

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CONTABILIDADE: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA



<https://doi.org/10.56238/arev6n1-024>

Data de submissão: 27/08/2024

Data de Publicação: 27/09/2024

Dra. Sonia Aparecida Beato Ximenes de Melo

Universidade do Estado de Mato Grosso

Elivelton Zaquimae Amajunepa

Universidade do Estado de Mato Grosso

Me. Evelyn Oliveira Cardoso Santos

Universidade do Estado de Mato Grosso

Dr. André Ximenes de Melo

Universidade do Estado de Mato Grosso

Ma. Grazielle Oliveira Aragão Servilha

Universidade do Estado de Mato Grosso

Me. Márcio Íris de Morais

Universidade do Estado de Mato Grosso

RESUMO

O presente estudo tem o objetivo de analisar a produção científica sobre Inteligência Artificial (IA) na Contabilidade por meio de um estudo bibliométrico. Nos filtros de busca na base de dados Web of Science, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: "artificial intelligence" (Título) AND "accounting" (Título), resultando em 71 documentos. Os resultados mostraram uma tendência na interseção entre contabilidade e tecnologias emergentes, como inteligência artificial, big data e blockchain. Cada conjunto de pesquisa destaca diferentes aspectos e aplicações dessas tecnologias, desde a educação e prática contábil até a auditoria e transformação digital. Esta diversidade sugere um campo de pesquisa dinâmico e em rápida evolução, onde a inovação tecnológica desempenha um papel central. A tecnologia exerce impactos significativos na contabilidade, e entender essas mudanças permite que os profissionais da área estejam preparados para as transformações em curso. Nesse sentido, a contabilidade não deixará de existir, mas precisará buscar sua razão de existir para se manter competitiva frente aos novos processos automatizados, atuando principalmente na criação e autenticação das informações geradas por meio dos processos automatizados, garantindo assim a flexibilidade na tomada de decisão.

Palavras-chave: Automação Robótica de Processos, Aprendizado de Máquina, Grandes Dados.

1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial é um campo da ciência da computação que se concentra no desenvolvimento de sistemas e máquinas capazes de realizar tarefas que exigem inteligência humana, o que em resumo envolve a capacidade das máquinas de aprender, raciocinar, compreender, processar a linguagem natural e tomar decisões. No âmbito da contabilidade, esses aspectos podem colaborar para mudar de maneira significativa a forma de reunir informações e tomar decisões (Schwindt; Costa, 2021).

Esses sistemas são programados com o intuito de garantir padrões e informações a partir de um grande conjunto de dados, possibilitado que os mesmos passem a realizar tarefas específicas de uma forma totalmente autônoma. Acredita-se que, dada sua função substitutiva de trabalho humano, a utilização da inteligência artificial irá modificar todo o sistema econômico atual (Silva et al., 2020).

Nesse contexto a introdução da Inteligência Artificial na contabilidade pode ocorrer nas mais variadas finalidades desta ciência. Contempla desde tarefas como cálculo de tributos e identificação de pontos de abordagem para auditoria, até sugerir ações preventivas com base nos comportamentos ou identificar regras de cálculo e automatizar os processos do escritório (Audaz, 2020).

No entanto, essa automatização nem sempre foi um processo recente nos serviços contábeis. Atividades como fluxo de caixa e lançamento de notas fiscais já possuem softwares para tratamento dos dados, otimizando o tempo dos contadores quando trabalham em atividades repetitivas e mecânicas (BSSP, 2020).

Enquanto na tomada de decisão os serviços deixam de ser elaborados em atividades manuais e/ ou técnicas. E os esforços passam a ser concentrados para atividades analíticas e estratégicas, para suporte adequado às decisões com o apoio da IA (Schwindt; Costa, 2021).

Diante disso surge o problema da pesquisa: Quais são as tendências, lacunas e áreas de destaque na pesquisa científica sobre inteligência artificial na contabilidade, e como essas informações podem orientar futuras pesquisas e práticas no campo?

E como resposta da questão apresentada, o trabalho teve como objetivo analisar a produção científica sobre Inteligência Artificial na Contabilidade. Como objetivos específicos analisar os seguintes aspectos: a) Estratificar a produção científica sobre Inteligência Artificial na Contabilidade; e b) Identificar as tendências, lacunas e áreas de destaque na pesquisa científica; c) identificar a distribuição geográfica das produções sobre Inteligência Artificial na Contabilidade

A justificativa para a pesquisa baseia-se na crescente integração da IA nas práticas contábeis e nas transformações que essa tecnologia está promovendo no campo. A Inteligência Artificial tem potencial para automatizar tarefas repetitivas, melhorar a precisão dos dados e permitir análises mais

sofisticadas, o que pode aumentar a eficiência e a eficácia dos profissionais contábeis. No entanto, essa evolução também levanta questões críticas sobre a proteção de dados, ética, regulação e a necessidade de requalificação dos profissionais. Analisar a produção científica sobre IA na contabilidade é importante para entender o estado atual da pesquisa, identificar lacunas no conhecimento, avaliar os impactos das tecnologias emergentes e orientar futuras investigações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

O termo "Inteligência Artificial" foi criado em 1956 pelo cientista John McCarthy, que também é o criador da linguagem de programação Lisp, amplamente utilizada no desenvolvimento de IAs (Pauleski, 2023). Atualmente, a IA abrange desde assistentes virtuais em nossos dispositivos até algoritmos avançados de análise de dados em empresas.

Segundo Barbosa e Portes (2023, p. 17), a Inteligência Artificial é definida como “a ciência e engenharia de produzir sistemas, inteligentes”. Esta é uma área da ciência da computação que se dedica à construção de mecanismos físicos ou digitais que simulam habilidades do pensamento humano, transformando rapidamente diversos aspectos da sociedade.

Segundo Pinho (2023) o termo "inteligência artificial" é composto por duas partes: "inteligência", que implica tomar decisões racionais com base em análise observacional e situacional de situações, e "artificial", realçando a sua natureza artificial. Dessa forma a IA consegue fornecer uma análise de dados mais ampla através de algoritmos avançados que possibilitam a identificação de padrões e anomalias que seriam difíceis de serem detectadas manualmente, isso auxilia nas tarefas de prevenções contra fraudes e na tomada de decisões financeira mais informadas e assertivas.

