

Inteligência artificial no ambiente de negócios: Identificando proximidades temáticas por meio da análise de cocitação

Artificial intelligence in the business environment: Identifying thematic proximities through co-citation analysis

Fabiano Rosa Lamoglia

Universidade Federal do Rio de Janeiro
fabiano@lamoglia.com.br

Renato Cruz Mendes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
renato.mendes@ifrj.edu.br

Rosana Pinho Galiza

Universidade Federal do Rio de Janeiro
pinhors@yahoo.com.br

Araceli Cristina de Souza Ferreira

Universidade Federal do Rio de Janeiro
araceli@facc.ufrj.br

RESUMO

Presente desde a concepção dos produtos, vendas, estratégias de marketing, recrutamento de pessoal, bem como na geração de informações úteis e tempestivas para auxiliar a tomada de decisão, a Inteligência Artificial tem se tornado instrumento indispensável no cotidiano organizacional. Assim, o objetivo desta pesquisa foi apresentar uma estrutura intelectual por trás dos estudos sobre o tema no contexto do ambiente de negócios, destacando a inter-relação entre os mais relevantes trabalhos, de modo a evidenciar as principais correntes de pesquisa. Para alcançar a finalidade proposta, selecionou-se uma primeira amostra com 469 artigos extraídos da Web of Science que continham o termo artificial intelligence no título, resumo ou palavra-chave e, em seguida, 501 trabalhos citados pela amostra principal. Os resultados identificaram três fatores que representam as principais subáreas da Inteligência Artificial estudada no âmbito empresarial: i) serviços focados na individualidade do usuário (serviços personalizados); ii) humanização das máquinas; e iii) aprendizagem de máquina.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Ambiente de Negócios. Análise Fatorial. Cocitação.

ABSTRACT

Present in product design, sales, marketing strategies, personnel recruitment, as well as in the generation of useful and timely information to aid decision-making, Artificial Intelligence has become an indispensable tool in the daily routine of organizations. Thus, the objective of this research was to present an intellectual structure behind studies on the subject in the context of the business environment, highlighting the interrelationship between the most relevant works,

* Recebido em 18 de agosto de 2024, aprovado em 24 de outubro de 2025, publicado em 30 de dezembro de 2025.

in order to highlight the main research trends. To achieve the proposed purpose, an initial sample of 469 articles extracted from the Web of Science that contained the term artificial intelligence in the title, abstract or keyword was selected, followed by 501 works cited by the main sample. The results identified three factors that represent the main subareas of Artificial Intelligence studied in the business environment: i) services focused on the individuality of the user (personalized services); ii) humanization of machines; and iii) machine learning.

Keywords: Artificial Intelligence. Business Environment. Factor Analysis. Co-citation.

1. INTRODUÇÃO

O rápido avanço tecnológico cada vez mais tem revolucionado a economia e todas as dimensões da vida social, com destaque para o ambiente corporativo. Dentre os recursos tecnológicos disponíveis e implementados pelas organizações, a Inteligência Artificial, a partir de agora abreviada como IA, tornou-se um termo recorrente no campo da gestão de negócios e tema amplamente pesquisado por cientistas de diversas áreas acadêmicas.

Segundo Haenlein e Kaplan (2019, p. 1), a IA pode ser definida e sintetizada como a “capacidade de um sistema de interpretar dados externos corretamente, aprender com estes dados e usar essas aprendizagens para atingir objetivos e tarefas específicas por meio da adaptação flexível”.

Presente desde a concepção dos produtos, vendas, estratégias de marketing, recrutamento de pessoal, bem como na geração de informações úteis e tempestivas para auxiliar a tomada de decisão, a IA tem se tornado instrumento indispensável no cotidiano organizacional, de modo que a ausência da mesma ocasione perda de vantagem competitiva frente aos concorrentes (Farrokhi et al., 2020; Chalmers et al., 2021). Corroborando com tal afirmação, Makarius et al (2020, p. 1) afirmaram que “... se os funcionários não entenderem ou não trabalharem com a IA, é improvável que agreguem valor a uma organização”.

Atualmente, um número próximo de 80% das grandes empresas utiliza alguma forma de IA em suas atividades e os benefícios consistem em maior eficiência, diminuição do percentual de erros, processos agilizados, automatizados e precisos e resultados estratégicos mais eficazes (Makarius et al., 2020).

No entanto, apesar de a IA proporcionar diversos benefícios e ganhos para as organizações que as implementarem, uma série de desafios e questionamentos podem ser encontrados na literatura acadêmica, principalmente no que se refere aos aspectos éticos e legais. Dentre os principais passivos destacam-se a i) discussão da possibilidade de coexistência entre humanos e máquinas; ii) possibilidade de a eliminação de postos de trabalhos serem grandemente superiores aos postos criados; iii) possibilidade de erros e tendências negativas, visto que os sistemas agem de acordo com o treinamento recebido pelos dados de entrada; iv) dificuldade em lidar com os desafios éticos, legais e filosóficos, já que a tecnologia está em constante evolução e é compreendida por um pequeno número de especialistas (Haenlein & Kaplan, 2019; Chalmers et al., 2021; Loureiro et al., 2021). O estudo de Goralski e Tan (2020) ressalta essa preocupação ao afirmar que a revolução da IA pode anunciar um futuro utópico

onde o ser humano coexiste de forma harmoniosa com as máquinas ou prever um mundo distópico cheio de conflito, pobreza e sofrimento.

