz de interagir com múltiplos sistemas

#	Característica da RPA
C9	Não altera sua programação de forma autônoma

Fonte: Adaptado de Cabral (2022).

Também a RPA promete retorno de investimento elevado (ROI) (COOPER *et al.*, 2019; DEY; DAS, 2019) pois é operacionalizada sobre a estrutura de TI existente nas organizações (DEY; DAS, 2019; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020), através da GUI, (HUANG; VASARHELYI, 2019; HOFMANN; SAMP; URBACH, 2020; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020), o que reduz o custo do investimento. Igualmente contribui com o elevado ROI a redução de custos operacionais com tempo e erros humanos na execução de tarefas repetitivas e volumosas (Fernandez, & Aman, 2018; DEY; DAS, 2019; KOKINA; BLANCHETTE, 2019; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020).

Por ser operada na GUI, sobre a estrutura de TI, a RPA consegue integrar-se com múltiplos sistemas (FERNANDEZ; AMAN, 2018; COOPER *et al.*, 2019), navegando pelos *softwares* de forma similar ao ser humano (KOKINA; BLANCHETTE, 2019; GOTTHARDT *et al.*, 2020; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020). Como não demanda avançados conhecimentos em programação para ser utilizada, o próprio usuário final da tecnologia pode programar rotinas de automação (ENRÍQUEZ *et al.*, 2020), o que traz flexibilidade aos processos automatizados pela ferramenta.

A RPA é limitada a sua programação, não sendo capaz de alterá-la de forma independente (HUANG; VASARHELYI, 2019; KOKINA; BLANCHETTE, 2019; HOFMANN; SAMP; URBACH, 2020), fazendo das rotinas cognitivas um limitador da ferramenta (GOTTHARDT *et al.*, 2020). Nesse sentido, Fernandez e Aman (2018) entendem que questões analíticas ainda não podem ser completamente substituídas pela RPA, cabendo ainda a presença humana nessas etapas. Em síntese, a RPA pode ser entendida como uma rotina de macros de Excel, porém, sua capacidade de integração com múltiplos sistemas permite que interaja com os demais *softwares* do computador, como navegadores de *internet* e ferramentas de mineração de texto.

Assim, as características da RPA sugerem compatibilidade da ferramenta com o processo sistemático que é o *foresight*, posto que ela é aplicável a rotinas estruturadas, repetitivas e volumosas. Por apresentar elevado ROI e custo de investimento reduzido, a ferramenta igualmente contorna problemas orçamentários que as iniciativas de *foresight* enfrentam. Ainda, a dinamicidade do ambiente de negócios exige flexibilidade do *foresight*, ponto condizente com as características da RPA. Por fim, a RPA é capaz de interagir com múltiplos sistemas, novamente alinhando-se ao processo de *foresight*, que se utiliza de navegadores de *internet* e ferramentas de mineração de texto para realizar o escaneamento do ambiente, reforçando uma possível aplicabilidade.