A inteligência artificial busca reproduzir as reações da mente humana, reconhecer discursos, pensando e aprendendo com isso é possível ter recomendações inteligentes sobre problemas, e eficiência ao localizar, acessar e analisar diferentes tipos de dados (Schwindt, 2020).

2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CONTABILIDADE

A IA permite agilizar esse processo, assimilando adequadamente a linguagem jurídica e analisando milhares de decisões, apresentando adequadamente a resposta ao tema em questão (BSSP, 2020). Essa transformação implica tanto desafios quanto oportunidades, no âmbito contábil, as mudanças promovidas pela IA se manifestam principalmente na automação de tarefas rotineiras, na análise avançada de dados financeiros complexos e na previsão de tendências futuras.

Esses avanços tecnológicos permitem que os contadores se concentrem em atividades de maior valor agregado, reduzindo o estresse associado a tarefas repetitivas e a necessidade de retrabalhos. Nas ciências contábeis ocorreu o mesmo fenômeno, permitindo que atividades sejam afetadas pela IA visando obter mais eficiência e produtividade (AUDAZ, 2020). Conseqüentemente, a IA não apenas otimiza a eficiência operacional, mas também melhora a qualidade do trabalho contábil ao minimizar erros e aumentar a precisão das análises financeiras.

Neste contexto, torna-se importante a realização de debates abertos e responsáveis sobre a expansão e implantação da IA garantindo a maximização de seus benefícios e a mitigação de seus possíveis riscos. Estes princípios abrangem as estruturas de dados utilizadas na geração de conhecimento, os algoritmos necessários para aplicar esse conhecimento e as linguagens e técnicas de programação empregadas em sua implementação (Luger, 2013, p. 21).

A utilização dessa tecnologia na contabilidade permite aos profissionais exercer suas atividades de maneira mais analítica e voltada para a tomada de decisões (BSSP, 2020). A capacidade da IA de processar grandes volumes de dados de forma rápida e eficiente possibilita a identificação de padrões e anomalias com maior facilidade. A contabilidade está em processo de evolução juntamente com as Tecnologias da Informação, com o objetivo de apoiar os gestores de forma mais eficiente. A demanda por profissionais com habilidades em IA especializadas em contabilidade deverá aumentar à medida que mais empresas adotem essas tecnologias para otimizar seus processos financeiros.

Segundo Moscové, Simkine e Bagranoff (2002), os softwares de IA utilizados nos negócios para aplicações contábeis são sistemas especialistas que empregam fatos, conhecimentos e técnicas de raciocínio para resolver problemas que requerem habilidades humanas. Para O'Brien (2001), a IA está se tornando parte integrante da tecnologia nas empresas, projetada para ampliar as capacidades humanas e não para substituí-las. A tecnologia atual de IA possibilita diversas aplicações que criam conexões entre pessoas, computadores, conhecimento e o mundo físico.

Assim, a adoção da Inteligência Artificial, desde sua concepção por John McCarthy (1956), tem transformado expressivamente a contabilidade, automatizando tarefas repetitivas e permitindo análises mais aprofundadas de dados financeiros. Isso resulta em maior eficiência e precisão, permitindo que os contadores se concentrem em atividades estratégicas. No entanto, a expansão da IA apresenta desafios em termos de proteção de dados, regulação e ética, variando entre países. A evolução da contabilidade juntamente com as Tecnologias da Informação destaca a necessidade de profissionais atualizados e capacitados para maximizar os benefícios da IA, que amplia as capacidades humanas e cria novas formas de interação no ambiente de negócios globalizado.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa bibliométrica centrada em analisar as características da produção científica sobre o tema Inteligência Artificial na Contabilidade até 2024.

Guedes e Borschiver (2005, p. 15) definem bibliometria como sendo:

Uma ferramenta estatística que permite mapear e gerar diferentes indicadores de tratamento e gestão da informação e do conhecimento, especialmente em sistemas de informação e de comunicação científicos e tecnológicos, e da produtividade, necessários ao planejamento, avaliação e gestão da ciência e da tecnologia, de uma determinada comunidade científica ou país.

Para a concretização da pesquisa utilizou-se da base de dados Web of Science que nos fornece uma variedade de artigos revisados. Ainda seguindo a pesquisa, foram utilizadas as seguintes palavras-chave em inglês para a busca dos resultados: "artificial intelligence" (Título) AND "accounting" (Título).

Para ter uma compreensão mais abrangente do artificial intelligence e accounting, foi descoberto que a revista principal incluída pela primeira vez na Web of Science foi em 1989. Portanto, determinou-se o período de pesquisa do artigo de 1º de janeiro de 1989 a 15 de maio de 2024, e obteve-se um conjunto de 71 documentos para análise bibliométrica, que foram exportados como arquivos de texto simples nos formatos TXT e CSV.

Para a análise de dados, utilizou-se o Microsoft Excel e o software VOSviewer, para a análise bibliométrica, o VOSviewer é uma ferramenta especializada em visualizar diagramas de redes de citações e colaboração, além de analisar quantitativamente dados bibliométricos, com foco principal em redes de publicações científicas. O VOSviewer é uma técnica avançada de análise e gerenciamento de dados, cada vez mais demandada em diversas disciplinas devido à introdução de tecnologias inteligentes e ao crescimento do "big data" (Raj; Singh; Singh, 2024).

Os resultados da análise dos dados foram apresentados por meio de gráficos, tabelas e figuras partir do Excel e pelo VOSviewer. A visualização de redes de palavras-chave e autores utilizando ferramentas como VOSviewer ajuda a mapear as áreas de maior foco e as oportunidades emergentes para a aplicação de IA nas diferentes subdisciplinas contábeis.

A análise de co-ocorrência é uma metodologia empregada para revelar o grau de associação entre palavras-chave, analisando sua frequência e relevância de co-ocorrência. Neste estudo, foi realizada uma análise de co-ocorrência em 71 artigos de pesquisa relacionados à inteligência artificial (IA). Após a limpeza dos dados e a fusão de termos semelhantes, foram identificadas um total de 272 palavras-chave.

