



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Potenciar as Pequenas e Médias Empresas: Aproveitar o poder da Inteligência Artificial na Gestão Financeira

João Emanuel Pombo Martins Canas

Mestrado em Gestão

Orientador:

Professor Doutor Renato Jorge Lopes da Costa,

Professor Auxiliar com Agregação

ISCTE – Business School

Co-Orientador:

Professor Doutor Rui Alexandre Henriques Gonçalves,

Professor Auxiliar Convidado

ISCTE – Business School

Julho, 2024

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Potenciar as Pequenas e Médias Empresas: Aproveitar o poder da Inteligência Artificial na Gestão Financeira

João Emanuel Pombo Martins Canas

Mestrado em Gestão

Orientador:

Professor Doutor Renato Jorge Lopes da Costa,

Professor Auxiliar com Agregação

ISCTE – Business School

Co-Orientador:

Professor Doutor Rui Alexandre Henriques Gonçalves,

Professor Auxiliar Convidado

ISCTE – Business School

Julho, 2024

“Athletics is not so much about the legs. It’s about the heart and mind.”

Eliud Kipchoge

Agradecimentos

A conclusão desta tese significa também a conclusão de uma importante etapa da minha vida. Desta forma, não poderia deixar de mencionar algumas das pessoas mais importantes para mim, aos meus grandes pilares, e aos quais dedico esta tese, pois sem eles dificilmente isto seria possível.

Em primeiro lugar, ao meu Pai, pois apesar de já ter falecido, sinto que todos os dias olha por mim e pela família e sei que estará contente ao ver o que consegui alcançar.

À minha mãe, uma grande força da natureza e por ser uma grande inspiração na minha vida.

Ao meu irmão Pedro e à Rita, minha cunhada, por todo o apoio.

À minha maravilhosa sobrinha, Maria Francisca, com o seu sorriso contagiante, a pureza e a ingenuidade de uma criança, faz com que sinta que estou no caminho certo.

Aos meus amigos que estão sempre presentes em todos os momentos.

E, por último, mas não menos importante, ao Prof. Dr. Renato Jorge Lopes da Costa e ao Prof. Dr. Rui Alexandre Henriques Gonçalves por todo o apoio e orientação no decorrer desta tese.

Obrigado.

Resumo

Nos últimos anos, tem-se assistido a uma grande evolução tecnológica na sociedade. Devido à quantidade crescente de informação a que a sociedade tem acesso, as pessoas estão cada vez mais exigentes o que faz com que as empresas tenham de se adaptar a esta nova realidade. Com a crescente complexidade e competitividade do sector empresarial, as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) enfrentam desafios significativos na gestão eficiente dos seus recursos financeiros. Este trabalho explora a integração da Inteligência Artificial (IA) na gestão financeira das PMEs explicando as vantagens e desvantagens da utilização desta tecnologia, quais as suas limitações assim como o seu impacto na gestão financeira. Recorre-se, para isso, a uma análise bibliométrica, no período compreendido entre 2019 e 2024, utilizando a base de dados *Elsevier Scopus* e o software *VosViewer* para analisar os resultados obtidos.

Palavras-chave: Análise Bibliométrica, Inteligência Artificial, Gestão, PMEs

Classificação JEL:

M10 General

M21 Business Economics

O32 Management of Technological Innovation and R&D

Abstract

In recent years, there has been significant technological advancement in society. Due to the increasing amount of information accessible to society, people are becoming more demanding, compelling companies to adapt to this new reality. With the growing complexity and competitiveness of the business sector, Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) face significant challenges in efficiently managing their financial resources. This paper explores the integration of Artificial Intelligence (AI) in the financial management of SMEs, explaining the advantages and disadvantages of using this technology, its limitations, and its impact on financial management. A bibliometric analysis was conducted for the period between 2019 and 2024 using the *Elsevier Scopus* database and the *VosViewer* software to analyze the obtained results.

Keywords: Artificial Intelligence, Bibliometric Analysis, Management, SMEs

JEL Classification:

M10 General

M21 Business Economics

O32 Management of Technological Innovation and R&D

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xi
Glossário de Siglas	xiii
Capítulo 1 - Introdução	1
Capítulo 2 - Metodologia	3
2.1 Questões de investigação	3
2.2 Identificação da investigação	3
2.3 Seleção de artigos	4
2.4 Critérios dos dados	5
2.5 Objetivos da investigação	5
2.6 Processo de seleção dos artigos	6
Capítulo 3 - Análise Bibliométrica	7
3.1 <i>Elsevier Scopus</i>	7
3.1.1 Documentos por ano	7
3.1.2 Documentos por área temática	8
3.1.3 Documentos por país	9
3.1.4 Tipos de documentos	10
3.2 Palavras-chave e resultados	11
3.2.1 Amostra total – 330 artigos	15

• Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave	15
• Clusters	17
• Mapa de co-ocorrência de palavras-chave dos autores	20
• Mapa de acoplamento bibliográfico vs documentos	21
• Análise temporal.....	22
3.2.2 Seleção de artigos – 114 Artigos.....	23
• Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave	24
• Clusters	25
• Mapa de co-ocorrência de palavras-chave dos autores	27
• Mapa de acoplamento bibliográfico vs documentos	28
• Análise temporal.....	29
Capítulo 4 – Discussão de resultados	31
Capítulo 5 - Limitações.....	41
Capítulo 6 - Conclusão.....	43
Capítulo 7 - Bibliografia	45
Anexo A	51

Índice de Figuras

Figura 1: Método de estudo	4
Figura 2: Flowchart do processo de seleção das publicações para análise	6
Figura 3: Documentos por ano.....	8
Figura 4: Documentos por área temática	9
Figura 5: Documentos por país	10
Figura 6: Tipos de documentos.....	11
Figura 7: Esquema exemplificativo de acoplamento bibliográfico.....	12
Figura 8: Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave.....	16
Figura 9: Zoom do mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave.....	16
Figura 10: Mapa de densidade de co-ocorrência de palavras-chave dos autores.....	20
Figura 11: Mapa de acoplamento bibliográfico vs documentos – 330 artigos.....	22
Figura 12: Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave com análise temporal.....	23
Figura 13: Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave.....	24
Figura 14: Mapa de Densidade de co-ocorrência de palavras-chave dos autores.....	27
Figura 15: Mapa de acoplamento bibliográfico vs documentos – 114 artigos.....	28
Figura 16: Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave com análise temporal.....	29
Figura 17: Inteligência artificial em serviços financeiros	31
Figura 18: Principais áreas de aplicação de <i>Regtech</i>	33
Figura 19: Síntese das principais limitações da IA	38

Índice de Tabelas

Tabela 1: Questões de investigação e objetivos.....	5
Tabela 2: Tipos de análise e respetivas unidades de análise.....	12
Tabela 3: Identificação dos clusters gerados na co-ocorrência de palavras-chave – 330 artigos	19
Tabela 4: Identificação dos clusters gerados na co-ocorrência de palavras-chave – 114 artigos	26

Glossário de Siglas

IA – Inteligência Artificial

I&D – Investigação e Desenvolvimento

IoT – *Internet of Things*

PMEs – Pequenas e Médias Empresas

PIB – Produto Interno Bruto

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*

VOS – *Visualization Of Similarities*

Capítulo 1 - Introdução

A transformação trazida pela quarta revolução industrial forçou qualquer empresa independentemente das suas características funcionais a embarcar na jornada da digitalização.

No entanto as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) são aquelas que resistem mais à integração das tecnologias digitais – apenas 1 em cada 5 PMEs na União Europeia são altamente digitalizadas (Bettoni et al., 2021) (*European Digital Innovation Hubs - Shaping Europe's Digital Future*, 2023).

Entende-se por PMEs, todas as organizações que são compostas por menos de 250 postos de trabalho e cujo volume de negócios anual não ultrapasse os 50 milhões de euros, ou cujo balanço total anual não exceda os 43 milhões de euros. As PMEs representam a maioria das empresas existentes e têm funções muito importantes na economia dos diversos países onde se encontram inseridas, principalmente nos países em desenvolvimento, nomeadamente na criação de emprego e no desenvolvimento económico (nos países onde o rendimento per capita é baixo são responsáveis por empregar cerca de 78% da mão-de-obra disponível) (*Portal do INE*, 2024) (Robu, Maximilian, 2013).

Atualmente, devido à quantidade crescente de informação a que a sociedade tem acesso, as pessoas estão cada vez mais exigentes o que faz com que as empresas tenham de se adaptar a esta nova realidade. É muito importante, por isso, que as mesmas tenham ao seu dispor ferramentas que lhes permitam melhorar o seu *Modus operandi*, destacar e diferenciar as suas atividades, em relação aos seus concorrentes. Uma dessas ferramentas é o recurso a novas tecnologias, nomeadamente, a Inteligência Artificial (Lopes da Costa et al., 2023).

O conceito de Inteligência Artificial não é recente. Foi introduzido pela primeira vez através do autor Alan Turing, em 1950, quando tentou demonstrar, no seu livro “Computing Machinery and Intelligence”, a capacidade de uma máquina inteligente (computador) tem de se fazer passar por um ser humano e de se confundir com o mesmo. Em 1956, após a realização da Primeira Conferência sobre Inteligência Artificial pela Darmouth College, a IA passou a ser considerada uma área de estudo, uma vez que esta seria uma área em constante desenvolvimento (Lopes da Costa et al., 2023) (Turing, 1950).