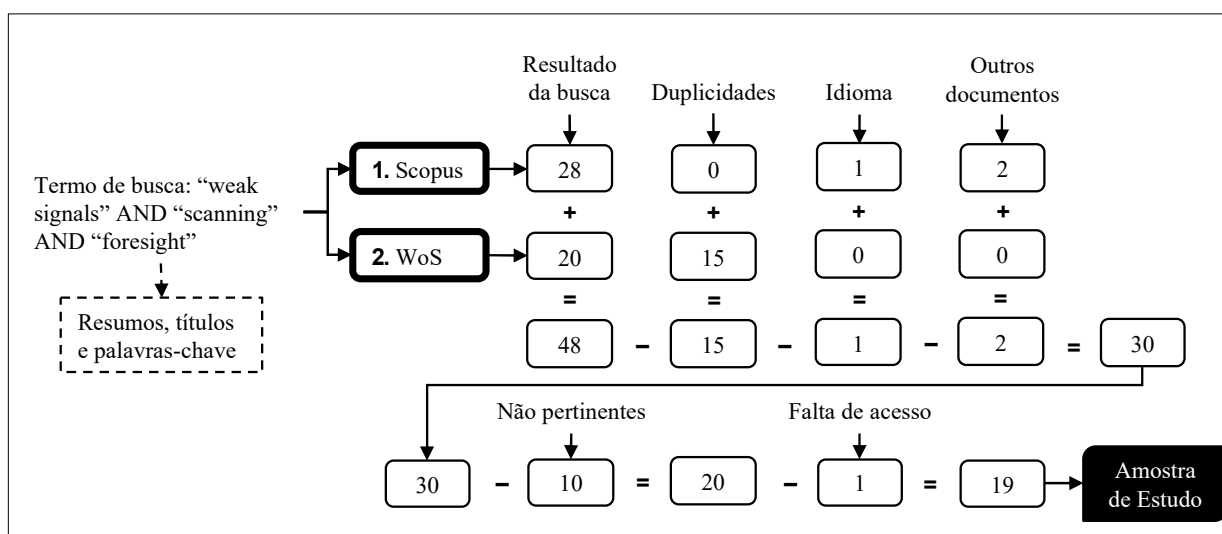
3. Método

Esse estudo classifica-se como qualitativo pela abordagem da questão de pesquisa, com objetivo descritivo, sendo realizado através de análise bibliográfica. Para a seleção do material consultado relativamente a temática do escaneamento do ambiente em busca de sinais fracos na *internet*, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). De acordo com Snyder (2019), a RSL é um método adequado para sintetizar resultados de estudos anteriores e que garante transparência e reprodutibilidade da pesquisa. Através da avaliação crítica de estudos relevantes, considerando os critérios previamente definidos pelo pesquisador, busca identificar achados anteriores que contribuam para solução da questão da pesquisa (SNYDER, 2019).

A RSL foi projetada com base nas etapas apresentadas em Pizzani *et al.* (2007) e Okoli (2015) e nas recomendações de Snyder (2019). Assim, os passos para a condução da revisão consistiram em:

1. *Design*:
 - a. Definir tema, problema e objetivo do estudo;
 - b. Estabelecer o protocolo de coleta dos documentos (Figura 1);
 - c. Aplicação dos critérios de inclusão: i) aplicação dos termos de busca nas bases de dados; ii) seleção de material apenas em idioma Inglês; e iii) seleção apenas de artigos científicos.
2. Condução da RSL:
 - a. Localização dos documentos;
 - b. Extração dos metadados;
 - c. Aplicação dos critérios de exclusão: i) avaliação da pertinência ao tema com base na leitura dos títulos e resumos; e ii) verificação da disponibilidade de acesso aos documentos.
3. Estruturação e escrita da RSL:
 - a. Leitura, codificação e sumarização dos documentos; e
 - b. Redação da RSL.

Figura 1 – Protocolo de seleção do material consultado sobre o tema.



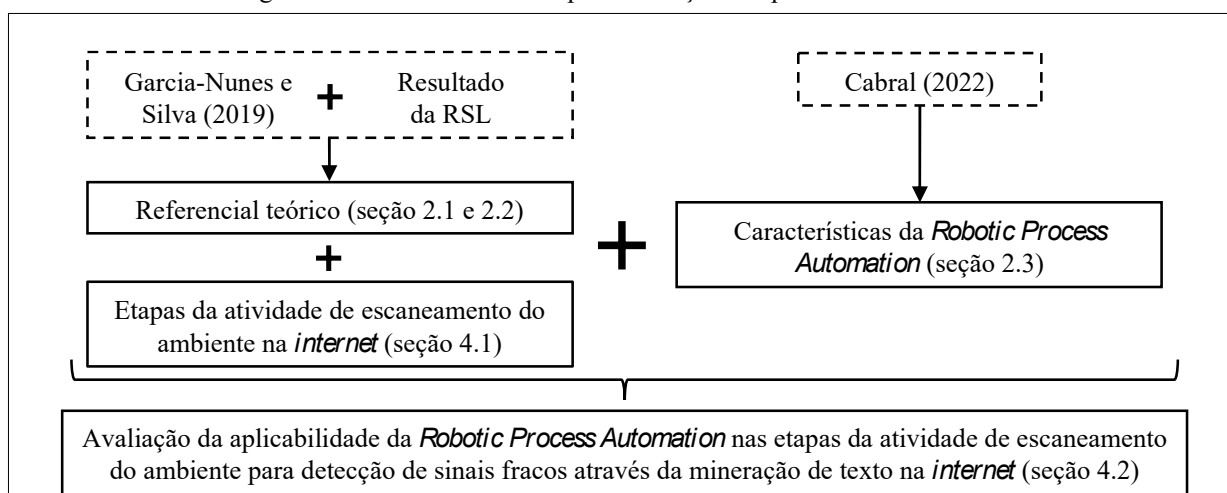
A consulta foi realizada nas bases de dados Scopus e Web of Science (WoS) através do termo de busca <“weak signals” AND “scanning” AND “foresight”>, pesquisado nos títulos, resumos e palavras-chave dos documentos indexados às bases, conforme a Figura 1. As buscas foram realizadas em maio de 2022. A escolha das bases mostra-se adequada, uma vez que Meho e Yang (2007) às perceberam como relevantes fontes de estudos revisados por pares, com ampla cobertura e diversidade de material indexado. Tendo em vista as limitações apresentadas pela base Google Scholar no tocante a qualidade dos documentos indexado e forma de extração do metadados desses documentos (MEHO; YANG, 2007), essa não foi utilizada.