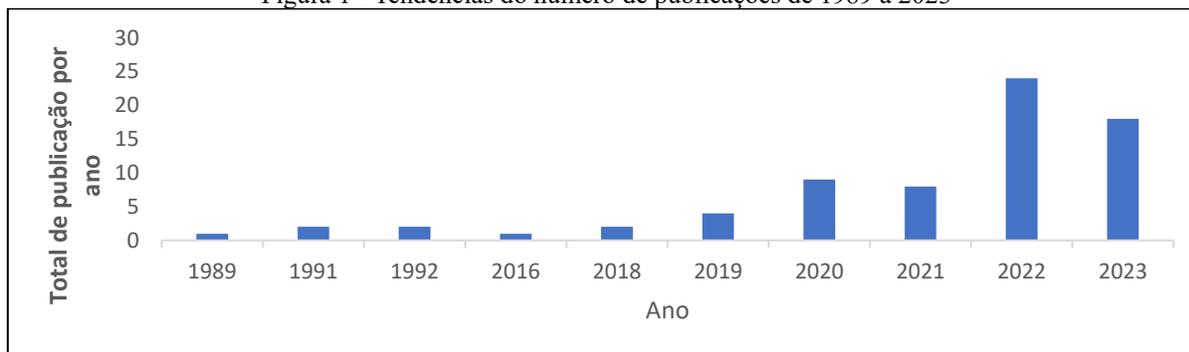
No software VOSviewer, a "bolinha" que aparece interligada a outras através de linhas é chamada de "nó" ou "node". Os nós representam itens como artigos, autores ou periódicos em uma rede de citações ou co-citações. Ou seja, em uma análise de rede, os nós representam entidades distintas, como palavras-chave, autores, documentos, instituições ou qualquer outro objeto de interesse que esteja sendo estudado (Waltman; Eck, 2023). As linhas que conectam os nós são chamadas de "arestas" ou "edges" e representam as relações ou conexões entre esses itens, como citações ou co-citações. As cores dos nós geralmente indicam diferentes clusters ou grupos de itens que estão mais fortemente conectados entre si.

Para os autores supracitados, em uma rede de coautoria de artigos científicos, cada autor seria representado por um nó. Em uma rede de coocorrência de palavras-chave, cada palavra-chave seria um nó. Da mesma forma, em uma rede de cocitações de documentos, cada documento seria um nó. Os nós são conectados por meio de links, que representam as relações entre essas entidades. A análise das conexões entre os nós permite identificar padrões, comunidades e estruturas na rede, proporcionando insights valiosos sobre a interação e a interdependência dos elementos estudados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto a tendências de publicação anual, a análise dos resultados da pesquisa bibliométrica sobre a produção científica em Inteligência Artificial na contabilidade ao longo do tempo revela um crescimento nas publicações, especialmente na última década. A Figura 1 demonstra que, até 2018, a produção foi esporádica, representando apenas 11,3% do total de publicações. Observa-se um leve aumento em 2019, seguido por uma clara tendência de alta a partir de 2020. Esse aumento destaca o crescente interesse acadêmico na aplicação da IA na contabilidade, impulsionado pela evolução tecnológica e a necessidade de inovação nas práticas contábeis. Embora tenha havido um ligeiro declínio em 2021, a produção continuou em níveis elevados, indicando a persistente relevância do tema na pesquisa científica.

Figura 1 - Tendências do número de publicações de 1989 a 2023

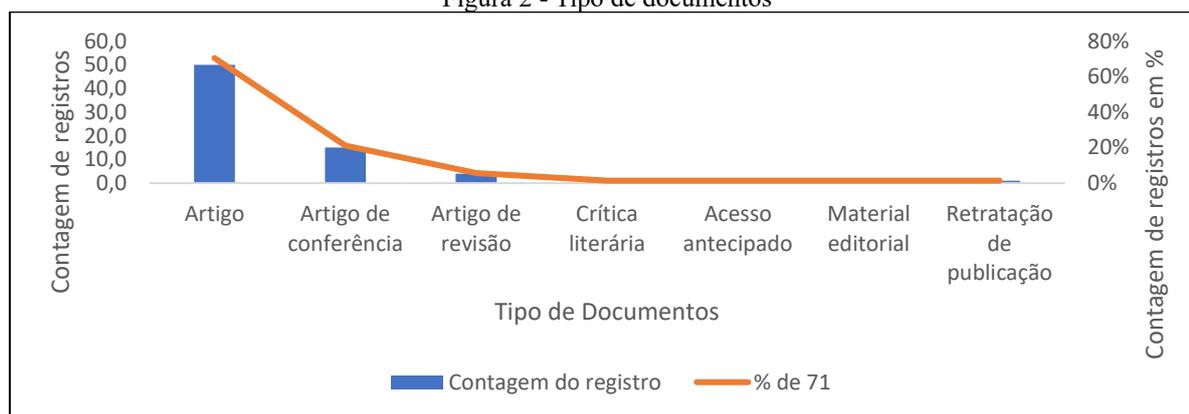


Fonte: Autor (2024).

Quanto aos tipos de documentos sobre Inteligência Artificial na contabilidade (Figura 2), o estudo revela que a maioria das publicações é composta por artigos de pesquisa, que representam 70% (50 de 71) do total. Seguem-se os artigos de conferência, com 21% (15 de 71), indicando a relevância das discussões em eventos acadêmicos para a disseminação de novos conhecimentos. Artigos de revisão constituem 6% (4 de 71), refletindo esforços para sintetizar e avaliar a literatura existente.

Outros tipos de documentos, como crítica literária, acesso antecipado, material editorial e retratação de publicação, representam cada um 1% do total (1 de 71), destacando a diversidade, embora limitada, de formatos de publicação nesse campo de estudo. Essa distribuição sugere que a pesquisa original e a apresentação em conferências são os principais veículos de disseminação científica na área.

Figura 2 - Tipo de documentos



Fonte: Autor (2024).

Utilizando o software VOSviewer, o estudo mostrou os países de publicação em 5 cluster conforme Figura 3: no cluster 1 estão Austrália, Bélgica, Canadá, Alemanha, Nova Zelândia, Noruega e Taiwan. No cluster 2 estão a Jordânia, Paquistão, Povos da China, Arábia Saudita e Vietnã. No cluster 3 estão o Brasil, França e os Estados Unidos da América. No cluster 4 estão Áustria, Finlândia, e País de Gales. No cluster 5 estão a Holanda e a Polônia.