Assim, tendo em vista a importância da inteligência artificial para o ambiente de negócios atual e as questões que norteiam a temática, o objetivo deste estudo é evidenciar uma estrutura intelectual por trás dos estudos sobre IA no contexto do ambiente de negócios, buscando destacar a inter-relação entre os mais relevantes trabalhos, de modo a evidenciar as principais correntes de pesquisa.

Com os resultados encontrados, pretende-se agrupar as principais pesquisas e, conseqüentemente, pesquisadores em fatores criados a partir da proximidade teórica de seus estudos e evidenciar as subáreas pertencentes à IA em destaque nos estudos de gestão corporativa e de negócios.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito de Inteligência Artificial (IA) surgiu em 1956 quando John McCarthy, professor de matemática em Dartmouth College, New Hampshire, à época, defendeu a ideia de que todo o aspecto de aprendizado ou características de inteligência pode, por princípio, ser tão precisamente descrito que uma máquina pode ser criada para simulá-la (McCarthy, 2006). Com a evolução digital na era pós-industrial, a IA se firmou como um ramo da ciência da computação que busca, através de símbolos computacionais, construir mecanismos que simulem a capacidade do ser humano de resolver problemas (Luo et al., 2018).

Desde então, a pesquisa sobre IA tem decorrido de diferentes campos do conhecimento. Cientistas sociais têm discutido implicações éticas e legais da IA (Cath, 2018). Na área da computação, desenvolveram algoritmos avançados de *deep learning* (Lecun et al., 2015), enquanto pesquisadores em gestão empresarial têm estudado os impactos da IA sobre clientes, empresas e stakeholders em um cada vez mais automatizado e inter-relacionado mundo dos negócios (Huang & Rust, 2018).

Vários pesquisadores tentaram realizar uma revisão abrangente da literatura sobre o uso da IA nos negócios. Como exemplo, podemos destacar Corte-Real et al. (2014) quando realizaram um mapeamento sistemático acerca da adoção de *business intelligence and analytics*, propondo uma agenda futura para uma análise empírica acerca da pós implementação destas ferramentas nas empresas.

Moro et al. (2015) realizaram uma análise da literatura entre 2002 e 2013 com foco em *business intelligence*, que utiliza algoritmos de IA para análise preditiva no setor bancário. Tkáč e Verner (2016) revisaram duas décadas de pesquisa acerca da aplicação de redes neurais artificiais nos negócios e encontrou a maior parte dos artigos examinados discutindo sistemas especializados com aplicações.

Sutton et al. (2016) revelam que a pesquisa de IA em contabilidade continuou a aumentar de forma constante nos últimos 30 anos. Ao considerar de maneira mais aprofundada

as técnicas de IA como módulos incorporados em sistemas integrados de suporte de auditoria, os autores sugerem que o uso na prática continua a ser robusto e convocam mais pesquisas sobre a usabilidade e o uso de técnicas de IA em domínios contábeis.

Duan et al. (2019) analisam artigos relevantes publicados no *International Journal of Information Management* para identificar problemas e desafios em torno da IA para a tomada de decisões na era da big data, propondo desenvolvimento teórico e implementação de IA.

De fato, a utilização de IA na análise de dados promete benefícios para empresas em diversos segmentos. Grandes corporações têm demonstrado como seus modelos de negócios vêm se beneficiando com o uso da IA (Luo et al., 2018; Tarmidi et al., 2018). A capacidade de analisar, aprender e decidir de forma lógica e racional têm beneficiado tanto o setor bancário (Königstorfer et al., 2020), ao se revelar como uma ferramenta propícia à previsão de falências e posição financeira das empresas (Alareeni, 2019), como as áreas de contabilidade, auditoria (Omoteso, 2012; Zemankova, 2019) e tributação (Huang, 2018).

Omoteso (2012) revisou os principais esforços de pesquisa e debates atuais sobre o uso de sistemas de IA por auditores e desenvolvimento de softwares na área, com o objetivo de prever rumos futuros de pesquisa. O artigo mapeia o processo de desenvolvimento de sistemas inteligentes em auditoria à luz de suas vantagens e desvantagens identificadas e analisa os esforços de pesquisa anteriores sobre o uso de sistemas especialistas e redes neurais em auditoria e suas implicações.

Com base em pesquisas bibliográficas, Li et al. (2020) examinam o impacto da IA nos negócios contábeis, na teoria contábil e na habilidade do pessoal contábil nos últimos anos. As conclusões mostram que a IA faz com que o profissional contábil se liberte de um trabalho repetitivo e passe a fornecer informações para apoiar as decisões de negócios; A interseção da teoria gerencial com a da IA que promove o desenvolvimento da teoria contábil e o debate acerca da formação multidisciplinar dos contadores.

Embora as técnicas de IA, como o aprendizado de máquina, não sejam novas e o ritmo de mudança seja rápido, a adoção generalizada nos negócios e na contabilidade ainda tem um longo caminho a percorrer (Icaew, 2017). O debate científico acerca do tema permeia questões do tipo: (i) qual é a visão de longo prazo para IA e os negócios? (ii) Como a inteligência artificial e a humana funcionam juntas? (iii) Como os gestores estão usando os recursos de IA?