Como resultado da busca, foram identificados 28 documentos na base Scopus e 20 na base WoS, após retirada de duplicidades, documentos em idioma diferente do Inglês e outros

documentos que não artigos científicos, chegou-se à quantidade de 30 artigos publicados em periódicos e eventos científicos (congressos, *workshops*, encontros, etc.). A partir da leitura dos títulos e resumos, foi avaliada a pertinência dos artigos ao tema, sendo eliminados dez itens nesse processo. Dos 20 restantes, não foi possível acesso integral a um deles, e os demais 19 compuseram a Amostra de Estudo, sendo submetidos à leitura integralmente.

Foi realizada análise de conteúdo sobre a amostra, buscando por artigos que apresentassem os passos do processo de escaneamento do ambiente de forma detalhada, explicitando as etapas e as técnicas utilizadas em cada uma delas. Dos 19 artigos da amostra, cinco apresentavam-se alinhados a esses critérios. Os achados desses cinco artigos foram somados aos de Garcia-Nunes e Silva (2019), de modo a consolidar as etapas da atividade de escaneamento através da *internet* (Figura 2). Os demais 14 artigos identificados foram utilizados como referencial teórico.

Figura 2 – Processo de análise para avaliação da aplicabilidade de RPA.



Para avaliar a aplicabilidade da RPA utilizou-se como base de codificação os achados de Cabral (2022) relativamente às características da ferramenta, uma vez que o estudo consolida as características da RPA antes dispersas na literatura (CABRAL, 2022). Assim, foram confrontadas as etapas da atividade de escaneamento com as características da RPA de modo a identificar quais etapas são compatíveis com a tecnologia.

4. Análise e Discussão dos Resultados

4.1. Etapas do Escaneamento do Ambiente

Garcia-Nunes e Silva (2019) elaboraram um *framework* conceitual contemplando cinco passos para o processo de *foresight*, sendo o primeiro o monitoramento do ambiente. Esse entendimento alinha-se a Kaivo-oja (2012) e El Akrouchi, Benbrahim e Kassou (2021) quanto à atividade de monitoramento ser a o primeiro passo do *foresight*. A preocupação trazida por Garcia-Nunes e Silva (2019) concentrava-se na necessidade de um novo paradigma para a elaboração da estratégia organizacional com base no monitoramento contínuo dos sinais fracos, isso porque os métodos tradicionais sofriam com problemas de motivação e de viés.

Enquanto o problema motivacional residia na dependência de humanos para executar a maior parte do processo, o problema de viés relacionava-se a falta de clareza dos objetivos ao escanear o ambiente (GARCIA-NUNES; SILVA, 2019). Em relação à motivação, seguem os autores, a forma de contornar esse ponto foi através da automatização de parte das rotinas da atividade de escaneamento. Além de contornar problemas motivacionais, a automação contribui no tocante às limitações humanas (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021) em lidar com grandes volumes de dados (ILMOLA; KUUSI, 2006; MÜHLROTH; GROTTKE, 2018). Já em relação ao viés, Mühlroth e Grottke (2018) trazem que a automatização de parte da rotina reduz o problema, pois delimita o viés a ser seguido, estabelecendo *a priori* quais e de onde os dados serão coletados, completam Vignoli *et al.* (2022).

No tocante ao escaneamento do ambiente, Garcia-Nunes e Silva (2019) identificaram a necessidade por três etapas específicas: a busca inicial na *internet* por assuntos relacionados à organização, seguida de mineração de texto e então identificação de frases condizentes com ameaças ou oportunidades para o negócio. Semelhante aos anteriores, El Akrouchi, Benbrahim e Kassou (2021) igualmente identificaram essas etapas para a detecção de sinais fracos a partir da *internet*. Vignoli *et al.* (2022) destacam, porém, a necessidade de etapa inicial de definição dos vieses de busca e seleção de dados a serem analisados nas etapas seguintes.

Como forma de otimizar a busca na *internet*, Kim, Park e Lee (2016) e Klerx (2010) sugeriram a utilização de ferramentas de *web crawling*, sendo destacado por Kim *et al.* (2013) etapa de filtragem de duplicidades na sequência às buscas. Após a mineração dos textos, é necessário que os textos coletados sejam trabalhados para se tornarem estruturados (KLERX, 2010; KIM; PARK; LEE, 2016), em linha com Kaivo-oja (2012), que argumentou no sentido de que a codificação e organização dos dados otimizam os resultados da atividade de escaneamento.