Analisando a Figura 3, pode-se notar que países como os EUA e a China lideram em termos de produção, enquanto a interconectividade é especialmente forte entre alguns países europeus e asiáticos. Os resultados destacam a necessidade de maior colaboração internacional para países com menor visibilidade e impacto, visando aumentar sua influência na comunidade científica global.

Figura 3 – Países de publicação

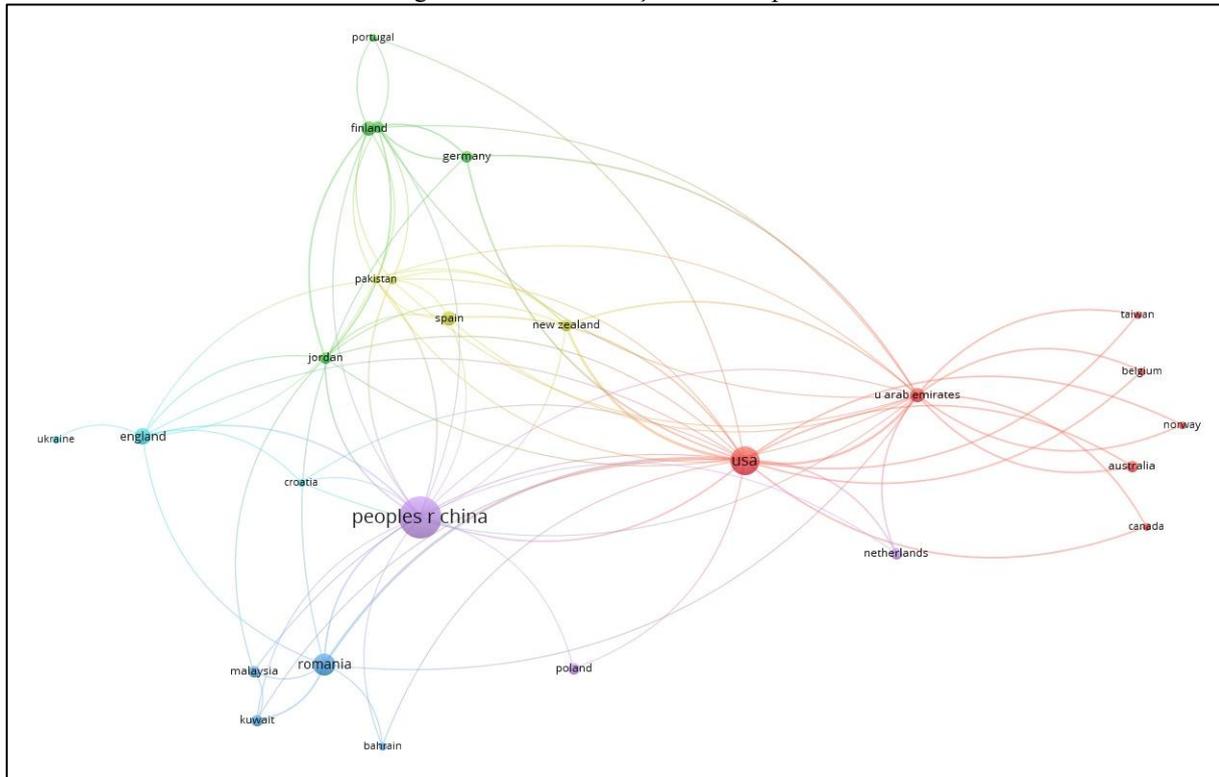


Fonte: Autor (2024).

A Figura 4 representa a rede de citação entre os países analisados, a forma como os países estão interligados entre si. A análise revela diversos aspectos importantes sobre a distribuição e a influência das publicações científicas originadas de diferentes países:

Em termo de número de Documentos, China é o país com o maior número de documentos (25), seguida pelos EUA (12) e Romênia (7); A maioria dos países na lista tem apenas 1 ou 2 documentos. Quanto ao número de Citações, EUA têm o maior número (199), sugerindo uma alta influência e visibilidade de suas publicações. China (87) e Emirados Árabes Unidos (66) também têm um número significativo de citações. Países como Brasil, Bahrain, Croácia, Paquistão, Portugal, Arábia Saudita e Vietnã têm documentos que não receberam citações.

Figura 4 - Rede de citação entre os países



Fonte: Autor (2024).

A Tabela 1 representa o ranking dos países com o maior número de documentos publicados, citados e que tiveram uma força maior total dos links. Segundo Eck e Waltman (2023), a "Força Total do Link" (Total Link Strength - TLS) é uma medida que indica a intensidade da conexão entre dois nós na rede de coocorrências, coautorias, cocitações, ou acoplamento bibliográfico. Cada nó na rede representa um item como uma palavra-chave, autor, ou documento, e as linhas (links) entre os nós representam as relações entre eles. A "TLF" é calculada com base no número de vezes que os itens estão associados, é uma medida da intensidade das conexões de citação entre os países.

EUA (10), Países Baixos (9), Austrália, Alemanha, Nova Zelândia, Bélgica, Canadá, Noruega e Taiwan (todos com 8) têm uma alta força total do link, indicando forte interconectividade de citação. Países como Brasil, Emirados Árabes Unidos, Malásia, Polônia, Vietnã e Ucrânia têm TLS baixo (1 ou 0), sugerindo menor interconectividade de citação. Embora a China tenha o maior número de documentos, os EUA mostram uma maior influência em termos de citações. Isso pode refletir a qualidade ou o impacto dos trabalhos publicados.

Quanto à interconectividade entre países, os EUA, Países Baixos, Alemanha, Nova Zelândia, Bélgica, Canadá, Noruega e Taiwan demonstram uma forte interconectividade de citações. Esta forte interconectividade sugere uma colaboração científica mais intensa e um reconhecimento mútuo significativo entre esses países. Alguns países com um número relativamente baixo de documentos

têm uma alta força total do link (por exemplo, Austrália e Alemanha), indicando que, apesar de menos publicações, elas estão bem conectadas e frequentemente citadas por outros trabalhos.