A grande complexidade do tema está em encontrar uma definição para o conceito de IA. Entende-se por IA, a competência que uma máquina inteligente (computador) tem para interpretar e aprender informações de dados externos que possibilitem alcançar um resultado específico de forma flexível. Tem-se verificado, com o passar dos anos e com o constante

desenvolvimento desta tecnologia, o impacto que esta tem provocado na transformação digital de várias empresas (Dwivedi et al., 2021) (Kraus et al., 2022).

Atualmente, a tecnologia de IA já é utilizada em diversas áreas sendo que o setor financeiro tem algumas particularidades para o seu uso. Além de necessitar de mais desenvolvimento para se adaptar à realidade do setor, a sua aplicação tem de ser feita de forma cautelosa, garantindo que a tecnologia conquiste a confiança dos seus utilizadores e não apresente riscos que comprometam o seu uso adequado. Os riscos necessitam de ser bem medidos e controlados (Lopes da Costa et al., 2023).

O objetivo desta investigação é conduzir uma análise bibliométrica sobre a aplicação da inteligência artificial na gestão financeira das empresas. Para isso, serão analisados artigos extraídos da base de dados *Elsevier Scopus*, e os resultados serão classificados utilizando a ferramenta *VosViewer*. Esta abordagem permitirá determinar o estado da arte do conhecimento científico nesta área, identificando padrões, tendências e outros indicadores relevantes.

No primeiro capítulo desta tese, será abordado o tema proposto. Serão apresentados os objetivos da análise, a estrutura geral do trabalho juntamente com uma breve análise sobre o impacto da Inteligência Artificial na Gestão Financeira das Pequenas e Médias Empresas.

No segundo capítulo serão apresentadas as questões fundamentais que servirão de orientação para a investigação. Será também apresentada qual a metodologia utilizada na elaboração desta tese, que consiste numa análise bibliométrica, e serão explicados como foram selecionados os artigos relevantes e estabelecidos os critérios para a realização da investigação usando a metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*).

O terceiro capítulo incidirá sobre a apresentação dos resultados da análise bibliométrica, de acordo com a pesquisa realizada sobre Inteligência Artificial e o Setor Financeiro. O quarto capítulo será dedicado aos resultados obtidos e à sua discussão, permitindo também uma análise dos diversos pontos identificados nos artigos em estudo. No quinto capítulo, serão apresentadas as limitações deste tipo de análise. Por fim, no sexto capítulo, serão apresentadas as conclusões deste estudo, destacando-se os principais resultados alcançados. Além disso, serão fornecidas orientações para futuras investigações.

Capítulo 2 - Metodologia

2.1 Questões de investigação

Esta análise visa compreender qual o impacto da IA na gestão financeira das empresas. O objetivo é investigar, com base na literatura existente, as vantagens, desvantagens e limitações decorrentes da sua aplicação no contexto empresarial. Nesse sentido, serão analisadas as seguintes questões:

Q1: Quais são vantagens e as desvantagens da utilização da IA na Gestão Financeira?

Q2: De que forma a bibliografia existente demonstra o papel da IA na Gestão das PMEs?

Q3: Quais são as oportunidades e limitações que a IA apresenta para o futuro das empresas?

2.2 Identificação da investigação

A metodologia utilizada na realização deste estudo, será uma análise bibliométrica seguindo as orientações da *Bibliometric State-of-the-Art Research Checklist*.

A análise bibliométrica é um método quantitativo de análise que tem vindo a ser utilizado na elaboração de publicações científicas. A sua popularidade é atribuída à ampla disponibilidade de diversas bases de dados, como *Scopus* e *Web of Science*, bem como dos softwares de análise bibliométrica, como *VosViewer* e *Gephi* (Ellegaard & Wallin, 2015). Permite analisar os dados, as tendências e os padrões da literatura existentes em áreas específicas, fornecendo uma representação gráfica das mesmas, assim como as respostas às questões emergentes ao longo da investigação (Caputo et al., 2019) (Donthu et al., 2021).

A análise bibliométrica pode ser aplicada em duas categorias:

- Análise de desempenho
- *Science Mapping*

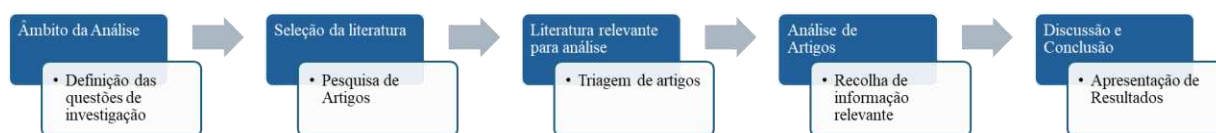
A análise de desempenho considera as contribuições dos dados da pesquisa enquanto *Science Mapping* se foca na relação entre os mesmos (Donthu et al., 2021).

A análise bibliométrica, por si só, não representa a substituição dos métodos tradicionais de investigação tais como a meta-análise ou as revisões da literatura, mas surge como um complemento para a realização das mesmas (Caputo et al., 2019).

Para proceder à análise bibliométrica é importante seguir algumas orientações: (i) definição dos objetivos e do âmbito do estudo; (ii) desenho do estudo bibliométrico; (iii) recolha de dados para análise e (iv) execução da análise e apresentação de resultados (Donthu et al., 2021).

Esta investigação seguirá o método de estudo demonstrado na figura 1:

Figura 1: Método de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor

2.3 Seleção de artigos

Os artigos selecionados para esta tese foram retirados da base de dados *Elsevier Scopus* tendo como suporte o tema em estudo e onde foram aplicados alguns filtros e palavras-chave, fazendo, desta forma, uma triagem inicial à informação obtida e utilizar, posteriormente, apenas a informação dos artigos mais relevantes.

2.4 Critérios dos dados

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes critérios com o objetivo de reduzir os artigos existentes sobre o tema em estudo:

- Base de dados *Elsevier Scopus*;
- Artigos em inglês;
- Artigos publicados entre 2019 e 2024, representando, desta forma, 5 anos de análise;
- Pesquisa de artigos limitada a três áreas de estudo específicas: Inteligência Artificial, Gestão Financeira, Finanças.

2.5 Objetivos da investigação

De forma a responder às questões de investigação foram formulados os seguintes objetivos de investigação:

Tabela 1: Questões de investigação e objetivos

Questão-chave da investigação: Qual o Impacto da Inteligência Artificial na Gestão Financeira das Pequenas e Médias Empresas?	
Questões de Investigação	Objetivo de investigação
Q1: Quais são vantagens e as desvantagens da utilização da IA na Gestão Financeira?	O.1: Identificar o que a Bibliografia refere sobre as vantagens e desvantagens da utilização de IA na Gestão Financeira.
Q2: De que forma a Bibliografia existente demonstra o papel da IA na Gestão das Pequenas e Médias Empresas?	O.2: Como é que a Bibliografia existente demonstra o papel da IA na Gestão das Pequenas e Médias Empresas.
Q3: Quais são as oportunidades e limitações que a IA apresenta para o futuro das empresas?	O.3: Referir quais as oportunidades que a IA representa para o desenvolvimento futuro das empresas assim como as limitações da sua utilização.

Fonte: Elaborado pelo autor

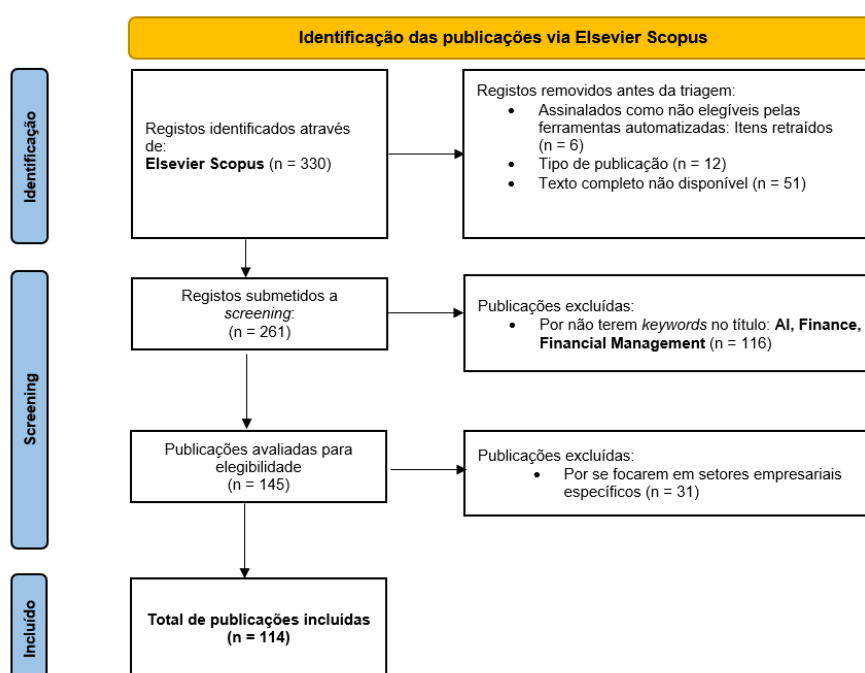
2.6 Processo de seleção dos artigos

Para a seleção dos artigos em estudo, foi utilizada a metodologia PRISMA, que é uma abordagem amplamente utilizada para a realização de revisões sistemáticas e meta-análises e cujo principal objetivo é melhorar a transparência e a precisão na condução dessas revisões garantindo, desta forma, que sejam perceptíveis e reproduzíveis. Esta metodologia inclui uma *checklist* e um *flowchart* que orientam os investigadores nas principais etapas do seu estudo (Page et al., 2021)

Durante o processo de seleção foram, inicialmente, identificadas um total de 330 publicações (provenientes da base de dados *Elsevier Scopus*), tendo-se excluído 69 registos antes do *screening* inicial. Foram excluídas publicações que não tinham texto completo disponível, que não correspondiam ao tipo de publicação selecionada (artigos e artigos em conferência) e que foram assinalados como não elegíveis pelo software de gestão de referência bibliográficas (*Zotero*) por terem sido retirados das publicações onde se encontravam.