Vignoli *et al.* (2022) também contribuem no sentido de que é possível utilizar algoritmos para a classificação dos textos, entendimento compartilhado por Kim, Park e Lee (2016), Kim *et al.* (2013) e Klerx (2010), que sugeriram o uso de clusterização para identificar tópicos e núcleos da informação para posterior análise. Por fim, Kim *et al.* (2013) reforçam que deve ser realizada avaliação dos resultados através de técnicas qualitativas, envolvendo humanos para isso. As etapas identificadas nas pesquisas revisadas são apresentadas de forma consolidada e ordenadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Etapas da atividade de escaneamento do ambiente

#	Etapa	Referência
E1	Definição do viés de busca e seleção dos dados	Vignoli <i>et al.</i> (2022)
E2	Busca <i>online</i>	Klerx (2010); Kim <i>et al.</i> (2013); Kim, Park e Lee (2016); Garcia-Nunes e Silva (2019); El Akrouchi, Benbrahim e Kassou (2021); Vignoli <i>et al.</i> (2022)
E3	Filtragem de duplicidades	Klerx (2010); Kim <i>et al.</i> (2013)
E4	Mineração de texto	Klerx (2010); Kim <i>et al.</i> (2013); Kim, Park e Lee (2016); Garcia-Nunes e Silva (2019); El Akrouchi, Benbrahim e Kassou (2021); Vignoli <i>et al.</i> (2022)
E5	Estruturação dos resultados	Klerx (2010); Kim, Park e Lee (2016)
E6	Classificação dos resultados	Vignoli <i>et al.</i> (2022)
E7	Identificação de tópicos	Klerx (2010); Kim <i>et al.</i> (2013); Kim, Park e Lee (2016); Garcia-Nunes e Silva (2019); El Akrouchi, Benbrahim e Kassou (2021); Vignoli <i>et al.</i> (2022)
E8	Avaliação dos resultados	Kim <i>et al.</i> (2013)

Assim, a atividade de escaneamento do ambiente em busca de sinais fracos na *internet* pode ser resumida em oito etapas. Inicialmente a definição dos vieses de busca e seleção devem ser definidos, para somente então dar início as buscas. Após filtragem de duplicidades, os textos podem ser minerados, e os resultados tornados estruturados para posterior classificação e identificação de tópicos/frases condizentes com sinais fracos no contexto do negócio. Por último, cabe avaliação dos resultados por humanos, de modo a explorar a subjetividade do julgamento desse elemento de forma oportuna.

4.2. Aplicabilidade da RPA no Escaneamento do Ambiente

A RPA mostra-se compatível com o processo *foresight* e com a atividade de escaneamento do ambiente em razão de permitir a flexibilidade necessária a ambos (ILMOLA; KUUSI, 2006; GARCIA-NUNES; SILVA, 2019), isso porque é uma tecnologia de fácil adaptação, operacionalizada pelo próprio usuário final (ENRÍQUEZ *et al.*, 2020). Assim, trabalhando na GUI (HUANG; VASARHELYI, 2019; HOFMANN; SAMP; URBACH, 2020; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020), os funcionários responsáveis pela atividade de escaneamento, por exemplo, podem ajustar as rotinas, tornando-as personalizadas. Isso, por sua vez, contribuiu com a perspectiva plural necessária ao processo de *foresight* como um todo (GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010).

Conforme discutido por Bereznoy (2017) e Graefe, Luckner e Weinhardt (2010), o processo de *foresight* enfrente barreiras iniciais relacionadas aos recursos necessários para ser mantida a análise e prospecção dos futuros de forma contínua. Nesse sentido, a RPA pode contribuir, pois os custos de investimento associados a projetos de RPA são relativamente menores a outras opções de automação, repercutindo em elevado ROI (COOPER *et al.*, 2019; DEY; DAS, 2019).

Kim *et al.* (2013) trazem que são usuais a aplicação de pesquisas Delphi, entrevistas e *workshops* ao longo do processo de *foresight*, inclusive na atividade de escaneamento, tornando o processo lento e custoso. Aplicar a RPA em etapas específicas que demandam pouco esforço cognitivo poderia igualmente contribuir com a redução de custos e trazer maior consistência às rotinas (KOKINA; BLANCHETTE, 2019). Assim, a subjetividade humana entraria em momentos oportunos das etapas, onde a cognição humana é necessária, trazendo maior eficiência na execução das etapas da atividade de escaneamento do ambiente através do uso combinado de automação e intelecto humano (KIM; PARK; LEE, 2016).

Para ser realizado, o processo de *foresight* não deve ser episódico, mas uma rotina sistematizada e contínua (BEREZNOY, 2017; DUDIN *et al.*, 2017; VIGNOLI *et al.*, 2022). Para isso ocorrer, o processo deve ser devidamente elaborado e necessariamente estruturado, a exemplo do esforço de Garcia-Nunes e Silva (2019). A RPA, por se voltar a rotinas estruturadas (COOPER *et al.*, 2019; KOKINA; BLANCHETTE, 2019), poderia ser aplicada ao longo do processo, em particular em atividades que demandassem lidar com grande volume de dados, caso da atividade de escaneamento (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018).