Países como Brasil e Emirados Árabes Unidos, embora tenham contribuído com alguns documentos, têm uma baixa força total do link e, no caso do Brasil, zero citações, apontando para uma menor visibilidade ou impacto.

Tabela 1 - Ranking dos países com o maior número de documentos

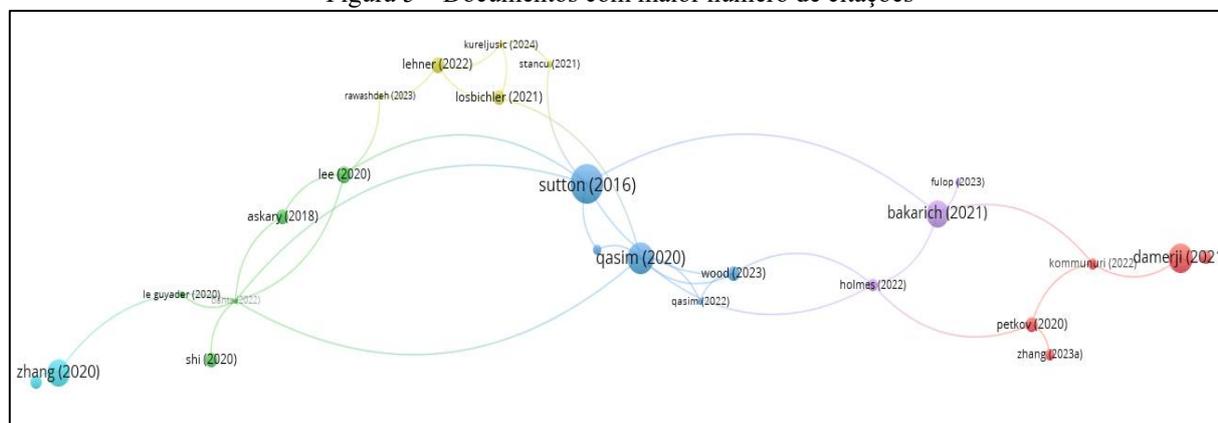
N	PAÍSES	N. DOCUMENTOS	CITAÇÕES	FORÇA TOTAL DO LINK
1	Peoples R China	25	87	7
2	Usa	12	199	10
3	România	7	20	2
4	England	4	56	4
5	Brazil	3	0	1
6	Finland	3	26	4
7	Spain	3	10	3
8	U Arab Emirates	3	66	1
9	Australia	2	12	8
10	Austria	2	25	2
11	France	2	2	2
12	Germany	2	13	8
13	Jordan	2	1	3
14	Kuwait	2	12	2
15	Malaysia	2	16	0
16	Netherlands	2	21	9
17	New Zealand	2	18	8
18	Poland	2	10	1
19	Bahrain	1	0	2
20	Belgium	1	11	8
21	Canada	1	11	8
22	Croatia	1	0	0
23	Greece	1	1	2
24	Italy	1	1	2
25	Norway	1	11	8
26	Pakistan	1	0	3
27	Portugal	1	0	0
28	Saudi Arabia	1	0	3
29	Taiwan	1	11	8
30	Ukraine	1	2	0
31	Vietnam	1	0	1
32	Wales	1	1	2

Fonte: Autor (2024).

Os documentos com maior número de citações foram representados visualmente, conforme ilustrado na Figura 5. Dentre os principais se destacam o estudo de Sutton, Holt e Arnold (2016) com o título "Os relatos de minha morte são muito exagerados" - Pesquisa em inteligência artificial na contabilidade (78 citações); estudo de Qasim e Kharbat (2020) intitulado Tecnologia Blockchain, Análise de Dados Empresariais e Inteligência Artificial: Uso na Profissão Contábil e Ideias para Inclusão no Currículo de Contabilidade (52 citações); e Han, Shiwakoti e Botchie (2023) com o tema

Contabilidade e auditoria com tecnologia blockchain e inteligência artificial: Uma revisão da literatura, publicado (44 citações).

Figura 5 – Documentos com maior número de citações



Fonte: Autor (2024).

Para uma análise mais aprofundada, dos 71 documentos de referência examinados no estudo, deles acumularam um número de citações superior a 10. A Tabela 2 proporciona uma visão mais detalhada dos documentos mais citados sobre inteligência artificial (IA) na contabilidade, incluindo informações sobre autores, títulos, revistas, países de origem e número de citações associadas, demonstrados na Tabela 2.

As revistas com maior número de publicações citadas incluem o Journal Of Emerging Technologies In Accounting, o International Journal Of Accounting Information Systems; e os documentos de conferências e outras Publicações incluem: o International Conference on Cyber Security Intelligence and Analytics (CSIA) e o 3rd International Conference on Cloud and Big Data Computing (ICCBDC).

Tabela 2 – Documentos de referência sobre inteligência artificial em contabilidade mais citados

Autor/Ano	Título	Revista	País	Número de Citações
Sutton; Holt, e Arnold (2016)	The reports of my death are greatly exaggerated"-Artificial intelligence research in accounting	International Journal Of Accounting Information Systems	United States of America	78
Qasim, e Kharbat (2020)	Blockchain Technology, Business Data Analytics, and Artificial Intelligence: Use in the Accounting Profession and Ideas for Inclusion into the Accounting Curriculum	Journal Of Emerging Technologies In Accounting	United States of America	52
Han; Shiwakoti; e Botchie (2023)	Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review	International Journal Of Accounting Information Systems	United States of America	44