Após o *screening* inicial foram incluídas 261 publicações, tendo sido excluídas 116 por não conterem as palavras-chave definidas para esta análise (*Artificial Intelligence, Finance e Financial Management*). No final, foi selecionada uma amostra de 114 publicações. A figura 2 detalha todo o processo de seleção das publicações para a realização da análise.

Figura 2: Flowchart do processo de seleção das publicações para análise



Fonte: Elaborado pelo autor

Capítulo 3 - Análise Bibliométrica

Este capítulo tem como objetivo analisar a correlação de temas existentes na literatura nos últimos anos.

3.1 *Elsevier Scopus*

A pesquisa foi realizada utilizando uma das maiores bases de dados bibliográficos do mundo – *Elsevier Scopus*. Esta base de dados inclui literatura científica de diversas áreas e constitui uma ferramenta de elevada importância para os investigadores. As palavras-chave utilizadas para pesquisa foram: **Inteligência Artificial, Gestão Financeira e Finanças**.

```
( TITLE-ABS-KEY ( artificial AND intelligence ) AND TITLE-ABS-  
KEY ( financial AND management ) AND TITLE-ABS-  
KEY ( finance ) ) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-  
TO ( LANGUAGE , "English" ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Artificial  
Intelligence" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Finance" ) OR LIMIT-  
TO ( EXACTKEYWORD , "Financial Management" ) )
```

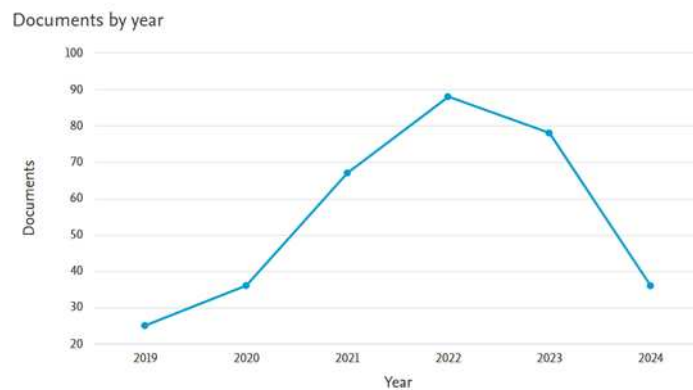
Antes da aplicação dos critérios referidos em 2.4. identificaram-se 621 documentos. Após a aplicação dos mesmos, o resultado foi de 330 artigos.

3.1.1 Documentos por ano

A figura 3 representa o volume total de publicações no período definido da pesquisa (2019 – 2024). Como se pode observar, o ano de 2022 foi aquele que teve o maior número de publicações (88) enquanto o ano de 2019 apresenta apenas 25 artigos publicados.

Figura 3: Documentos por ano

Ano	Número de Documentos
2024	36
2023	78
2022	88
2021	67
2020	36
2019	25



Fonte: Website *Elsevier Scopus*

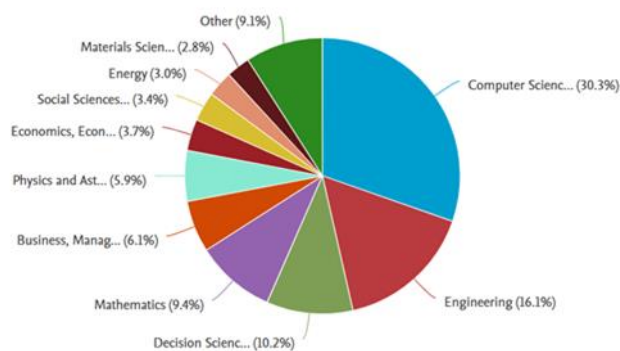
3.1.2 Documentos por área temática

Na figura 4, pode-se verificar que dos 330 documentos encontrados no Elsevier Scopus, 30,3% pertencem à área de *computer science*, 16,1% à área de *Engineering* e 10,2% à área de *Decision Sciences*.

Figura 4: Documentos por área temática

Área Temática	Número de Documentos
Computer Science	230
Engineering	122
Decision Sciences	77
Mathematics	71
Business, Management and Accounting	46
Physics and Astronomy	45
Economics, Econometrics and Finance	28
Social Sciences	26
Energy	23
Materials Science	21

Documents by subject area



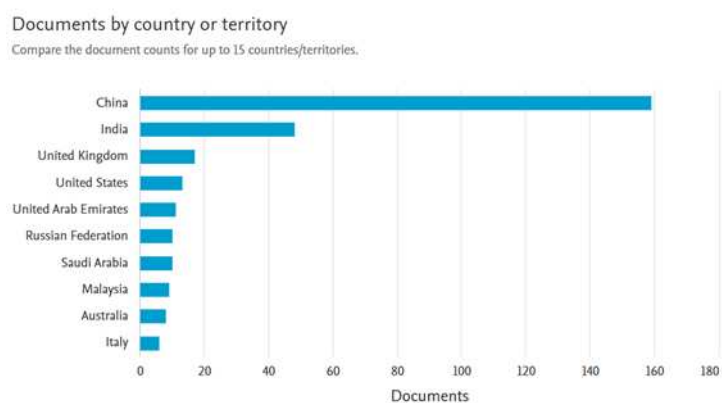
Fonte: Website *Elsevier Scopus*

3.1.3 Documentos por país

Na figura 5, pode-se verificar que o país que mais contribui com literatura científica para o tema em estudo é a China, com 159 artigos publicados, cerca de 48% do volume total de publicações.

Figura 5: Documentos por país

País	Número de Documentos
China	159
Índia	48
United Kingdom	17
United States	13
United Arab Emirates	11
Russian Federation	10
Saudi Arabia	10
Malaysia	9
Australia	8
Italy	6



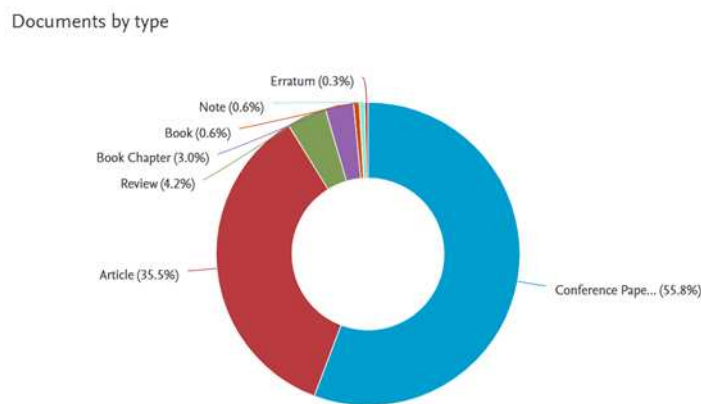
Fonte: Website *Elsevier Scopus*

3.1.4 Tipos de documentos

Na figura 6, pode-se observar que o tipo de documentos mais publicados sobre o tema em estudo são artigos e artigos em conferência.

Figura 6: Tipos de documentos

Tipo de Documento	Número de Documentos
Conference Paper	184
Article	117
Review	14
Book Chapter	10
Book	2
Note	2
Erratum	1



Fonte: Website Elsevier Scopus

3.2 Palavras-chave e resultados

Para a realização desta análise bibliométrica procedeu-se à análise de acoplamento bibliográfico das publicações recolhidas de acordo com, bem como à análise de co-ocorrência de palavras-chave através do software *VosViewer*¹ (Bellucci et al., 2021).

Desenvolvida por Nees Jan van Eck e Ludo Waltman em 2010, a aplicação *VosViewer* é uma ferramenta que permite criar e visualizar mapas bibliométricos, utilizando, para isso, um grande conjunto de dados, através da técnica *visualization of similarities* (VOS). Este programa é especialmente útil para construir mapas que mostram relações entre autores ou revistas científicas com base em análises de acoplamento bibliográfico, citações, co-citações, co-autoria ou palavras-chave baseadas em co-ocorrência (tabela 2). Cada mapa criado pela aplicação enfatiza um aspeto diferente da análise auxiliando, assim, os investigadores, na interpretação e compreensão dos resultados obtidos (Van Eck & Waltman, 2010).