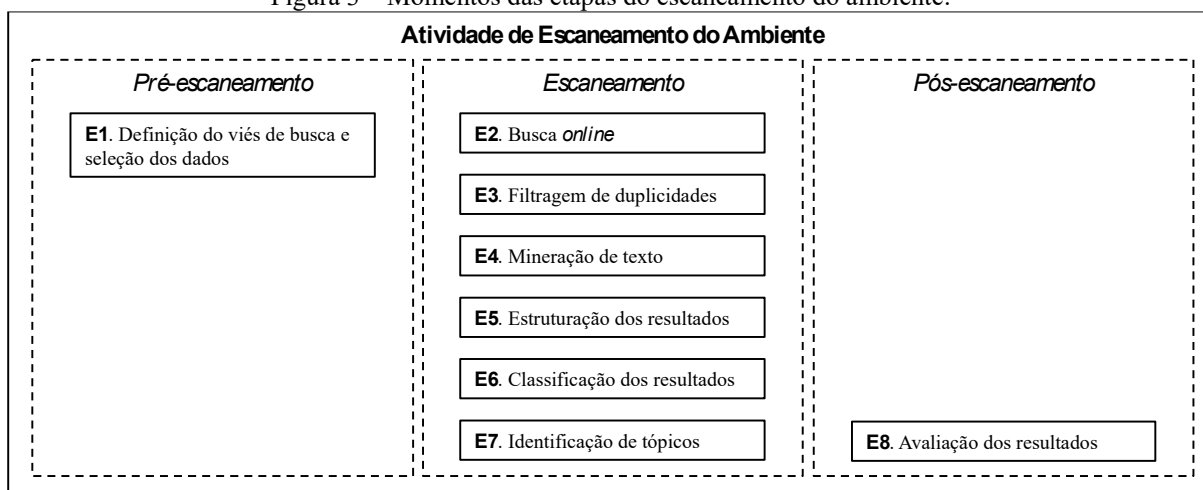
As mudanças ambientais (sinais fracos) devem ser detectadas de forma tempestiva (ILMOLA; KUUSI, 2006; GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010; MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), pois podem impactar a estratégia organizacional (KIM *et al.*, 2013; GARCIA-NUNES; SILVA, 2019), relativamente às ameaças e oportunidades que se apresentem (KAIVO-OJA, 2012; EL AKROUCHI; BENBRAHIM; KASSOU, 2021). Em razão de sua relevância, a atividade de escaneamento deve realizar uma varredura do ambiente de forma ampla e sistematizada (KAIVO-OJA, 2012), o que repercute em grande volume de

dados a serem analisados (ILMOLA; KUUSI, 2006; MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), em particular quando coletados na *internet* (SCHWARZ, 2005). Outrossim, o monitoramento deve ser contínuo (GARCIA-NUNES; SILVA, 2019), o que o torna uma atividade cíclica (repetitiva).

Uma vez que a atividade de escaneamento do ambiente é sistemática (estruturada), e deve ser realizada de forma tempestiva, ampla, repetitiva e lidando com grande volume de dados, a RPA apresenta-se como aplicável, pois justamente se dedica a trabalhar com processos estruturados (COOPER *et al.*, 2019; KOKINA; BLANCHETTE, 2019) que envolvem repetição e tratamento de grande volume de dados (FERNANDEZ; AMAN, 2018; DEY; DAS, 2019; KOKINA; BLANCHETTE, 2019; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020).

Em relação às etapas da atividade de escaneamento identificadas no Quadro 2, essas podem ser agrupadas em três momentos distintos: *pré-escaneamento*, *escaneamento* e *pós-escaneamento* (Figura 3). O primeiro momento contempla a etapa E1, de definição dos vieses. O segundo contempla as etapas E2 até E7, concentrando as etapas centrais da atividade de escaneamento. Já a terceira é representada pela etapa E8, de avaliação dos resultados.

Figura 3 – Momentos das etapas do escaneamento do ambiente.



Em relação ao momento *pré-escaneamento*, E1 não se mostra compatível com a RPA, isso porque é uma etapa essencialmente subjetiva, onde serão estabelecidos os critérios que irão guiar o restante da atividade (VIGNOLI *et al.*, 2022). Esse procedimento é convergente com o que identificaram Rohrbeck, Thom e Arnold (2015), no sentido de introduzir aspectos qualitativos dos envolvidos no processo de *foresight* logo no início, na atividade de escaneamento.

Também no momento *pós-escaneamento*, na execução da etapa E8, não se percebe compatibilidade com a RPA, inclusive não sendo recomendado automação dessa etapa, pois há necessidade de interpretação dos possíveis sinais fracos identificados, o que extrapola as capacidades da RPA relativamente a aspectos cognitivos, conforme discutiram Gotthardt *et al.* (2020). Igualmente a presença humana nessa etapa está alinhada com Graefe, Luckner e Weinhardt (2010), no tocante a necessidade de preservar pluralidade no processo de *foresight*, não sendo adequado automatizar todas as etapas.