Damerji e Salimi (2021)	Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting	Accounting Education	United States of America	43
Zhang; Xiong, e Gu (2020)	The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession	Ieee Access	United States of America	39
Bakarich e O'Brien (2021)	The Robots are Coming ... But Aren't Here Yet: The Use of Artificial Intelligence Technologies in the Public Accounting Profession	Journal Of Emerging Technologies In Accounting	United States of America	38
Qiu (2022)	Analysis of Human Interactive Accounting Management Information Systems Based on Artificial Intelligence	Journal Of Global Information Management	United States of America	16
Lee e Tajudeen (2020)	Usage and Impact of Artificial Intelligence on Accounting: Evidence from Malaysian Organisations	Asian Journal Of Business And Accounting	Asian (Malasia)	16
Lehner, Ittonen, Wuhrlleitner, (2022)	Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: ethical challenges and normative thinking	Accounting Auditing & Accountability Journal	United States of America	14
Petkov (2020)	Artificial Intelligence (AI) and the Accounting Function-A Revisit and a New Perspective for Developing Framework	Journal Of Emerging Technologies In Accounting	United States of America	12
Askary; Abu-Ghazaleh e Tahat (2018)	Artificial Intelligence and Reliability of Accounting Information	Challenges And Opportunities In The Digital Era	United States of America	12
Wood; Achhpilia; Zoet (2023)	The ChatGPT Artificial Intelligence Chatbot: How Well Does It Answer Accounting Assessment Questions?	Issues In Accounting Education	United States of America	11
Losbichler, e Lehner (2021)	Limits of artificial intelligence in controlling and the ways forward: a call for future accounting research	Journal Of Applied Accounting Research	United States of America	11
Shi (2020)	The Impact of Artificial Intelligence on the Accounting Industry	International Conference on Cyber Security Intelligence and Analytics (CSIA)	United States of America	11
Faccia; Al Naqbi e Lootah (2019)	Integrated Cloud Financial Accounting Cycle. How Artificial Intelligence, Blockchain, and XBRL will Change the Accounting, Fiscal and Auditing Practices	3rd International Conference on Cloud and Big Data Computing (ICCBDC)	United States of America	11
Vărzaru (2022)	Assessing Artificial Intelligence Technology Acceptance in Managerial Accounting	Electronics	United States of America	10
Gusc; Bosma; (...); Biernat-Jarka (2022)	The Big Data, Artificial Intelligence, and Blockchain in True Cost Accounting for Energy Transition in Europe	Energies	United States of America	10
O'LEARY (1991)	Artificial-Intelligence And Expert Systems In Accounting Databases - Survey And Extensions	Expert Systems With Applications 3	United States of America	10

Fonte: Autor (2024).

Com base nos dados apresentados na Tabela 2, evidencia-se uma crescente preocupação e interesse em compreender, interpretar e adaptar-se às mudanças provocadas pela IA ao longo de sua

Com base no agrupamento da Figura 6, as direções de pesquisa e os grupos de palavras-chave para os cinco agrupamentos estão resumidos na Tabela 3.

Esta abordagem permite identificar as áreas de foco predominantes e os temas emergentes, proporcionando uma visão abrangente das tendências de pesquisa e dos conceitos centrais na literatura sobre IA.

Tabela 3 – Análise de *co-ocorrência* das palavras-chave dos autores.

Cluster	Direção da Pesquisa	Palavras-chave em cada cluster (ocorrências)	Número
1	Artificial intelligence	accounting education (8); accounting profession (6); artificial intelligence (44); data analytics (3); impact (3); information technology (4); machine learning (7); robotic process automation (3).	8
2	Ai	Ai (5); analytics (4); audit (4); business intelligence (3); ethics (3); systems (3).	6
3	Accounting	Accounting (16); decision-making (3); financial reporting (3); social media (3); technology (4).	5
4	Big data	Automation (8); big data (11); blockchain (8); future (4); model (4).	5
5	Auditing	Auditing (3); business (3); digital transformation (3); information (3).	4

Fonte: Autor (2024).

A análise de co-ocorrência das palavras-chave dos autores fornecida pela Tabela 3, gerada pelo software VOSviewer, apresenta cinco clusters principais que refletem diferentes direções de pesquisa no campo da contabilidade e tecnologias associadas. Cada cluster é definido por um conjunto de palavras-chave (nós), com frequências específicas de ocorrências, destacando as áreas de interesse predominantes entre os pesquisadores. Os clusters representam as áreas de foco predominantes: educação contábil e profissão contábil, IA, contabilidade, big data e auditoria. Essa análise permitiu identificar os temas emergentes e as tendências de pesquisa, oferecendo uma visão das direções de investigação mais relevantes.

4.1.1 Cluster 1: Artificial Intelligence (Inteligência Artificial)

Este cluster é o mais extenso, contendo oito palavras-chave distintas com um total de 44 ocorrências para "artificial intelligence" (inteligência artificial), destacando a ênfase significativa no uso da inteligência artificial dentro do contexto da contabilidade. Outras palavras-chave como "accounting education" (educação em contabilidade) (8 ocorrências) e "accounting profession" (profissão contábil) (6 ocorrências) indicam uma preocupação com o impacto da IA na formação e na prática contábil.

Termos como "machine learning" (aprendizado das máquinas) (7 ocorrências) e "robotic process automation" (automação de processos robóticos) (3 ocorrências) mostram o interesse nas

tecnologias específicas que suportam a inteligência artificial. Este cluster sugere uma pesquisa focada em como a IA está revolucionando a educação e a prática contábil.

4.1.2 Cluster 2: AI (Inteligência Artificial)

Este cluster, com seis palavras-chave, explora o uso da IA em áreas específicas como auditoria e “business intelligence” (inteligência de negócios). "Ai" aparece com 5 ocorrências, seguida de "analytics" (análises) (4 ocorrências) e "audit" (auditoria) (4 ocorrências), indicando uma interseção entre a IA e a auditoria analítica. A inclusão de "ethics" (ética) (3 ocorrências) e "systems" (sistemas) (3 ocorrências) mostra uma preocupação com as implicações éticas e a integração de sistemas de IA. Este cluster destaca o papel da IA em aprimorar a auditoria e a inteligência empresarial, mantendo uma vigilância ética.

4.1.3 Cluster 3: Accounting (Contabilidade)

Focado na contabilidade em si, este cluster inclui "accounting"(contabilidade) com 16 ocorrências, refletindo o núcleo da pesquisa contábil. Termos como "decision-making"(tomada de decisão) (3 ocorrências) e "financial reporting"(relatórios financeiros) (3 ocorrências) mostram o interesse em como a contabilidade informa as decisões empresariais e o reporte financeiro. A presença de "social media"(mídia social) (3 ocorrências) e "technology"(tecnologia) (4 ocorrências) sugere uma análise de como as tecnologias e as redes sociais influenciam a contabilidade. Este cluster enfatiza a pesquisa no impacto das novas tecnologias nas práticas contábeis tradicionais.