É de suma importância para que possamos identificar como sistemas inteligentes podem permitir melhores decisões em negócios e entender como os gestores podem ajudar neste processo; desenvolver uma compreensão do que há de novo na tecnologia, como ela pode 'turbinar' as capacidades dos humanos e seus limites, explorando exemplos empíricos do mundo real de gestores usando sistemas de IA, incluindo os benefícios e limitações específicos, para nos ajudar a desenvolver uma visão de longo prazo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de atingir o objetivo proposto, de modo a identificar uma estrutura intelectual por trás dos estudos sobre Inteligência Artificial (IA) no contexto do ambiente de negócios, faz-se mister destacar a inter-relação existente entre trabalhos e autores de modo a estabelecer uma vinculação entre eles.

Para tanto, foi realizada a análise de cocitação visando identificar a estrutura intelectual existente dentro desse campo de pesquisa. A organização dos dados, identificação inicial dos artigos citados dentro da amostra e, posteriormente, as respectivas cocitações foram realizadas pelo *software bibexcel*, o qual apresentou a matriz de cocitação, que identifica a quantidade de vezes que um par de artigos é citado conjuntamente dentro do mesmo trabalho, demonstrando similaridade entre os pares de artigo à medida que estes aparecem citados com maior frequência.

Para Leydesdorff e Vaughan (2006), a estrutura intelectual é a estrutura visualizada a partir do grau de similaridade de conteúdo, que ao ser reunido em agrupamentos (dimensões) exhibe as relações estruturais de conectividade teórico-metodológica do tema.

O objetivo favorece a identificação das principais vertentes com as quais a IA é abordada na literatura de negócios, de modo a contribuir para a visualização do impacto de uma referência dentro da pesquisa sobre o tema, bem como estabelecer uma ligação entre os artigos cocitados.

A matriz de cocitação extraída pelo *bibexcel* representa a matriz de similaridade que foi usada como *input* para realização da Análise Fatorial Exploratória (AFE). A utilização da AFE visa agrupar as referências com base em sua proximidade temática ou conceitual em um mesmo fator, utilizando a matriz de cocitação extraída do *bibexcel*.

Uma primeira amostra, denominada de amostra A, foi utilizada para identificar os trabalhos versando sobre a IA no ambiente de negócios. Essa amostra é composta por artigos publicados nos principais periódicos indexados à base *Web of Science* (WoS), sem delimitação de período, que utilizaram o termo '*artificial intelligence*' no título, resumo ou palavra-chave, e que pertencem às categorias '*Business*' ou '*Business Finance*'.

Cabe destacar que foram excluídos da Amostra A: (i) artigos de revisão de literatura, pelo fato de não acompanharem uma estrutura intelectual única, o que pode vir a prejudicar o agrupamento das referências; (ii) artigos publicados no ano de 2021, em virtude de ser o ano corrente no momento da realização da pesquisa.

O resultado da Amostra A foi de 469 artigos. A escolha por selecionar apenas artigos publicados em periódicos deve-se ao fato de considerar a avaliação por pares, de modo a configurar um estágio a mais de verificação de relevância do artigo amostrado.

Em sequência, a amostra de citações, denominada de amostra B, teve origem na amostra A e foi organizada pelo *software bibexcel*, que ficou encarregado de extrair os trabalhos citados dentro da amostra e fazer o cruzamento de artigos de modo a identificar as cocitações existentes. O produto resultante desse cruzamento de cocitações é a matriz de cocitação, a qual foi utilizada como *input* na análise fatorial exploratória.

A matriz de cocitação da Amostra B, exportada do *bibexcel*, consiste em uma matriz quadrática 100 x 100, contendo os 100 trabalhos mais citados dentro da amostra A. Os valores contidos na matriz refletem a quantidade de vezes que o par de artigos foi citado na amostra A. Vogel e Güttel (2013) definem a análise de cocitação como uma relação de semelhança entre duas publicações citadas.

O Quadro 1 identifica a formação das amostras que foram utilizadas no presente estudo, bem como o número de trabalhos que compõem cada uma delas.

Quadro 1 - Amostras utilizadas

Nome	Quantidade de trabalhos	Origem
Amostra A	469	<i>Web of Science</i> : Artigos publicados em periódicos que contêm o termo “ <i>artificial intelligence</i> ” no título, no resumo ou na palavra-chave, e que pertencem às categorias “Business” ou “Business Finance”
Amostra B	501	Trabalhos citados pela Amostra A

Fonte: elaborado pelos autores.

A análise de cocitação é uma abordagem dinâmica estabelecida por autores de artigos diferentes daqueles aos quais ela vincula, sendo uma relação extrínseca aos documentos envolvidos (Vogel & Güttel, 2013).

Para a técnica estatística de AFE, utilizou-se o software *IBM SPSS Statistics*, versão 22. O método de componentes principais foi utilizado na extração, seguido do método de rotação varimax. Como pré-requisito para pertencer a um fator, considerou-se somente as observações com carga fatorial superior a 0,40. Para Guerrazzi & Serra (2017, p. 213), a análise fatorial “agrupa as referências bibliográficas com base em sua proximidade temática ou conceitual num mesmo fator, com base na frequência de cocitações, utilização de um mesmo par de referências por um mesmo artigo”.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A amostra da pesquisa, como já apresentada na seção anterior, encontra-se subdividida da seguinte forma: (i) Amostra A contendo 469 artigos versando sobre IA no segmento de negócios; e (ii) Amostra B com os trabalhos citados pelos 469 artigos da Amostra A, contendo 501 títulos.