Quanto ao momento *escaneamento*, a aplicabilidade da RPA é possível em razão de que as rotinas são estruturadas e sistematizadas, conforme observado nos estudos discriminados no Quadro 2. Desse modo, a RPA atuaria como ferramenta suporte ao ser humano (MÜHLROTH; GROTTKE, 2018), como nas atividades de busca na *internet* e filtragem de duplicidades. Por ser capaz de interagir com múltiplos sistemas (FERNANDEZ; AMAN, 2018; COOPER *et al.*, 2019), a RPA é compatível com ferramentas de *web crawling*, como discutiram Klerx (2010) e Kim, Park e Lee (2016). E para a filtragem de duplicidades, checar repetições de *Uniform Resource Locator* (URL) como sugerido por Klerx (2010), poderia ser realizado pela RPA através de uma rotina.

A aplicabilidade da RPA no *escaneamento* ocorre porque são atividades estruturadas, definidas *a priori* quando estabelecidos os vieses de busca e seleção de dados, sendo rotinas repetitivas e volumosas, assim dentro do escopo da ferramenta (FERNANDEZ; AMAN, 2018; DEY; DAS, 2019; KOKINA; BLANCHETTE, 2019; SANTOS; PEREIRA; VASCONCELOS, 2020). Reforça esse entendimento a necessidade de que a atividade de escaneamento do ambiente seja realizada de forma contínua (ILMOLA; KUUSI, 2006; GRAEFE; LUCKNER; WEINHARDT, 2010; GARCIA-NUNES; SILVA, 2019), podendo a RPA contribuir nesse sentido.

Assim, a aplicabilidade da RPA mostra-se relacionada às características da própria rotina as quais se dedica automatizar. O Quadro 3 elenca as características identificadas nas etapas do momento do *escaneamento*.

Quadro 3 – Características das etapas do escaneamento do ambiente.

#	Etapas do <i>escaneamento</i>	Características da etapa			
		Estruturada	Repetitiva e volumosa	Utiliza dados digitais	Apoio de ferramenta ou algoritmo
E2	Busca <i>online</i>	X	X	X	X
E3	Filtragem de duplicidades	X	X	X	X
E4	Mineração de texto	X	X	X	X
E5	Estruturação dos resultados	X	X	X	X
E6	Classificação dos resultados	X	X	X	X
E7	Identificação de tópicos	X	X	X	X

Dessa forma, as etapas E2 até E7 são caracterizadas como estruturadas, repetitivas e volumosas, utilizando dados digitais para serem realizadas e podem ser apoiadas por ferramentas tecnológicas ou algoritmos para sua execução. Tais características mostram-se compatíveis com as capacidades da RPA (CABRAL, 2022), de modo que a tecnologia pode ser aplicada nessas etapas, otimizando sua execução.

Sendo empregada na atividade de escaneamento, também a RPA é capaz de contribuir com o desenvolvimento da capacidade de antecipação das organizações (ILMOLA; KUUSI, 2006; ROHRBECK; THOM; ARNOLD, 2015), estimulando uma cultura de atenção permanente ao ambiente de negócio (ROWE; WRIGHT; DERBYSHIRE, 2017). Desse modo, a RPA poderia contribuir como ferramenta auxiliar do mecanismo de resposta às incertezas do ambiente externo (BEREZNOY, 2017; BISSON; DINER, 2017), possibilitando respostas de maior qualidade e consistência às mudanças no ambiente (KOKINA; BLANCHETTE, 2019).

5. Considerações Finais

Esse estudo teve por objetivo avaliar a aplicabilidade da *Robotic Process Automation* nas etapas da atividade de escaneamento do ambiente para detecção de sinais fracos através de mineração de texto na *internet*. Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o processo de *foresight*, relativamente a atividade de escaneamento do ambiente em busca de sinais fracos. Identificada amostra contendo 19 artigos científicos, esses foram lidos integralmente para a seleção daqueles que pormenorizavam a atividade de escaneamento do ambiente através de buscas na *internet*.

A partir da amostra, foram identificados cinco artigos que complementaram os achados de Garcia-Nunes e Silva (2019) quanto as etapas do escaneamento do ambiente. A partir destes seis estudos, então, foram identificadas as etapas da atividade de escaneamento do ambiente na *internet*. Das 8 etapas identificadas, a primeira e a última (E1 e E8), não se mostraram compatíveis com a RPA, isso porque, para executar essas etapas, aspectos cognitivos são necessários, sendo esse um limitador da ferramenta, de modo que tais etapas seriam melhor desempenhadas por humanos.