4.1.4 Cluster 4: Big Data (grandes dados)

Com cinco palavras-chave, este cluster destaca o papel do big data na contabilidade. "Big data" aparece com 11 ocorrências, seguido de "automation"(automação) (8 ocorrências) e "blockchain"(cadeia de blocos) (8 ocorrências), indicando um foco na automação de processos contábeis e na tecnologia blockchain. Termos como "future"(futuro) (4 ocorrências) e "model"(modelo) (4 ocorrências) sugerem uma pesquisa prospectiva sobre como essas tecnologias irão moldar o futuro da contabilidade. Este cluster enfatiza o impacto transformador das grandes quantidades de dados e da blockchain na contabilidade.

4.1.5 Cluster 5: Auditing (auditoria)

Este cluster menor, com quatro palavras-chave, concentra-se na auditoria e na transformação digital. "Auditing" (auditoria) aparece com 3 ocorrências, juntamente com "business" (3 ocorrências)

e "digital transformation" (transformação digital) (3 ocorrências), sugerindo um interesse em como a digitalização está transformando a prática de auditoria. A presença de "information" (informação) (3 ocorrências) indica a importância da gestão da informação na auditoria moderna. Este cluster reflete uma pesquisa direcionada ao impacto das tecnologias digitais na auditoria empresarial.

Os artigos analisados nos cinco clusters abordam diferentes aspectos da integração tecnológica na contabilidade, destacando a importância de mudanças curriculares para preparar futuros profissionais para essa nova realidade. A tecnologia blockchain, por exemplo, é investigada por seu potencial de melhorar a transparência e a confiança na contabilidade, especialmente em auditorias habilitadas por IA. Estudos quantitativos revelam que a prontidão tecnológica dos estudantes de contabilidade e sua percepção sobre a utilidade e facilidade de uso da IA influenciam significativamente a adoção dessas tecnologias.

Além disso, a informatização da contabilidade, utilizando sistemas especialistas baseados em IA, é vista como um meio de melhorar a análise da informação contábil e a tomada de decisões. A adoção de software de contabilidade baseado em IA, como observado em organizações na Malásia, reforça a necessidade de conhecimento abrangente sobre essas tecnologias na era da revolução industrial 4.0.

Os desafios éticos da utilização de sistemas contábeis baseados em IA também são discutidos, utilizando modelos teóricos para avaliar a tomada de decisões éticas. A capacidade atual das funções contábeis de acomodar a IA é revisitada, mostrando exemplos substantivos de como a IA pode ser integrada de forma eficaz.

A IA, juntamente com sistemas de controle interno, melhora a qualidade das informações contábeis e reduz riscos, contribuindo para a redução de custos e perdas, melhorando o desempenho das empresas. O uso de chatbots como o ChatGPT na educação e pesquisa contábil é outra área de interesse, evidenciando a capacidade dessas ferramentas em responder a questões complexas e fornecer apoio educativo.

Estudos sobre os limites e futuras aplicações da IA na contabilidade propõem agendas de investigação que aprofundam o campo, considerando a integração de tecnologias em nuvem e sistemas especialistas em todas as etapas do ciclo contábil. A implementação de soluções de IA na contabilidade gerencial oferece múltiplas vantagens, como a inovação e a melhoria na utilização da informação contábil, além de serem relativamente fáceis de usar.

Outros artigos exploram a aplicação prática dessas tecnologias, como a automação robótica de processos (RPA) e o aprendizado de máquina (ML), que estão sendo cada vez mais utilizados na

contabilidade pública. A receptividade dos contadores a essas inovações é alta, e há uma expectativa de que essas tecnologias impactarão as responsabilidades diárias dos profissionais nos próximos anos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise bibliométrica realizada nesta pesquisa oferece uma visão abrangente e detalhada sobre a distribuição geográfica das publicações científicas relacionadas à aplicação da Inteligência Artificial (IA) na contabilidade. A tendência na produção científica ao longo da última década reflete a evolução tecnológica e a crescente demanda por inovação nas práticas contábeis. O interesse acadêmico e profissional na integração da IA é evidenciado pelo aumento na frequência de publicações a partir de 2019.

Países como os Estados Unidos e a China emergiram como líderes em termos de número de publicações e citações, respectivamente, confirmando que por serem pioneiros na tecnologia e possuírem parques tecnológicos avançados, estão à frente na identificação de necessidades e na busca por soluções para a contabilidade. A interconectividade é especialmente forte entre alguns países europeus e asiáticos, sugerindo uma colaboração científica significativa entre esses países.

Os documentos predominantes são artigos de pesquisa e de conferência, indicando que a investigação original e discussões em eventos acadêmicos são os principais meios de disseminação de conhecimento na área. A presença de artigos de revisão também destaca esforços para sintetizar e avaliar a literatura existente, contribuindo para uma compreensão mais profunda do campo.

Os estudos abordam diversos aspectos da integração tecnológica na contabilidade, destacando a importância de mudanças curriculares para preparar futuros profissionais. Tecnologias como blockchain e automação robótica de processos (RPA) são investigadas por seu potencial de melhorar a transparência e eficiência na contabilidade. Além disso, são discutidos os desafios éticos e futuras aplicações da IA incluindo sua implementação na contabilidade gerencial e na produção de energia sustentável. Os desafios na aplicação de big data, IA e blockchain para a produção de energia sustentável são discutidos, contribuindo para a literatura ao identificar barreiras e facilitadores nesse contexto.

Embora a análise tenha sido realizada em uma base de dados específica, é importante considerar que pode não incluir todos os estudos relevantes. Pesquisas futuras podem ampliar as bases de dados e o conjunto de palavras-chave utilizadas na análise para obter uma visão mais abrangente do campo. Incorporar termos como "Artificial Intelligence," "Expert Systems," "Knowledge-Based Systems," "Machine Learning," e "Accounting" pode proporcionar uma visão mais abrangente e detalhada do

campo. A inclusão dessas palavras-chave permitirá capturar uma gama mais ampla de literatura e identificar interseções críticas entre diferentes áreas de estudo.

REFERÊNCIAS

ASKARY, Saeed; ABU-GHAZALEH, Nasser; TAHAT, Yasean A. Artificial intelligence and reliability of accounting information. In: Challenges and Opportunities in the Digital Era: 17th IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services, and e-Society, I3E 2018, Kuwait City, Kuwait, 30 out.–1 nov. 2018. Proceedings 17. Springer International Publishing, 2018. p. 315-324. Disponível em: https://doi-org.ez181.periodicos.capes.gov.br/10.1007/978-3-030-02131-3_28. Acesso em: 15 maio 2024.