¹*VosViewer* pode ser obtido em: <https://www.vosviewer.com/>

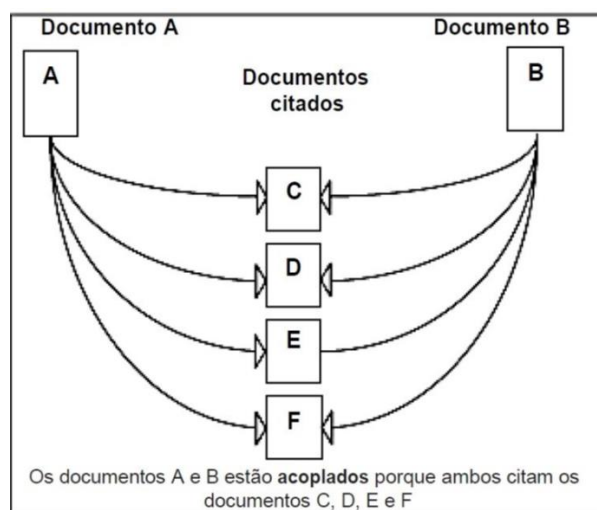
Tabela 2: Tipos de análise e respectivas unidades de análise

Tipo de Análise	Unidade de Análise
Co-Autoria	Autores, Organizações e Países
Co-Ocorrência	Todas as Palavras-chave, Palavras-chave de Autor e <i>Index Keywords</i>
Citação	Documentos, Fontes, Autores, Organizações e Países
Acoplamento Bibliográfico	Documentos, Fontes, Autores, Organizações e Países
Co-Citação	Referências Citadas, Fontes Citadas e Autores Citados

Fonte: Elaborado pelo autor

O *VosViewer* fornece um conjunto de informações num único mapa, onde a distância dos itens apresentados indica a relação entre os termos, isto é, quanto menor for a distância entre os termos, maior será a indicação de que estão relacionados entre si. Por sua vez, os itens são organizados em clusters, sendo que cada cluster, apresentado com uma cor diferente, representa uma linha de investigação distinta. O tamanho dos itens reflete o número de citações em análise, indicando que itens maiores serão mais importantes no domínio em estudo. No que diz respeito ao acoplamento bibliográfico, o *VosViewer* agrupa as publicações da amostra com base nas semelhanças das referências bibliográficas. O conceito de acoplamento bibliográfico, desenvolvido por Kessler, em 1963, avalia a relação entre dois artigos com base no número de referências comuns citadas por ambos. Deste modo, o acoplamento bibliográfico entre dois artigos ocorre quando estes referenciam pelo menos uma publicação em comum (figura 7) (Bellucci et al., 2021) (Gerotti Franco & Faria, 2019) (Grácio, 2016).

Figura 7: Esquema exemplificativo de acoplamento bibliográfico



Fonte: (Grácio, 2016)

Assim, parte-se da hipótese de que se dois artigos fazem referência a uma mesma fonte, estes apresentam proximidade teórica e/ou metodológica. Nesse contexto, a intensidade do acoplamento entre dois artigos depende do número de referências em comum, quanto maior for esse número, maior será a força da conexão entre eles (Gerotti Franco & Faria, 2019) (Grácio, 2016).

O acoplamento bibliográfico é capaz de identificar as correntes teóricas e os seus investigadores num dado momento do desenvolvimento de um domínio científico, com significativa contribuição para a visualização da estrutura intelectual e correntes que vigoram num domínio em estudo (Peixe & Pinto, 2022).

Relativamente à análise de co-ocorrência de palavras-chave, o *VosViewer* determina a frequência com que os termos são mencionados na amostra recolhida. As palavras-chave podem ser extraídas do título e do resumo da publicação ou da lista de palavras-chave fornecida pelo(s) autor(es) da publicação. Em alguns casos, especialmente na literatura mais antiga, as palavras-chave são termos únicos, mas noutros casos são expressões compostas por múltiplas palavras. O número de co-ocorrências de duas palavras-chave corresponde ao número de publicações em que ambas ocorrem juntas no título, resumo ou na lista fornecida. Este tipo de análise permite aos investigadores identificar linhas de investigação, permitindo a identificação de *clusters* e as lacunas na literatura existente, construindo-se uma estrutura conceptual de um determinado domínio científico (Bellucci et al., 2021) (Caputo et al., 2019) (Van Eck & Waltman, 2014).

Uma característica muito importante do *VosViewer* é o de permitir construir redes de acoplamento bibliográfico utilizando uma metodologia de contagem fracionada (Van Eck & Waltman, 2014).

A contagem fracionada, ou *fractional counting*, é uma metodologia utilizada em análises bibliométricas. Ao construir redes de acoplamento bibliográfico, a contagem fracionada assegura que a força do acoplamento entre dois artigos seja calculada de forma proporcional às referências compartilhadas, levando em conta o número total de referências em cada artigo. Por outras palavras, utilizando esta metodologia, a atribuição de uma citação a uma publicação resulta sempre num peso total de acoplamento bibliográfico de 1, independentemente do número de outras publicações que também citem a mesma publicação. As publicações altamente citadas desempenham um papel menos importante na construção de um mapa de acoplamento bibliográfico (Van Eck & Waltman, 2014).

A vantagem de se utilizar este método é que proporciona uma representação mais precisa das relações entre artigos, evitando a supervalorização de artigos que citam muitas referências

e permite uma análise mais justa das relações dentro de uma rede bibliográfica, reconhecendo a contribuição proporcional de cada citação (Van Eck & Waltman, 2014)

Para a construção dos mapas no software, seguem-se sempre os mesmos passos para a sua elaboração, utilizando os artigos extraídos nas diversas bases de dados existentes (*Elsevier Scopus, PubMed, Web of Science*, entre outras).

- 1) No menu “*File*”, seleciona-se “*Create*”;
- 2) em “*Choose type of data*” seleciona-se “*Create a map based on bibliographic data*”;
- 3) em “*Select files*” seleciona-se a aba *Scopus* e importa-se o arquivo contendo o resultado da base de dados extraída;

5) o tipo de análise (“*Type of analysis*”) e a unidade de análise (“*Unit of analysis*”) são selecionados em “*Choose type of analysis and counting method*”, entre as diversas opções mostradas na tabela 1.

Aquando da criação destes mapas, pode ser necessário refinar a base de dados, utilizando um ficheiro *thesaurus* de forma a “limpar” os dados e assim construir mapas mais fiáveis a partir de informações bibliográficas ou textuais, evitando que as mesmas palavras-chave, escritas de forma diferente, sejam contadas como distintas (por exemplo “*ai*” e “*artificial intelligence*”) (Van Eck & Waltman, 2020).

3.2.1 Amostra total – 330 artigos

- **Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave**

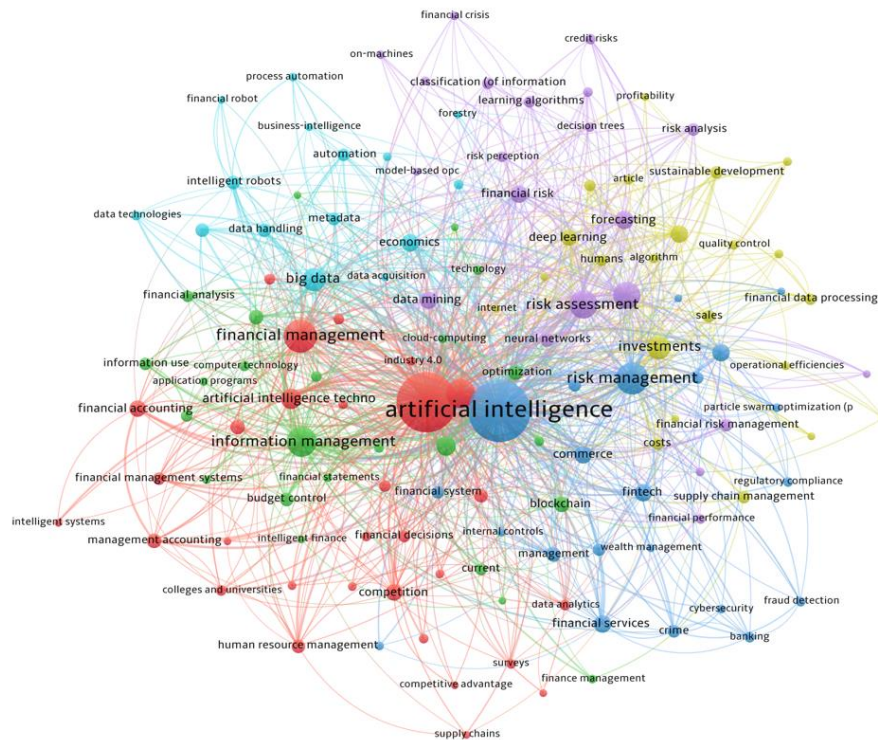
Conforme mencionado anteriormente, para garantir uma representação mais precisa das relações entre os artigos em análise, foi utilizada a metodologia de contagem fracionada na visualização dos mapas e procedeu-se a um refinamento da base de dados com o auxílio de um ficheiro *thesaurus*.

Foi elaborado, através do *VosViewer*, uma análise de co-ocorrência das palavras-chave que permite perceber/analisar a frequência com que as palavras-chaves aparecem juntas em todos os artigos pertencentes à amostra estudada.

Esta análise foi realizada, utilizando a base de dados exportada do *Scopus* e usando o critério pré-definido pelo *VosViewer*, que seleciona as palavras-chave que ocorram no mínimo 5 vezes na amostra.

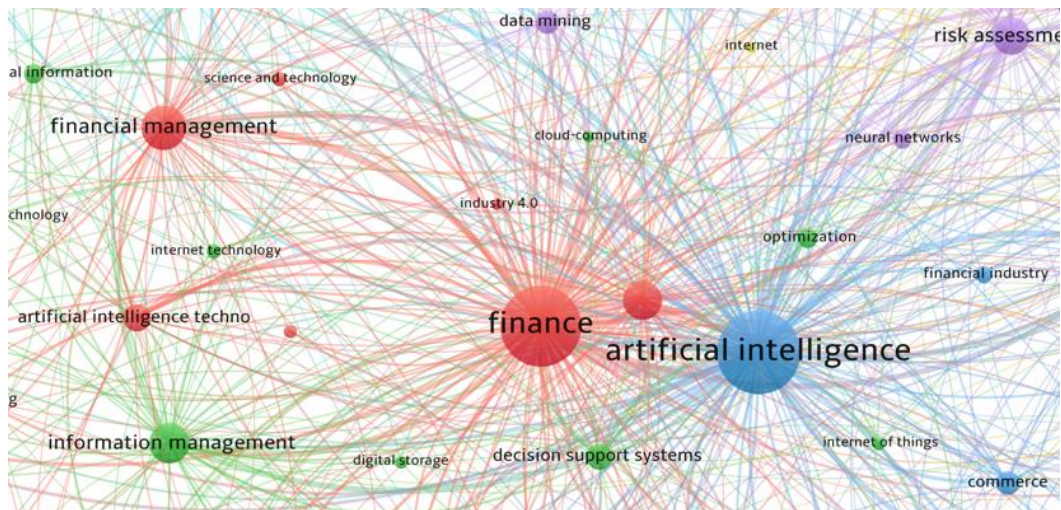
Como se pode observar na figura 8, as 134 palavras-chave obtidas no software estão divididas em seis clusters com cores diferentes, sugerindo seis linhas de investigação distintas. As palavras *finance* e *artificial intelligence* são as maiores no mapa, indicando que são as mais importantes no domínio em estudo e, portanto, na análise em questão. Além disso, esses termos estão menos distantes entre si, o que indica uma relação mais forte e uma frequência elevada de co-ocorrência ou colaboração nas publicações (figura 9).