Após a construção da matriz de cocitação pelo *bibexcel*, restou a utilização da AFE de modo a identificar o número de agrupamentos identificados com base nas referências utilizadas na Amostra A. A Tabela 1 evidencia a relação de fatores extraídos, bem como a variância total compartilhada para a formação de cada fator.

Tabela 1 - Variância compartilhada para a formação dos Fatores e artigos classificados

Fator	nº de artigos classificados	Somat rotativas de carregamentos ao quadrado	
		% da variância	% cumulativa
1	29	16,051	16,051
2	17	10,640	26,691
3	14	7,391	34,083
4	16	7,207	41,289
5	10	6,336	47,625
6	6	4,260	51,885
7	7	4,204	56,089
8	4	3,628	59,716
9	4	2,820	62,536
10	2	2,477	65,013
11	3	2,422	67,435
12	4	2,381	69,815
13	2	2,007	71,822
14	1	1,746	73,568
15	1	1,629	75,197
16	2	1,527	76,724
17	1	1,377	78,101

Fonte: Elaborado pelos autores.

Inicialmente é possível identificar a formação de 17 agrupamentos capazes de capturar o comportamento das variáveis originais, com um percentual de explicação acumulada de 78,10%.

Esse resultado aproxima-se aos achados de Loureiro, Guerreiro e Tussyadiah (2021), no qual os autores, utilizando as bases *Scopus* e *Web of Science*, revelaram a existência de 18

tópicos, classificados em quatro grupos principais: (i) impacto social da IA, (ii) impacto organizacional da IA, (iii) sistemas de IA e (iv) metodologias de IA.

Para a identificação dos principais artigos e suas respectivas cargas fatoriais, foram utilizados os seguintes critérios: (i) foram descartados os artigos que não apresentaram carga fatorial em nenhum dos 17 componentes identificados na AFE (1); e (ii) foram descartados os artigos que apresentaram carga fatorial em dois ou mais componentes identificados na AFE (24).

Considerando-se que o percentual de variância tende a diminuir à medida que nos afastamos dos fatores iniciais e, para efeito de apresentação das principais estruturas intelectuais, resolveu-se realizar nova AFE, desta vez fixando em quatro o número de fatores a extrair, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 - Variância compartilhada para a formação de quatro Fatores

Fator	Somadas rotativas de carregamentos ao quadrado	
	% da variância	% cumulativa
1	18,806	18,806
2	11,627	30,433
3	8,969	39,402
4	7,987	47,389

Fonte: elaborado pelos autores.

Verifica-se pelo apresentado na Tabela 2 que, ao fixar o número de fatores em quatro, obteve-se uma redução significativa na variância acumulada, de 78,10% (Tabela 1) para 47,39%, motivo pelo qual optou-se em manter a análise do resultado da AFE a partir do detalhamento contido na Tabela 1.

Após a análise dos artigos classificados nos fatores de 3 a 17 identificados na Tabela 1, observou-se que a junção destes fatores em um único fator não traria prejuízo a análise pretendida no presente artigo.

Assim sendo, o Quadro 2 traz a identificação dos principais artigos e suas respectivas cargas fatoriais, com o intuito de averiguar, através da leitura destes qual aproximação teórica/conteúdo/aspectos abordados que os enquadram no mesmo fator. Em seguida, será apresentada uma breve abordagem sobre os aspectos identificados.

Quadro 2 – Fatores identificados

Fator	Aspectos identificados	Principais Referências / (Cargas Fatoriais)
1	Serviços focados na individualidade do usuário (serviços personalizados)	Ng I, 2017 (0,887); Chung T, 2009 (0,883); Rafaeli A, 2017 (0,84); Wedel M, 2016 (0,835); Chung T, 2016 (0,833); Rust R, 2014 (0,828); Vargo S, 2004 (0,807); Huang M, 2019 (0,801); Van Doorn J, 2017 (0,79); Meuter M, 2000 (0,764); Kurzweil R, 2005 (0,756); Marinova D, 2017 (0,737); Wirtz J, 2018 (0,658); Huang M, 2018 (0,64); Mitchell T, 1997 (0,555)
2	Humanização das máquinas	Davis F, 1989a (0,893); Araujo T, 2018 (0,863); Anderson J, 1988 (0,854); Podsakoff P, 2003 (0,853); Henseler J, 2015 (0,847); Nass C, 2000 (0,844); Hair J, 2011 (0,839); Fornell C, 1981 (0,824); Weizenbaum J, 1966 (0,766); Davis F, 1989b (0,719); Gefen D, 2003 (0,662); Epley N, 2007 (0,632)
3	Aprendizagem de Máquina	Marr B, 2018 (0,881); Haenlein M, 2019 (0,753); Lecun Y, 2015 (0,667); Paschen U, 2020 (0,64); Barney J, 1991 (0,626); Turing A, 1950 (0,553); Kaplan A, 2019 (0,549); Jarrahi M, 2018 (0,525)

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1 SERVIÇOS PERSONALIZADOS

Muitas das pesquisas relacionando o emprego de IA no campo dos negócios evidenciam seu uso em serviços personalizados, com o intuito de identificar a necessidade do cliente e/ou envolver os clientes para diferentes benefícios de serviço.

Os varejistas ofertam diversas tecnologias para envolver seus clientes. Grewal et al. (2017) destacam, dentre elas, as voltadas para coleta e uso de *big data* e o consumo e engajamento dos clientes, impactando em áreas como internet das coisas, realidade virtual, realidade aumentada, inteligência artificial, robôs, drones e veículos sem motorista.