AUDAZ. Como a inteligência artificial pode ser usada na contabilidade? Blog, 26 out. 2020. Disponível em: <https://audaztec.com.br/blog/inteligencia-artificial-na-contabilidade/>. Acesso em: 15 maio 2024.

BAKARICH, Kathleen M.; O'BRIEN, Patrick E. The robots are coming but aren't here yet: The use of artificial intelligence technologies in the public accounting profession. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, v. 18, n. 1, p. 27-43, 2021.

BARBOSA, Lucia Martins; PORTES, Luiza Alves Ferreira. Inteligência artificial. *Revista Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, n. 236, p. 16-27, 2023.

BSSP CENTRO EDUCACIONAL. Entenda o papel da inteligência artificial na contabilidade. 2020. Disponível em: <https://www.neweducacao.com.br/media/360/new-ebook-bl-a-inteligencia-artificial.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.

DAMERJI, Hassan; SALIMI, Anwar. Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education*, v. 30, n. 2, p. 107-130, 2021.

FACCIA, Alessio; AL NAQBI, Mohamed Yousif Khamis; LOOTAH, Saeed Ahmad. Integrated cloud financial accounting cycle: how artificial intelligence, blockchain, and XBRL will change the accounting, fiscal and auditing practices. In: Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Cloud and Big Data Computing. Anais [...]. 2019. p. 31-37. Disponível em: <https://doi-org.ez181.periodicos.capes.gov.br/10.1145/3358505.3358507>. Acesso em: 15 maio 2024.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: CIFORM – Encontro Nacional de Ciência da Informação, VI. Salvador. Anais [...]. Salvador: UFBA, 2005.

GUSC, Joanna et al. The big data, artificial intelligence, and blockchain in true cost accounting for energy transition in Europe. *Energies*, v. 15, n. 3, p. 1089, 2022.

HAN, Hongdan et al. Accounting and auditing with blockchain technology and artificial intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, v. 48, p. 100598, 2023.

LEHNER, Othmar Manfred et al. Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: ethical challenges and normative thinking. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, v. 35, n. 9, p. 109-135, 2022.

LIMA, Marcos Cardoso et al. Amostragem na auditoria contábil: a contribuição da inteligência artificial para melhorias no processo. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 16, n. 3, p. e3660, 2024.

LOSBIHLER, Heimo; LEHNER, Othmar M. Limits of artificial intelligence in controlling and the ways forward: a call for future accounting research. *Journal of Applied Accounting Research*, v. 22, n. 2, p. 365-382, 2021.

LUGER, G. F. *Inteligência artificial*. 6. ed. São Paulo: Pearson Brasil, 2013.

MOSCOVE, S. A.; SIMKIN, M. G.; BAGRANOFF, N. A. *Sistemas de informações contábeis*. São Paulo: Atlas, 2002.

O'BRIEN, J. A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet*. São Paulo: Saraiva, 2001.

O'LEARY, Daniel E. Artificial intelligence and expert systems in accounting databases: Survey and extensions. *Expert Systems with Applications*, v. 3, n. 1, p. 143-152, 1991.

PAULESKI, Rafael Kliemann. *Impactos da inteligência artificial no trabalho do profissional que atua em escritório de contabilidade: um estudo de caso*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2023.

PETKOV, Rossen. Artificial intelligence (AI) and the accounting function: a revisit and a new perspective for developing framework. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, v. 17, n. 1, p. 99-105, 2020.

PINHO, Sara Raquel Gomes de. *Os sistemas de inteligência artificial na contabilidade das empresas portuguesas*. 2023. 91 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Finanças) - Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2023.

QASIM, Amer; KHARBAT, Faten F. Blockchain technology, business data analytics, and artificial intelligence: Use in the accounting profession and ideas for inclusion into the accounting curriculum. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, v. 17, n. 1, p. 107-117, 2020.

QIU, Jin. Analysis of human interactive accounting management information systems based on artificial intelligence. *Journal of Global Information Management (JGIM)*, v. 30, n. 7, p. 1-13, 2021.

RAJ, Pushap; SINGH, Navdeep; SINGH, S. P. Effect of titanium dioxide on fresh and mechanical properties of mortar: A review. *Materials Today: Proceedings*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2024.05.032>. Acesso em: 20 maio 2024.

SCHWINDT, Marcela Chagas de Souza; COSTA, Simone Alves. Os principais impactos da inteligência artificial na contabilidade gerencial. In: Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. São Paulo, 28 jul. Anais [...]. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://congressosp.fipecafi.org/anais/21UspInternational/ArtigosDownload/3172>. Acesso em: 20 maio 2024.

SHI, Yanling. The impact of artificial intelligence on the accounting industry. In: *Cyber Security Intelligence and Analytics*. Springer International Publishing, 2020. p. 971-978.

SILVA, Victo José; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; PACHECO, Carlos Américo. O sistema tecnológico digital: inteligência artificial, computação em nuvem e Big Data. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 19, p. 1-31, 2020.

STAFIE, Gabriela; GROSU, Veronica. The impact of artificial intelligence on accounting. In: *International Conference on Business Excellence*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. p. 247-265.

SUTTON, Steve G.; HOLT, Matthew; ARNOLD, Vicky. “The reports of my death are greatly exaggerated”: artificial intelligence research in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, v. 22, p. 60-73, 2016.

VAN ECK, Nees Jan; WALTMAN, Ludo. *VOSviewer Manual*. Universiteit Leiden: CWTS, 2023.

VĂRZARU, Anca Antoaneta. Assessing artificial intelligence technology acceptance in managerial accounting. *Electronics*, v. 11, n. 14, p. 2256, 2022.

WOOD, David A. et al. The ChatGPT artificial intelligence chatbot: how well does it answer accounting assessment questions? *Issues in Accounting Education*, v. 38, n. 4, p. 81-108, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2308/ISSUES-2023-013>. Acesso em: 15 maio 2024.

YZHANG, Yingying et al. The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. *IEEE Access*, v. 8, p. 110461-110477, 2020.