Figura 8: Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave



Fonte: VosViewer

Figura 9: Zoom do mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave



Fonte: VosViewer

• Clusters

Tal como referido anteriormente, esta análise foi realizada usando o critério pré-definido pelo *VosViewer*, que seleciona as palavras-chave que ocorrem no mínimo 5 vezes na amostra.

Como se pode observar na tabela 3, as 134 palavras-chave estão divididas em seis clusters, cada qual identificado com uma cor conforme o mapa de relações, sugerindo seis linhas de investigação distintas.

O *cluster Vermelho* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Finance* (259 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Financial Accounting*, *Financial Data*, *Financial Decisions*, *Financial Management*, perfazendo um total de 117 ocorrências.

Este é o *cluster* com as publicações tendencialmente mais antigas, sendo a data média da sua ocorrência nos anos compreendidos entre 2020 e 2021.

Como se observa na tabela, este cluster é dominado por palavras relacionadas com finanças o que significa que, durante os anos iniciais da análise, todas as publicações estavam relacionadas com esta linha de investigação.

O *cluster Verde* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Information Management* (68 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Blockchain*, *Decision Support System*, *Financial Information* e *Optimization*, perfazendo um total de 79 ocorrências.

O *cluster Azul* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Artificial Intelligence* (279 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Financial Institution*, *Financial Services*, *Fintech*, *Management* e *Risk Management*, perfazendo um total de 159 ocorrências.

O *cluster Amarelo* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Investments* (40 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Deep Learning*, *Learning Systems*, *Sales*, *Supply Chain Management* e *Sustainable Development*, perfazendo um total de 82 ocorrências.

O *cluster Roxo* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Risk Assessment* (60 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Data Mining*, *Financial Risk*, *Forecasting* e *Machine Learning*, perfazendo um total de 127 ocorrências.

O *cluster Azul-Turquesa* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Big Data* (40 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras

palavras-chave tais como: *Economics*, *Efficiency*, *Intelligent Robots*, *Metadata* perfazendo um total de 65 ocorrências.

Tabela 3: Identificação dos clusters gerados na co-ocorrência de palavras-chave – 330 artigos

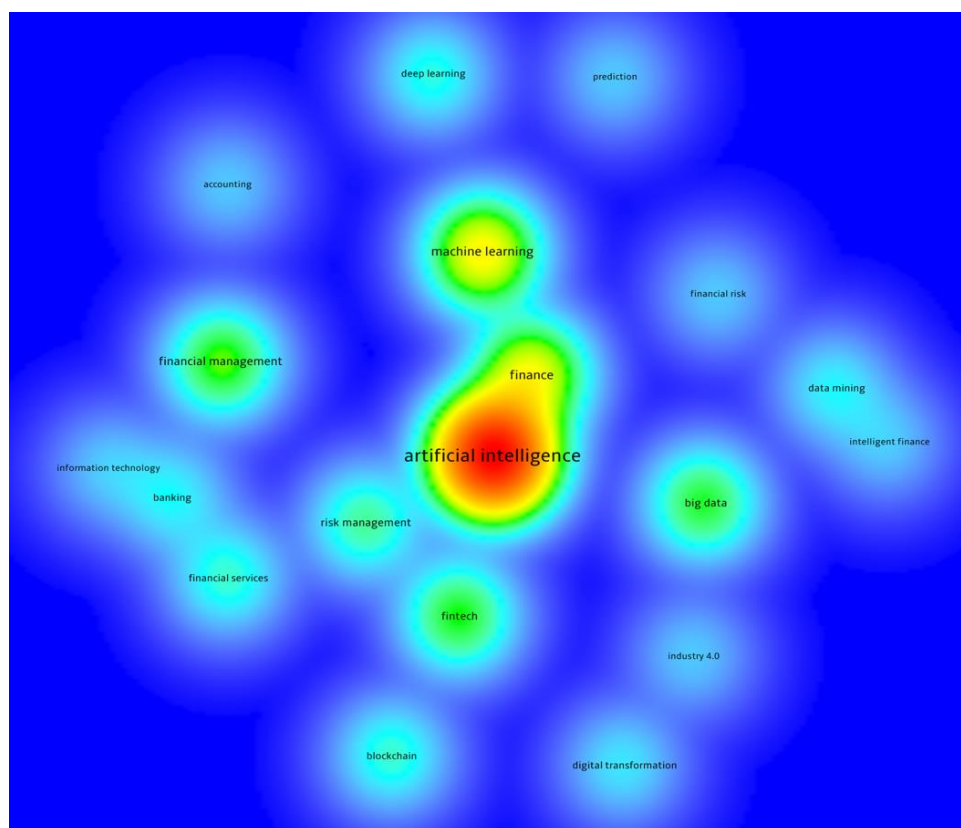
Vermelho	Verde	Azul	Amarelo	Roxo	Azul Turquesa
Accounting Artificial Intelligence Technologies Behavioral Research Business Process Colleges And Universities Competition Competitive Advantage Data Analytics Decision Making Digital Transformation Economic And Social Effects Economic Globalization Finance Financial Accounting Financial Data Financial Decisions Financial Management Financial Management Systems Human Resource Management Industry 4.0 Information Technology Intelligent Systems Management Accounting Personnel Research And Development Management Science And Technology Security Of Data Supply Chains Surveys Technological Innovation	Application Programs Blockchain Budget Control Cloud-Computing Computer Technology Current Decision Support Systems Digital Storage Finance Management Financial Analysis Financial Information Financial Modeling Financial Statements Information Management Information Management Systems Information Systems Information Use Intelligent Finance Internet Of Things Internet Technology Optimization Risks Controls Small And Medium-Sized Enterprise Technology	Artificial Intelligence Banking Commerce Crime Cybersecurity Electronic Trading Financial Industry Financial Institution Financial Markets Financial Sectors Financial Services Financial System Fintech Fraud Detection Internal Controls Management Particle Swarm Optimization (Pso) Portfolio Optimization Regulatory Compliance Risk Management Virtual Reality Wealth Management	Algorithm Article Costs Deep Learning Economic Development Financial Data Processing Humans Internet Inventory Control Investments Learning Systems Operational Efficiencies Performance Prediction Predictive Analytics Profitability Quality Control Sales Supply Chain Management Sustainability Sustainable Development Systematic Review	Artificial Intelligence Algorithms Classification (Of Information) Credit Risk Management Credit Risks Data Mining Decision Trees Financial Crisis Financial Performance Financial Risk Financial Risk Management Forecasting Learning Algorithms Logistic Regression Machine Learning Model-Based Opc Neural Networks On-Machines Risk Analysis Risk Assessment Risk Early Warning Risk Perception	Automation Big Data Business-Intelligence Data Acquisition Data Handling Data Technologies Economics Efficiency Financial Robot Forestry Intelligent Robots Knowledge Management Metadata Natural Language Processing Systems Process Automation

Fonte: VosViewer

• Mapa de co-ocorrência de palavras-chave dos autores

Neste mapa de co-ocorrência de palavras-chave da amostra total, a representação gráfica obtida é um mapa de densidade a partir da lista de palavras-chave identificadas pelos autores das publicações. Como se pode observar na figura 10, a palavra *artificial intelligence* forma um núcleo de maior densidade (de cor mais “quente”) e mais central no mapa sendo, por isso, o conceito central de todas as relações estabelecidas e o termo que mais aparece nas publicações. A palavra *finance* aparece sobreposta à palavra-chave anterior o que sugere a existência de uma forte ligação, significando por isso que os dois termos aparecem relacionados em diversas publicações.

Figura 10: Mapa de densidade de co-ocorrência de palavras-chave dos autores



Fonte: *VosViewer*

• Mapa de acoplamento bibliográfico vs documentos

Relativamente ao mapa de acoplamento bibliográfico obtido, o *VosViewer* agrupa as publicações da amostra com base nas semelhanças das referências bibliográficas. Deste modo, o acoplamento bibliográfico entre dois artigos ocorre quando estes referenciam pelo menos uma publicação em comum.

No mapa representado na figura 11, notam-se linhas espessas ligando os autores Mosteanu e Faccia, pertencentes ao mesmo cluster (azul turquesa) e muito próximos um do outro. Isso indica um grande número de referências em comum entre os autores, além de uma grande similaridade entre as referências (podendo ser temática, teórica ou metodológica). Verifica-se também que os autores partilham a autoria de uma publicação de 2016 (*“Digital systems and new challenges of financial management – fintech, XBRL, blockchain and cryptocurrencies”*).