Para Gebauer et al. (2020), essas ofertas digitais podem aumentar a receita das empresas desde que o modelo de negócio adotado desenvolva, entre outras coisas, um portfólio de múltiplas lógicas para criar valor para o cliente.

Segundo Huang e Rust (2021), existem diferentes tipos de IA usadas para envolver os clientes com base em considerações da natureza da tarefa de serviço, oferta de serviço, estratégia de serviço e processo de serviço, desenvolvendo-se desde a parte mecânica, passando pelo sentimento e pelo pensamento.

Para Gupta et al. (2020), haja vista o crescimento da personalização e do engajamento do cliente como estratégias de gerenciamento de clientes, é fundamental que as empresas entendam como integrar tecnologias da nova era em suas práticas existentes para auxiliar na geração de *insights* acionáveis.

Conforme a IA avança para um nível de inteligência mais alto, a tendência é a de que funcionários da área de serviços humanos com menor capacidade ou de nível intelectual inferior sejam menos demandadas (Huang & Rust, 2021).

A IA está cada vez mais remodelando o serviço, realizando várias tarefas, constituindo uma importante fonte de inovação, mas ameaçando os empregos dos humanos. Para Huang e Rust (2018), a IA tende a assumir tarefas mais analíticas, com habilidades intuitivas e empáticas, com capacidade de realizar tarefas que possibilitem formas inovadoras de integração homem-máquina para fornecer serviços personalizados, resultando, por vezes, em uma ameaça fundamental para o emprego humano.

Quando se fala em comércio realizado entre empresas, mais conhecido pela expressão em inglês *business-to-business* (B2B), Plangger et al. (2020) destacam que a tecnologia atual permite que as empresas utilizem programas de capacitação de vendas automatizados e executados sem o envolvimento humano, possibilitando uma adequada transferência de conhecimento tácito e explícito para os gerentes de marketing.

Segundo Bharadwaj e Shipley (2020), os compradores de B2B estão exibindo uma preferência cada vez maior por negociar digitalmente com os fornecedores, à medida que são identificados aspectos relacionados ao pensamento do cliente (cognição, afeto, intenção) e suas atividades (comportamento de compra, defesa).

4.2 HUMANIZAÇÃO DAS MÁQUINAS

A IA expressa plenamente seu potencial por meio de sua capacidade de otimizar processos existentes e melhorar os efeitos de automação, informação e transformação, mas também de detectar, prever e interagir com humanos (Wamba-Taguimdje et al., 2020).

As pesquisas envolvendo a humanização das máquinas apontam para a aproximação das máquinas com o ser humano, seja por meio de comunicação direta, seja por despertarem sentimentos abstratos como afeto, empatia, confiança, valor, entre outros.

Wamba-Taguimdje et al. (2020) adotaram uma estrutura de pesquisa voltada para uma abordagem mais inclusiva e abrangente, a fim de explicar melhor os benefícios intangíveis da IA, identificando sua influência no desempenho das organizações, principalmente no que diz respeito ao aumento do valor comercial de seus projetos otimizados.

Para Moussawi et al. (2021), alguns programas de computador têm funções que operam de forma autônoma e proativa, aprendendo e se adaptando às mudanças, reagindo ao ambiente, completando tarefas em um prazo favorável e se comunicando com o usuário em linguagem natural para processar comandos e redigir respostas.

Quando se fala em humanização das máquinas, percebe-se o sentido de gerar afeto, confiança ou outras sensações próprias dos seres humanos. Para a área da auditoria contábil,

por exemplo, Alles e Gray (2020) questionam o papel desempenhado pela tecnologia e como o seu uso impacta a confiança nas demonstrações financeiras auditadas.

Para Alles e Gray (2020), o processo de auditoria é um sistema de trabalho afetivo que leva em consideração que a tecnologia é tanto um insumo de produção quanto um mecanismo afetivo que molda o nível de confiança que os consumidores das demonstrações financeiras auditadas têm no processo de auditoria que assegurou essas demonstrações.

Os gestores devem considerar a IA não como uma tecnologia única, mas como uma combinação de várias configurações diferentes de TI nas várias áreas de negócios da empresa que devem ser reunidos para garantir o sucesso da IA: dados, combinação de talentos, conhecimento de domínio, decisões-chave, parcerias externas e infraestrutura escalável (Wamba-Taguimdje et al., 2020).

A inteligência percebida e o antropomorfismo, aliados à percepção das capacidades dos usuários e seu senso de identidade, contribuem significativamente para a adoção de dispositivos de assistente pessoal, como é o caso da Alexia e Siri (Moussawi et al., 2021).

Garry e Harwood (2019) investigaram o uso de tecnologias ciborgues em contextos de serviço e como essas tecnologias avançadas se incorporam a atores humanos, identificando a possibilidade de diferenças significativas da natureza das interações de serviço a depender das características bio e psicofísicas do ciborgue.

Um outro emprego de IA visando a humanização das máquinas acha-se presente na utilização de *chatbots*, que, segundo Smutny e Schreiberova (2020), é uma ferramenta de software que interage com os usuários em um determinado tópico ou em um domínio específico de uma forma natural e coloquial, usando texto e voz.

Existe uma variedade de inteligência artificial que está sendo desenvolvida no mercado atualmente, e uma das quais tem ganhado presença ou aquisição de informações gradativamente é o assistente de voz (Moriuchi, 2019).