Nas etapas E2 até E7, diferentemente, foi percebido que a RPA é aplicável, pois essas etapas apresentam características compatíveis com as capacidades da ferramenta, sendo caracterizadas como etapas estruturadas, repetitivas, volumosas, que utilizam dados digitais e podem ser auxiliadas por ferramentas ou algoritmos para sua execução. Nesse sentido, a RPA pode ser aplicada para otimizar essas etapas da atividade de escaneamento, conferindo mais rapidez e qualidade à atividade. O uso da RPA, então, pode estimular cultura organizacional voltada ao *foresight* e a atenção contínua ao ambiente de negócio, sendo esse um benefício acessório do uso da ferramenta.

Por ser uma opção menos custosa entre as soluções de automação, a RPA pode tornar o processo de *foresight* menos oneroso, assim estimulando sua adoção pelas organizações. De forma complementar, a RPA poderia contribuir com o desenvolvimento da capacidade de antecipação dos negócios, a qual se mostra relevante no contexto de crescente dinamicidade e incerteza no ambiente em que as organizações operam.

Apesar da relevância da temática, foram percebidos poucos estudos dedicados a explorar as etapas da atividade de escaneamento do ambiente em busca de sinais fracos na *internet*, e, entre eles, não havia entendimento comum sobre quais seriam essas etapas. Desse modo, o estudo aqui desenvolvido contribui com a comunidade científica ao consolidar e ordenar essas etapas que antes se encontravam dispersas. Ao avaliar a aplicabilidade da RPA no processo de *foresight*, esse estudo contribui oferecendo suporte teórico para estudos empíricos no tocante a utilização dessa ferramenta de automação no *foresight*.

A consolidação e ordenamento das etapas igualmente contribui com a prática, que pode utilizar desses achados para guiar seus processos de *foresight*, em particular a atividade de escaneamento do ambiente. Ao identificar aplicabilidade de ferramenta de automação de baixo custo em diversas das etapas do escaneamento, esse estudo orienta as organizações no sentido de qual ferramenta explorar para trazer maior eficiência à atividade de escaneamento. Ainda, esse estudo estimula que iniciativas de *foresight* e escaneamento do ambiente sejam empreendidas, assim contribuindo para a formação de uma cultura organizacional de atenção ao ambiente de negócio.

Como limitações, destaca-se que foram consultadas duas bases de dados para a condução desse estudo, podendo pesquisas subsequente contemplar outras bases, o que pode

resultar na identificação de mais etapas do escaneamento do ambiente além daquelas aqui identificadas. Outrossim, esse estudo tem caráter teórico, tendo percebido a RPA como aplicável no escaneamento do ambiente. Assim, pesquisas futuras podem utilizar desses achados para conduzir estudos práticos de implementação de RPA para a busca de sinais fracos na *internet*. Por fim, foi avaliada aplicabilidade da RPA a uma das atividades do processo de *foresight*, logo, avaliar se ferramentas de automação como a RPA também são aplicadas a outras atividades do *foresight* igualmente contribuiria com a academia e com a prática.

Referências

- BEREZNOY, A. Corporate Foresight in Multinational Business Strategies. **Foresight and STI Governance**, v. 11, n. 1, p. 9-22, 2017. <http://dx.doi.org/10.17323/2500-2597.2017.1.9.22>.
- BISSON, C.; DINER, Ö. Y. Strategic Early Warning System for the French milk market: A graph theoretical approach to foresee volatility. **Futures**, v. 87, p. 10-23, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2017.01.004>
- CABRAL, P. H. D. **Horizonte Contábil diante da Tecnologia Robotic Process Automation**. 2022. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.
- COOPER, L. A. *et al.* Robotic Process Automation in Public Accounting. **Accounting Horizons**, v. 33, n. 4, p. 15-35, 2019. <https://doi.org/10.2308/acch-52466>
- DEY, S.; DAS, A. Robotic process automation: Assessment of the technology for transformation of business processes. **International Journal of Business Process Integration and Management**, v. 9, n. 3, p. 220-230, 2019. <http://dx.doi.org/10.1504/IJBPIIM.2019.100927>
- DUDIN, M. N. *et al.* Managing the development of high-tech enterprises based on foresighting. **Academy of Strategic Management Journal**, v. 16, n. 2, p. 1-12, 2017.
- EL AKROUCHI, M.; BENBRAHIM, H.; KASSOU, I. Review on adopting concept extraction in weak signals detection in competitive intelligence. *In: International Conference on Arab Women in Computing*, 7, 2021. **Anais [...]**, Sharjah, United Arab Emirates, 2021. <https://doi.org/10.1145/3485557.3485560>
- ENRÍQUEZ, J. G. *et al.* Robotic Process Automation: A Scientific and Industrial Systematic Mapping Study. **IEEE Access**, v. 8, p. 39113-39129, 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2974934>
- FERNANDEZ, D.; AMAN, A. Impacts of Robotic Process Automation on Global Accounting Services. **Asian Journal of Accounting and Governance**, v. 9, p. 123-131, 2018. <http://dx.doi.org/10.17576/AJAG-2018-09-11>
- GARCIA-NUNES, P. I.; SILVA, A. E. A. Using a conceptual system for weak signals classification to detect threats and opportunities from web. **Futures**, v. 107, p. 1-16, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.11.004>
- GOTTHARDT, M. *et al.* Current State and Challenges in the Implementation of Smart Robotic Process Automation in Accounting and Auditing. **ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives**, v. 9, p. 90-102, 2020. <https://doi.org/10.35944/jofrp.2020.9.1.007>
- GRAEFE, A.; LUCKNER, S.; WEINHARDT, C. Prediction markets for foresight. **Futures**, v. 42, p. 394-404, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.024>