É de salientar que o autor Mhlanga (2020) é o autor mais citado, com 191 citações, seguido de Mosteanu com 113 citações, demonstrando, mais uma vez, que autores com publicações mais antigas (ano de 2020) são os autores mais citados. No entanto não é possível proceder à sua análise neste gráfico, uma vez que a sua *Total Link Strength* é igual a 0, o que significa que o documento não compartilha referências bibliográficas com outros documentos no conjunto de dados analisado. Isto, pode dever-se a vários fatores tais como: o documento não compartilha referências indicando que é isolado em termos de bibliografia; especificidade do conteúdo tratando o documento de um tópico muito específico que não está representado nos outros documentos; novidade do documento, usando referências não comuns no campo de estudo ou problemas na recolha e no processamento dos dados.

É importante referir que o tamanho das esferas no mapa obtido é proporcional às citações recebidas (o que vai ao encontro do que foi dito anteriormente) bem como quanto menor for a distância entre dois itens, maior o número de referências que partilham, sendo, por isso, maior a semelhança do seu conteúdo. Assim, pode-se concluir que o autor Mosteanu serve de referência para os autores com publicações mais recentes.

- **Análise temporal**

Analisando e interpretando o mapa bibliométrico referente à análise temporal é possível concluir que a média da data de co-ocorrência das palavras-chave é o ano de 2021, o que vai ao encontro dos resultados obtidos através da análise da base de dados *Elsevier Scopus*, que demonstrou que, em 2021, houve um aumento significativo das publicações sobre este tema (67 publicações *versus* 36 publicações do ano de 2020).

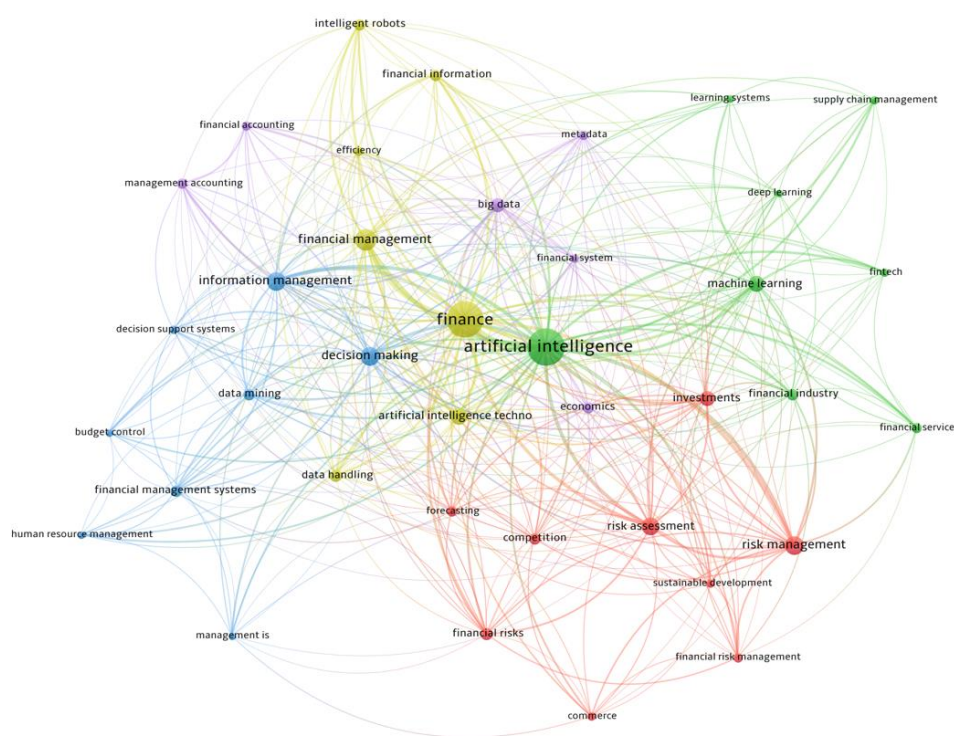
22

• Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave

Para esta nova base de dados, os critérios utilizados no software *VosViewer* foram iguais aos utilizados para a amostra total, conforme descrito anteriormente (mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave – 330 artigos).

Conforme ilustrado na figura 13, as 38 palavras-chave identificadas estão organizadas em cinco clusters com cores distintas, sugerindo cinco linhas de investigação diferentes. Devido ao facto da nova base de dados ser composta por um menor número de artigos, o número de palavras-chave e de clusters é naturalmente mais reduzido. As palavras *finance* e *artificial intelligence* continuam a ser as maiores palavras no mapa, indicando que são as mais importantes no domínio em estudo e, portanto, na análise em questão. Além disso, esses termos estão menos distantes entre si, o que indica uma relação mais forte e uma frequência elevada de co-ocorrência ou colaboração.

Figura 13: Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave



Fonte: *VosViewer*

• Clusters

Tal como referido anteriormente, esta análise foi realizada usando o critério pré-definido pelo *VosViewer*, que seleciona as palavras-chave que ocorrem no mínimo 5 vezes na amostra.

Como se pode observar na tabela 3, as 38 palavras-chave estão divididas em cinco clusters, cada qual identificado com uma cor conforme o mapa de relações.

O *cluster Vermelho* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Risk Management* (26 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Financial Risks*, *Investments* e *Risk Assessment*, perfazendo um total de 52 ocorrências.

O *cluster Verde* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Artificial Intelligence* (101 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Fintech* e *Machine Learning*, perfazendo um total de 25 ocorrências.

O *cluster Azul* tem como palavras-chave com maior número de ocorrências, as palavras *Decision Making e Information Management* (25 ocorrências), representadas a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Data Mining* e *Financial Management Systems*, perfazendo um total de 18 ocorrências.

O *cluster Amarelo* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Finance* (99 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Artificial Intelligence Technologies* e *Financial Management* perfazendo um total de 56 ocorrências.

O *cluster Roxo* tem como palavra-chave com maior número de ocorrências, a palavra *Big Data* (15 ocorrências), representada a negrito na tabela. Destacam-se outras palavras-chave tais como: *Economics* e *Management Accounting*, perfazendo um total de 17 ocorrências.

Tabela 4: Identificação dos clusters gerados na co-ocorrência de palavras-chave – 114 artigos

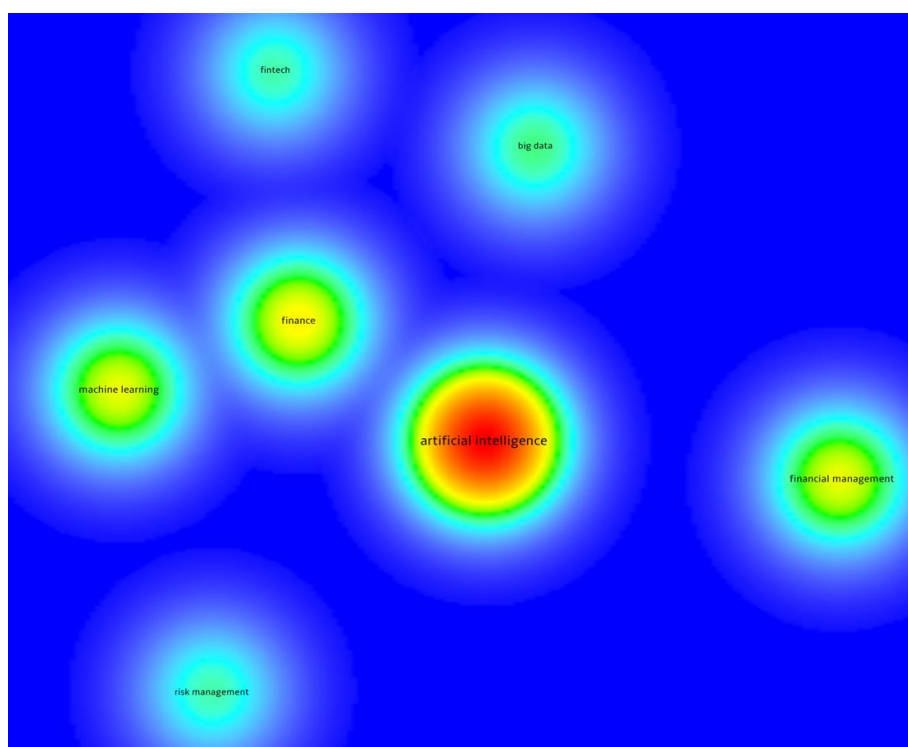
Vermelho	Verde	Azul	Amarelo	Roxo
<i>Commerce</i> <i>Competition</i> <i>Financial Risk Management</i> <i>Financial Risks</i> <i>Forecasting</i> <i>Investments</i> <i>Risk Assessment</i> <i>Risk Management</i> <i>Sustainable Development</i>	<i>Artificial Intelligence</i> <i>Deep Learning</i> <i>Financial Industry</i> <i>Financial Service</i> <i>Fintech</i> <i>Learning Systems</i> <i>Machine Learning</i> <i>Supply Chain Management</i>	<i>Budget Control</i> <i>Data Mining</i> <i>Decision Making</i> <i>Decision Support Systems</i> <i>Financial Management Systems</i> <i>Human Resource Management</i> <i>Information Management</i> <i>Management Is</i>	<i>Artificial Intelligence Technologies</i> <i>Data Handling</i> <i>Efficiency</i> <i>Finance</i> <i>Financial Information</i> <i>Financial Management</i> <i>Intelligent Robots</i>	<i>Big Data</i> <i>Economics</i> <i>Financial Accounting</i> <i>Financial System</i> <i>Management Accounting</i> <i>Metadata</i>

Fonte: VosViewer

• Mapa de co-ocorrência de palavras-chave dos autores

Neste mapa de co-ocorrência de palavras-chave da amostra dos artigos selecionados, a representação gráfica obtida é um mapa de densidade a partir da lista de palavras-chave identificadas pelos autores das publicações. Como se pode observar na figura 14, a palavra *artificial intelligence* forma um núcleo de maior densidade (de cor mais “quente”) e mais central no mapa sendo, por isso, o conceito central de todas as relações estabelecidas e o termo que mais aparece nas publicações. As outras palavras-chave da pesquisa realizada na base de dados *Elsevier Scopus* (*finance* e *financial management*) surgem, neste mapa, sugerindo a existência de ligações entre elas, apesar da palavra *financial management* aparecer mais distante indicando uma ligação menos intensa com as restantes.