Trivedi (2019) destaca que no ambiente bancário a relação consumidor-marca é fortalecida com o uso de *chatbots*, tornando-os uma forma de sistema de informação na experiência do cliente, levando ainda mais ao amor pela marca do banco na medida em que são oferecidos *chatbots* adequados.

Em um contexto de e-commerce, Moriuchi (2019) destaca que assistentes de voz, do tipo ‘Okay Google’, produzem um efeito no engajamento e lealdade dos consumidores, evidenciando a aceitação da tecnologia, ou seja, a facilidade de uso e utilidade percebida, assim como um papel moderador e localizador nas atividades online.

4.3 APRENDIZAGEM DE MÁQUINA

A construção de computadores digitais permitiu a automação de técnicas de análise de dados algébricos lineares, como regressão e análise de componentes principais, e levou a

métodos de aprendizagem mais complexos, como máquinas de vetores de suporte e redes neurais artificiais, capazes de identificar padrões complexos e sutis nos dados (BIAMONTE *et al.*, 2017).

Para Syam e Sharma (2018), a aprendizagem de máquina, assim como a digitalização, robótica, inteligência artificial e tecnologia da informação e comunicação, alimentarão a quarta revolução industrial, que irá redefinir o processo de tomada de decisão, passando-o dos humanos para as máquinas, trazendo um impacto profundo nas pesquisas e práticas de vendas pessoais e gerenciamento de vendas.

Na literatura voltada para os negócios, a aprendizagem de máquina está associada a uma constante análise de um elevado número de informações, oriundas de fontes diversas e apresentadas em diferentes formatos, de modo a tornar mais célere e eficiente o processo de tomada de decisão.

Segundo Goralski e Tan (2020), a inteligência das máquinas e da robótica com recursos de aprendizagem profunda (*deep learning*) criaram impactos significativos de ruptura e capacitação nos negócios, governos e sociedade, influenciando também tendências maiores em sustentabilidade global.

Para Bharadwaj e Shipley (2020), o aprendizado de máquina pode ser aplicado para entender o que constitui uma comunicação eficaz em uma interação digital, de modo a identificar até que ponto o comportamento de um vendedor afeta sua eficácia em uma interação de vendas digitais.

Uma outra utilização da IA reconhecida dentro do ambiente de negócios, mais precisamente quando se fala em aprendizagem de máquina, foi na área acadêmica, onde são encontradas diversas metodologias de pesquisa que utilizam aprendizagem de máquinas para identificar padrões e tendências de comportamento das variáveis de interesse dos pesquisadores.

Obschonka et al. (2020) usaram um modelo de aprendizado de máquina baseado em *tweets* para estimar traços de personalidade e perfil empreendedor, identificando que os conjuntos de dados obtidos de mídia social e os métodos de inteligência artificial têm o potencial de fornecer informações sobre personalidade tal como os estudos baseados em milhões de testes de personalidade baseados em questionários.

Farrokhi et al. (2020) entendem a importância dos recursos de aprendizado de máquina para a detecção precoce de crises no mercado, de forma que, o conhecimento extraído das comunicações de dados do dia a dia, como as comunicações por e-mail de uma empresa, pode levar à detecção de eventos críticos relacionados às atividades de negócios.

Para Golbayani et al. (2020), métodos de aprendizado de máquina, mais especificamente as redes neurais e as máquinas de vetores de suporte podem fornecer uma análise rápida, com uma melhor precisão de previsão, superando outras técnicas.

D'Hondt et al. (2020) usaram um conjunto de dados de corretagem para uma grande seção transversal de investidores em uma amostra de 110 meses. Gaspareniene et al. (2020) empregaram aprendizagem de máquina baseado em diferentes cenários de um indicador macroeconômico da produção industrial para explicar os retornos dos preços do índice EURO STOXX 50.

O indicador macroeconômico de Gaspareniene et al. (2020) utilizou a aprendizagem de máquina para combinar características da teoria da análise fundamental, mercado eficiente e teorias de comportamento financeiro.

5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa visou apresentar uma estrutura intelectual por trás dos estudos sobre IA no contexto do ambiente de negócios, buscando destacar a inter-relação entre os mais relevantes trabalhos, de modo a evidenciar as principais correntes de pesquisa.

Considerando que a análise fatorial exploratória, realizada a partir da matriz de cocitação, busca reduzir à mesma dimensão artigos que aparecem mais vezes citados aos pares nas publicações pertencentes à amostra A, pode-se inferir que a produção acadêmica relacionada à IA no ambiente de negócios é muito dispersa, não identificando um agrupamento muito homogêneo de estrutura intelectual. Como exemplo, verifica-se que, dentre o número de citações dos 501 artigos referenciados na Amostra A, o mais citado obteve apenas 35 citações.

Assim, tal característica de baixo número de citações por artigo influenciou na pulverização de fatores com baixa diferença percentual de variância e, consequentemente, contribuiu para um número expressivo de estruturas intelectuais empregadas na amostra utilizada (Amostra A). Além disso, muitos artigos da amostra estão relacionados à comercialização de produtos e serviços e ao *marketing*, sobretudo os que fazem o relacionamento cliente/produto/empresa.

No entanto, explorando os resultados encontrados, percebe-se que a estrutura intelectual presente na amostra originou três fatores, que representam as principais subáreas da Inteligência Artificial no âmbito do contexto corporativo: serviços focados na individualidade do usuário (serviços personalizados), humanização das máquinas e aprendizagem de máquina, todos apresentando artigos com cargas fatoriais satisfatórias e aceitáveis ($>0,50$).