- HOFMANN, P.; SAMP, C.; URBACH, N. Robotic process automation. **Electronic Markets**, v. 30, p. 99-106, 2020. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00365-8>
- HUANG, F.; VASARHELYI, M. A. Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 35, p. 1-11, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100433>
- ILMOLA, L.; KUUSI, O. Filters of weak signals hinder foresight: Monitoring weak signals efficiently in corporate decision-making. **Futures**, v. 38, p. 908-924, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.019>
- KAIVO-OJA, J. Weak signals analysis, knowledge management theory and systemic socio-cultural transitions. **Futures**, v. 44, p. 206-217, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.10.003>
- KIM, J.; PARK, Y.; LEE, Y. A visual scanning of potential disruptive signals for technology roadmapping: investigating keyword cluster, intensity, and relationship in futuristic data. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 28, n. 10, p. 1225-1246, 2016. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1193593>
- KIM, S. *et al.* NEST: A quantitative model for detecting emerging trends using a global monitoring expert network and Bayesian network. **Futures**, v. 52, p. 59-73, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2013.08.004>
- KLERX, J. An intelligent screening agent to scan the internet for weak signals of emerging policy issues (ISA). In: International Conference on Politics and Information Systems, Technologies and Applications, 8, 2010. **Anais [...]**, Orlando, United States of America, 2010. https://www.iiis.org/CDs2010/CD2010SCI/PISTA_2010/PapersPdf/PA891PL.pdf
- KOKINA, J.; BLANCHETTE, S. Early evidence of digital labor in accounting: Innovation with Robotic Process Automation. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 35, p. 1-13, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431>
- LÓPEZ-ROBLES, J. R. *et al.* 30 years of intelligence models in management and business: A bibliometric review. **International Journal of Information Management**, v. 48, p. 22-38, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.013>
- MEHO, L. I.; YANG, K. Impact of Data Sources on Citation Counts and Rankings of LIS Faculty: Web of Science Versus Scopus and Google Scholar. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 58, n. 13, p. 2105-2125, 2007. <https://doi.org/10.1002/asi.20677>
- MÜHLROTH, C.; GROTTKE, M. A systematic literature review of mining weak signals and trends for corporate foresight. **Journal of Business Economics**, v. 88, p. 643-687, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11573-018-0898-4>
- OKOLI, C. A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 37, n. 43, p. 879-919, 2015. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- PIZZANI, L. *et al.* A Arte da Pesquisa Bibliográfica na Busca do Conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 1, p. 53-66, 2007. <https://doi.org/10.20396/rdbci.v10i1.1896>

- ROHRBECK, R.; THOM, N.; ARNOLD, H. IT tools for foresight: The integrated insight and response system of Deutsche Telekom Innovation Laboratories. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 97, p. 115-126, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.09.015>
- ROWE, E.; WRIGHT, G.; DERBYSHIRE, J. Enhancing horizon scanning by utilizing pre-developed scenarios: Analysis of current practice and specification of a process improvement to aid the identification of important ‘weak signals’. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 125, p. 224-235, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.08.001>
- SANTOS, F.; PEREIRA, R.; VASCONCELOS, J. B. Toward robotic process automation implementation: an end-to-end perspective. **Business Process Management Journal**, v. 26, n. 2, p. 405-420, 2020. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-12-2018-0380>
- SCHWARZ, J. O. Pitfalls in implementing a strategic early warning system. **Foresight**, v. 7, n. 4, p. 22-30, 2005. <https://doi.org/10.1108/14636680510611813>
- SNYDER, H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 333-339, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- VIGNOLI, M. *et al.* An Exploration of the Potential of Machine Learning Tools for Media Analysis to Support Sense-Making Processes in Foresight. **Frontiers in Communication**, v. 7, n. 750614, 2022. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2022.750614>