Figura 14: Mapa de Densidade de co-ocorrência de palavras-chave dos autores



Fonte: *VosViewer*

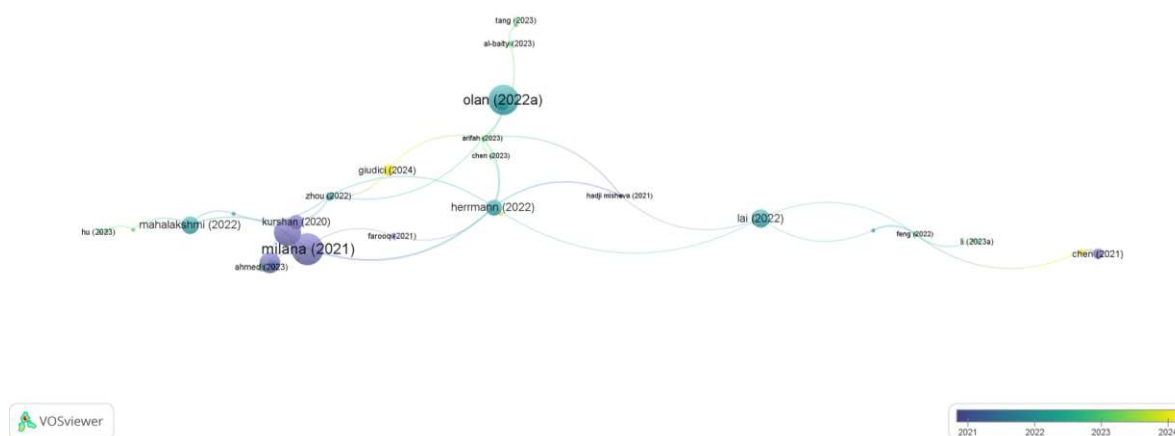
• Mapa de acoplamento bibliográfico vs documentos

Relativamente ao mapa de acoplamento bibliográfico obtido depois da seleção dos artigos, o mapa representado na figura 15, denota linhas espessas ligando os autores Zheng e Milana e muito próximos um do outro com as maiores esferas do gráfico. Isso indica um grande número de referências em comum entre os autores, além de uma grande similaridade entre as referências.

É de salientar que o autor Mhlanga (2020) continua a ser o autor mais citado, com 191 citações, seguido de Carlo Milana com 56 citações. No entanto não é possível proceder à sua análise neste gráfico, uma vez que a sua *Total Link Strength* é igual a 0, o que significa que o documento não compartilha referências bibliográficas com outros documentos no conjunto de dados analisado.

Neste gráfico, o autor Olan também se encontra representado com uma esfera de tamanho considerável o que significa que possui um número também considerável de citações (49 citações). No entanto, encontra-se um pouco distanciado dos autores referidos anteriormente (Milana e Zheng) por não possuir referências em comum com os mesmos denotando que podem ter áreas de estudo distintas.

Figura 15: Mapa de acoplamento bibliográfico vs documentos – 114 artigos



Fonte: VosViewer

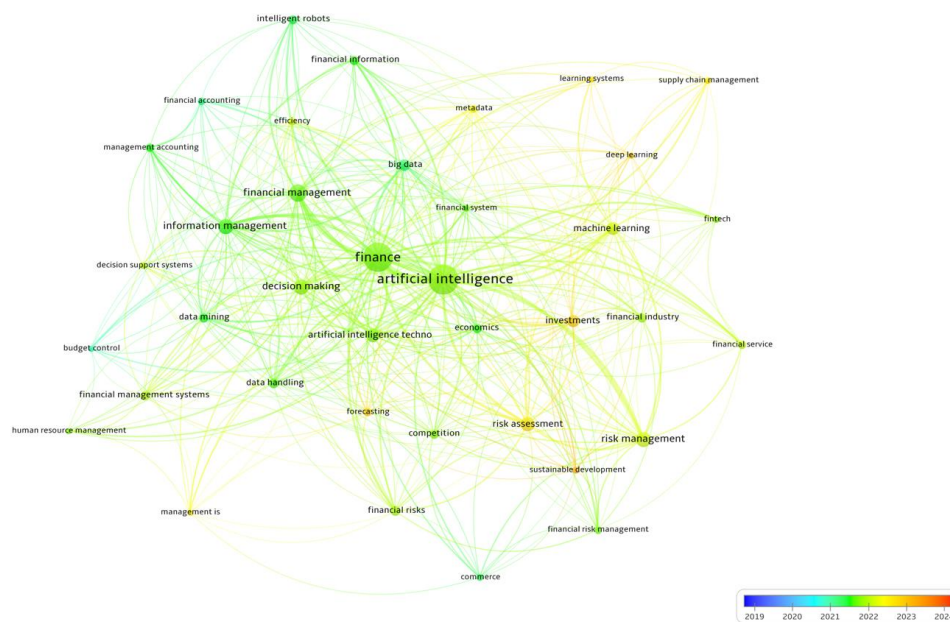
• Análise temporal

Com o intuito de complementar as análises anteriores é apresentado o mapa de co-ocorrência de todas as palavras dos artigos selecionados com o acréscimo da evolução temporal entre 2019 e 2024 (figura 16). Desta forma, as cores do mapa não representam clusters diferentes, mas sim a gradação das cores que identifica a data média da co-ocorrência das palavras-chave e do ano de publicação dos artigos.

Analisando e interpretando o mapa bibliométrico referente à análise temporal é possível concluir que a média da data de co-ocorrência das palavras-chave é o ano de 2021.

As palavras-chave mais representadas entre 2019 e 2024 são *artificial intelligence* e *finance*.

Figura 16: Mapa de co-ocorrência de todas as palavras-chave com análise temporal



Fonte: VosViewer

Capítulo 4 – Discussão de resultados

Este capítulo será dedicado à análise da literatura de forma a responder às questões de investigação propostas nesta tese.

1: Quais são vantagens e as desvantagens da utilização da IA na Gestão Financeira?

Relativamente às vantagens da utilização da IA na Gestão Financeira (figura 17), Xiangping Zhu afirma que a introdução da IA na Gestão Financeira das empresas permite otimizar os procedimentos financeiros, reduzindo os erros cometidos, nomeadamente causados por longos períodos de trabalho. Com esta otimização, os trabalhadores das empresas poderão utilizar o tempo para expandir as empresas para outros mercados e aumentar assim a sua eficiência operacional (Zhu, 2021).

Figura 17: Inteligência artificial em serviços financeiros



Fonte: (Zhou et al., 2022)

Segundo Pallathadka et al. e Zhou et al., uma das vantagens da IA é a personalização dos serviços prestados pelas empresas de forma a melhorar a satisfação dos clientes, uma vez que estes sistemas inteligentes têm capacidade de aprendizagem, estão disponíveis 7 dias por semana e 24 horas por dia, e são capazes de executar análises de dados, fornecendo as melhores recomendações aos clientes. Do ponto de vista do marketing das empresas, a IA pode contribuir

para o desenvolvimento das empresas identificando os clientes alvo de campanhas publicitárias e contribuindo para o aumento das suas vendas (Pallathadka et al., 2023) (Zhou et al., 2022).

Os serviços financeiros personalizados têm um futuro muito promissor, mas enfrentam alguns desafios, quer o início da sua utilização por parte das empresas, quer a sua expansão e interpretação assim como questões relacionadas com privacidade (quer dos clientes quer dos dados recolhidos) (Zhou et al., 2022).

Vários autores defendem que a IA pode ser uma peça chave na gestão de risco. Os objetivos principais da gestão de risco são a identificação, avaliação e o controlo de riscos financeiros, estratégicos e de segurança de uma empresa e do seu capital. Neste sentido, a IA pode ser utilizada na avaliação do *Credit Scoring*, na previsão de dificuldades financeiras que as empresas podem enfrentar (identificando possíveis riscos operacionais e financeiros e alertando os proprietários e os gestores sobre esses riscos, evitando que se transformem em crises) e na previsão de possíveis falências, avaliando o estado atual da empresa e desenvolvendo estratégias apropriadas, permitindo uma melhor gestão por parte dos administradores, com um maior controlo sobre as causas de falência (Giudici et al., 2024) (Zhou et al., 2022).

A utilização de IA na avaliação do *Credit Scoring* pode reduzir custos e melhorar resultados obtidos, pois permite avaliar a capacidade de pagamento dos clientes utilizando, para isso, dados que não são atualmente utilizados na avaliação tradicional. Assim é possível realizar uma avaliação mais dinâmica, abrangente e precisa do crédito dos clientes (Zhou et al., 2022).