As limitações da pesquisa repousam na incapacidade resultante de capturar, quantificar e exibir totalmente a estrutura intelectual do campo, bem como da possibilidade de os autores dos trabalhos que compõem a amostra incluírem certas referências por vários motivos, dentre eles o de agradar potenciais revisores ou editores de determinado periódico (Just et al., 2009).

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se a utilização de outras bases bibliográficas e a inclusão de termos frequentemente utilizados em estudos sobre IA, como *big data*, *machine learning*, *deep learning*, entre outros.

REFERÊNCIAS

- Alareeni, B. (2019). A Review of Auditors' GCOs, Statistical Prediction Models and Artificial Intelligence Technology. *International Journal of Business Ethics and Governance*, 2(1), 19–31. <https://doi.org/10.51325/ijbeg.v2i1.30>
- Alles, M., & Gray, G. L. (2019). Will the Medium Become the Message? A Framework for Understanding the Coming Automation of the Audit Process. *Journal of Information Systems*. <https://doi.org/10.2308/isys-52633>
- Al-Sayyed, S. M., Al-Aroud, S. F., & Zayed, L. M. (2021). The effect of artificial intelligence technologies on audit evidence. *Accounting*, 281–288. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.12.003>
- Bharadwaj, N., & Shipley, G. M. (2020). Salesperson communication effectiveness in a digital sales interaction. *Industrial Marketing Management*, 90, 106–112. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.002>
- Biamonte, J., Wittek, P., Pancotti, N., Rebentrost, P., Wiebe, N., & Lloyd, S. (2017). Quantum machine learning. *Nature*, 549(7671), 195–202. <https://doi.org/10.1038/nature23474>
- Cath, C. (2018). Governing artificial intelligence: Ethical, legal and technical opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2133). <https://doi.org/10.1098/rsta.2018.0080>
- Chalmers, D., MacKenzie, N. G., & Carter, S. (2020). Artificial Intelligence and Entrepreneurship: Implications for Venture Creation in the Fourth Industrial Revolution. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 45(5), 104225872093458. <https://doi.org/10.1177/1042258720934581>
- Côrte-Real, N., Ruivo, P., & Oliveira, T. (2014). The Diffusion Stages of Business Intelligence & Analytics (BI&A): A Systematic Mapping Study. *Procedia Technology*, 16, 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.10.080>
- D'Hondt, C., De Winne, R., Ghysels, E., & Raymond, S. (2020). Artificial Intelligence Alter Egos: Who might benefit from robo-investing? *Journal of Empirical Finance*, 59, 278–299. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2020.10.002>
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial Intelligence for Decision Making in the Era of Big Data – evolution, Challenges and Research Agenda. *International Journal of Information Management*, 48(1), 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- Farrokhi, A., Shirazi, F., Hajli, N., & Tajvidi, M. (2020). Using artificial intelligence to detect crisis related to events: Decision making in B2B by artificial intelligence. *Industrial Marketing Management*, 91, 257–273. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.09.015>

- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The Future of employment: How Susceptible Are Jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114(1), 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Garry, T. and Harwood, T. (2019). "Cyborgs as frontline service employees: a research agenda", *Journal of Service Theory and Practice*, 29(4), 415-437. <https://doi.org/10.1108/JSTP-11-2018-0241>
- Remeikienė, R. (2020). Modeling of EURO STOXX 50 index price returns based on industrial production surprises: basic and machine learning approach. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(2), 1305–1320.
- Gebauer, H., Arzt, A., Kohtamäki, M., Lamprecht, C., Parida, V., Witell, L., & Wortmann, F. (2020). How to convert digital offerings into revenue enhancement – Conceptualizing business model dynamics through explorative case studies. *Industrial Marketing Management*, 91, 429–441. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.10.006>
- Golbayani, P., Florescu, I., & Chatterjee, R. (2020). A comparative study of forecasting corporate credit ratings using neural networks, support vector machines, and decision trees. *The North American Journal of Economics and Finance*, 54, 101251. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101251>
- Goralski, M. A., & Tan, T. K. (2020). Artificial intelligence and sustainable development. *The International Journal of Management Education*, 18(1), 100330. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.100330>
- Greenman, C. (2017). Explorando o impacto da inteligência artificial na profissão contábil. *Journal of Research in Business, Economics and Management*, 8(3).
- Grewal, D., Roggeveen, A. L., & Nordfält, J. (2017). The Future of Retailing. *Journal of Retailing*, 93(1), 1–6.
- Guerrazzi, L. A. de C., & Serra, F. A. R. (2017). Declínio Em Pequenas Empresas: Abordagens E Trabalhos Relevantes. *REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)*, 23(3), 206–238. <https://doi.org/10.1590/1413-2311.176.66629>
- Gupta, S., Leszkiewicz, A., Kumar, V., Bijmolt, T., & Potapov, D. (2020). Digital Analytics: Modeling for Insights and New Methods. *Journal of Interactive Marketing*, 51(1), 26–43.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2018). Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155–172. <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>

- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2020). Engaged to a Robot? The Role of AI in Service. *Journal of Service Research*, 24(1), 109467052090226. <https://doi.org/10.1177/1094670520902266>
- Huang, Z. (2018). Discussion on the Development of Artificial Intelligence in Taxation. *American Journal of Industrial and Business Management*, 08(08), 1817–1824. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2018.88123>
- Institute of Chartered Accountants in England and Wales (ICAEW) 2017, ‘Artificial intelligence and the future of accountancy’, viewed 15 March 2018, <<https://www.icaew.com/-/media/corporate/files/technical/information-technology/technology/artificial-intelligence-report.ashx?la=en>>
- Just, A., Schäffer Otto, U., & Meyer, M. (2009). The Intellectual Structure of Accounting Research -A Bibliometric Analysis. *Working Paper*. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/e9e5/4c6de48a274eb8f00143a38326185f3bd898.pdf>>
- Königstorfer, F., & Thalmann, S. (2020). Applications of Artificial Intelligence in commercial banks – A research agenda for behavioral finance. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27(1), 100352.
- Korhonen, T., Selos, E., Laine, T. & Suomala, P. (2021), "Exploring the programmability of management accounting work for increasing automation: an interventionist case study", *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 34(2), p. 253-280. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-12-2016-2809>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Leydesdorff, L., & Vaughan, L. (2006). Co-occurrence matrices and their applications in information science: Extending ACA to the Web environment. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(12), 1616–1628. <https://doi.org/10.1002/asi.20335>
- Li, C., Haohao, S., & Ming, F. (2020). Research on the Impact of Artificial Intelligence Technology on Accounting. *Journal of Physics: Conference Series*, 1486(3), 032042. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1486/3/032042>
- Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J., & Tussyadiah, I. (2021). Artificial Intelligence in business: State of the Art and Future Research Agenda. *Journal of Business Research*, 129(1).
- Luo, J., Meng, Q., & Cai, Y. (2018). Analysis of the Impact of Artificial Intelligence Application on the Development of Accounting Industry. *Open Journal of Business and Management*, 06(04), 850–856. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2018.64063>

- Makarius, E. E., Mukherjee, D., Fox, J. D., & Fox, A. K. (2020). Rising with the machines: A sociotechnical framework for bringing artificial intelligence into the organization. *Journal of Business Research*, 120(2020), 262–273. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.045>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Moriuchi, E. (2019). Okay, Google!: An empirical study on voice assistants on consumer engagement and loyalty. *Psychology & Marketing*, 36(5), 489–501. <https://doi.org/10.1002/mar.21192>
- Moro, S., Cortez, P., & Rita, P. (2015). Business intelligence in banking: A literature analysis from 2002 to 2013 using text mining and latent Dirichlet allocation. *Expert Systems with Applications*, 42(3), 1314–1324. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.09.024>
- Moussawi, S., Koufaris, M., & Benbunan-Fich, R. (2020). How perceptions of intelligence and anthropomorphism affect adoption of personal intelligent agents. *Electronic Markets*, 31. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00411-w>
- Obschonka, M., Lee, N., Rodríguez-Pose, A., Eichstaedt, J. C., & Ebert, T. (2019). Big data methods, social media, and the psychology of entrepreneurial regions: capturing cross-county personality traits and their impact on entrepreneurship in the USA. *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00204-2>
- Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8490–8495. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.098>
- Plangger, K., Montecchi, M., Danatzis, I., Etter, M., & Clement, J. (2020). Strategic enablement investments: Exploring differences in human and technological knowledge transfers to supply chain partners. *Industrial Marketing Management*, 91, 187–195. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.09.001>
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151(103862), 103862. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>
- Sutton, S. G., Holt, M., & Arnold, V. (2016). “The reports of my death are greatly exaggerated”—Artificial intelligence research in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22, 60–73. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.07.005>
- Syam, N., & Sharma, A. (2018). Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and

- practice. *Industrial Marketing Management*, 69(0019-8501), 135–146. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.12.019>
- Tarmidi, M. B., Rozalan, A. H. A., Rasli, M. A. M., Roni, R. A., & Alizan, N. K. S. (2018). Artificial Intelligence Accounting System (ALIAS). *Global Business and Management Research*, 10(3), 1116.
- Tkáč, M., & Verner, R. (2016). Artificial neural networks in business: Two decades of research. *Applied Soft Computing*, 38, 788–804. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2015.09.040>
- Trivedi, J. (2019). Examining the Customer Experience of Using Banking Chatbots and Its Impact on Brand Love: The Moderating Role of Perceived Risk. *Journal of Internet Commerce*, 18(1), 91–111. <https://doi.org/10.1080/15332861.2019.1567188>
- Vogel, R., & Güttel, W. H. (2013). The Dynamic Capability View in Strategic Management: A Bibliometric Review. *International Journal of Management Reviews*, 15, 426-446. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12000>
- Wamba-Taguimdje, S.-L., Fosso Wamba, S., Kala Kamdjoug, J.R. & Tchatchouang Wanko, C.E. (2020), "Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects", *Business Process Management Journal*, 26(7), 1893-1924. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2019-0411>
- Worzala, E., Souza, L.A., Koroleva, O. , Martin, C., Becker, A. & Derrick, N. (2021), "The technological impact on real estate investing: robots vs humans: new applications for organisational and portfolio strategies", *Journal of Property Investment & Finance*, 39(2), 170-177. <https://doi.org/10.1108/JPIF-12-2020-0137>
- Zemankova, A. "Artificial Intelligence in Audit and Accounting: Development, Current Trends, Opportunities and Threats - Literature Review," 2019 *International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization (ICCAIRO)*, Athens, Greece, 2019, pp. 148-154, doi: 10.1109/ICCAIRO47923.2019.00031