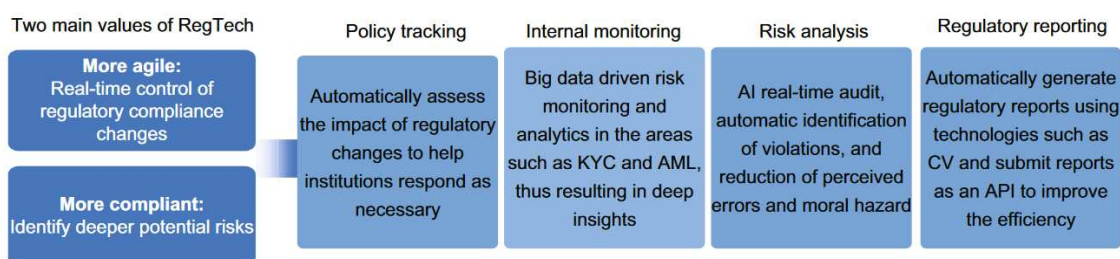
A integração de IA na gestão de segurança financeira das empresas representa um avanço substancial, proporcionando uma abordagem mais eficaz e proativa na deteção e prevenção de fraudes financeiras. O aumento dos esforços de cibersegurança e de deteção de fraudes está a tornar-se uma necessidade para qualquer empresa e instituição financeira devido à enorme quantidade de transações digitais que são realizadas diariamente através de contas online, aplicações ou telemóveis. A deteção de fraudes compreende um conjunto de atividades destinadas a impedir a obtenção de dinheiro ou bens através de falsos pretextos, sendo aplicada em diversos setores de atividade (Zhou et al., 2022).

Zhou et al, fala da aplicação da IA no setor financeiro numa área mais abrangente denominada de *Wealth Management* (Gestão de Património). Esta área permite disponibilizar aos clientes serviços de aconselhamento quer de investimentos, gestão de imobiliário como também de contabilidade e fiscalidade. Os modelos de IA são utilizados para analisar milhares de dados diariamente e testar como é que o portefólio dos clientes se comporta de acordo com

os vários cenários económicos apresentados influenciando as decisões dos gestores (Zhou et al., 2022).

Todos estes processos são geridos através de *Regtech* (figura 18). Este conceito surge da conexão de duas palavras - *regulation* e *technology* – e trata-se da aplicação de tecnologia no cumprimento das obrigações relacionadas com a legislação em vigor. A regulação da aplicação destas tecnologias permite facilitar e otimizar as atividades das empresas como, por exemplo, *compliance*, gestão de dados e de risco. Estas empresas reguladoras vêm garantir que a aplicação destas novas tecnologias está de acordo com as normas previamente estabelecidas. As *Regtech* podem auxiliar as instituições financeiras a identificar riscos mais complexos, permitindo assim uma resposta mais rápida no cumprimento das necessidades regulatórias (Becker et al., 2020) (Zhou et al., 2022).

Figura 18: Principais áreas de aplicação de *Regtech*



RegTech: regulatory technology; KYC: know your customer; AML: anti-money laundering; AI: artificial intelligence; CV: computer vision; API: application programming interface

Fonte: (Zhou et al., 2022)

Rajagopal et al., descreve que o IA pode automatizar tarefas nomeadamente o processo de facturação e monitorização de transações financeiras reduzindo, assim, o tempo gasto na realização destas tarefas e o risco de erros. Desta forma, os profissionais podem dedicar-se a outras tarefas da empresa, aumentando também a eficiência operacional (Lopes da Costa et al., 2023) (Rajagopal et al., 2023).

Uma vez que os sistemas de IA podem analisar grandes volumes de dados em tempo real, proporcionam às empresas conhecimento sobre o seu desempenho financeiro de uma forma mais rápida e de fácil interpretação permitindo, desta forma, tomar decisões mais informadas, gerir riscos, resolver problemas e identificar oportunidades de crescimento (Sangeetha et al., 2022) (Zhou et al., 2022).

Os sistemas de IA também apresentam diversas desvantagens nomeadamente o custo elevado de implementação dos mesmos (software e hardware) e o investimento limitado em

I&D. Por serem sistemas bastante complexos, as empresas necessitam de ter profissionais com conhecimentos técnicos diferenciados (Hadji Misheva et al., 2021) (Lopes da Costa et al., 2023) (Sangeetha et al., 2022).

A eficácia da IA na gestão financeira das empresas depende da qualidade e da quantidade de dados que tem ao seu dispor, o que significa que dados incompletos ou pouco precisos e de disponibilidade limitada podem comprometer os resultados apresentados significando um obstáculo ao poder da IA. O poder de previsão da IA depende principalmente da disponibilidade de dados de qualidade podendo, ainda assim, ser sujeito a enviesamento (Li, 2021) (Mhlanga, 2020).

A crescente utilização de sistemas de IA poderá ter impacto negativo ao nível dos recursos humanos das empresas, nomeadamente o desemprego. A automatização das tarefas leva a que cada vez mais setores empresariais se foquem nestas soluções para entregarem mais e melhores resultados comparados com os humanos. No entanto, este pode ser considerado um risco de pouco importância uma vez que à medida que as empresas avançam na transição digital a ideia de substituição começa a dar lugar à ideia de complementaridade entre as funções dos trabalhadores e as dos algoritmos (Hadji Misheva et al., 2021) (Lopes da Costa et al., 2023).

Apesar de, tal como foi dito anteriormente, os sistemas inteligentes poderem melhorar a segurança das empresas também estão mais vulneráveis a ataques informáticos que podem comprometer informações financeiras sensíveis e a privacidade de todos os envolvidos (Zhou et al., 2022).

Por ser um sistema que envolve algoritmos complexos e difíceis de explicar, levanta questões éticas relativamente à responsabilidade e transparência na sua utilização na gestão financeira das empresas uma vez que apenas se conhece o *output* e não a lógica que está na base dessa decisão. Em muitos casos, as empresas estão relutantes em dar às “máquinas” total autonomia, uma vez que o seu comportamento não é totalmente previsível precisando assim de um supervisor humano para validar as atividades e decisões críticas, anulando parcialmente o objetivo da sua utilização (Al-Baity, 2023) (Al-Shabandar et al., 2019) (Lopes da Costa et al., 2023) (Mhlanga, 2020).

As normas de conformidade e de segurança operacional são relativamente rigorosas e a falta de compreensão dos riscos inerentes à utilização de IA, a cultura organizacional da empresa e a sua regulamentação podem atuar como barreiras à adoção generalizada da IA nas empresas (Mhlanga, 2020).

2: De que forma a bibliografia existente demonstra o papel da IA na Gestão das PMEs?

De acordo com um artigo publicado por Tang & Xie foi utilizado um algoritmo de IA para prever e aumentar a eficiência da gestão financeira de PMEs na China, fornecer suporte científico e eficiente que pode ajudar na tomada de decisões e minimizar os riscos económicos a que as empresas estão sujeitas. Este estudo revelou que a utilização deste tipo de algoritmo é eficaz e precisa nas previsões financeiras que apresenta (Tang & Xie, 2023).

Tal como referido anteriormente, a tecnologia de IA tem o potencial de substituir os recursos humanos no sector das finanças e da fiscalidade, além de aumentar a precisão de algoritmos e modelos utilizados na avaliação e gestão de risco financeiro. De acordo com Wang et al., a tecnologia de *Big Data* oferece um novo impulso para o desenvolvimento social. Um exemplo é a transformação do sistema financeiro na China, onde um volume crescente de informação tem sido integrado nas bases de dados de *Big Data*, permitindo, desta forma, uma análise mais precisa de diversos investimentos e auxilia as empresas na tomada de decisões, promovendo o seu crescimento económico. Um exemplo adicional é a implementação de serviços cognitivos baseados em linguagem natural, pela IBM, fornecendo às outras empresas serviços de monitorização de risco incluindo supervisão e *compliance* (Wang et al., 2020) (Xie, 2019).

Conforme discutido por Xuejun Cheng, a instituição de crédito *Sesame Credit Management Co.*, sediada na China, utiliza diversos dados de consumo e de comportamento dos seus clientes, mediante autorização, aplicando a tecnologia de *Machine Learning* e diversos modelos matemáticos incluindo regressão lógica. O algoritmo processa e avalia os dados em múltiplas dimensões para determinar o *Credit Scoring* individual de cada cliente: histórico de crédito do cliente (registos de transações passadas, comportamentos “desonestos” e comportamentos de desempenho); preferências de comportamento (características comportamentais em compras, pagamentos e transferências); capacidade de desempenho (saldo da conta do cliente e informações imobiliárias); características de identidade (informações sobre experiências educacionais e profissionais bem como o comportamento de consumo pessoal) e de relacionamento humano (redes sociais pessoais e situação económica dos amigos) (Cheng, 2019).

A IA tornou-se uma ferramenta que permite repensar a forma como os dados são integrados, analisados e utilizados para a tomada de decisões. Todos os dias, os utilizadores de redes sociais e da Internet são influenciados, quer pela sugestão de filmes ou séries na *Netflix* quer pela descoberta de novos produtos na *Amazon*, entre outras. Isto permite o

desenvolvimento e crescimento das empresas que recorrem, cada vez mais a soluções de IA, uma vez que o conjunto de ferramentas à disposição fornece resultados mais rápidos e precisos do que aqueles fornecidos pelos humanos. É possível verificar, num estudo realizado por Hadji Misheva et al., 2021, que os benefícios apresentados por estes sistemas mostram-se mais relevantes devido à pandemia COVID-19 e que os investimentos em IA desde essa altura aumentaram assim como as publicações referentes ao tema, o que vai ao encontro dos resultados obtidos no capítulo 3 desta análise bibliométrica. A aceleração no desenvolvimento da IA é essencial para promover a competitividade entre as empresas. As novas ferramentas fornecem detalhes sobre o comportamento dos clientes, tendências de gastos e conhecimento para personalização de produtos adaptados a cada cliente (Hadji Misheva et al., 2021).

Na publicação de 2023, de Yanjun Geng, o autor descreve alguns cenários de aplicação de “finanças inteligentes”, fazendo um resumo e criando uma referência para outras empresas que ainda não utilizaram este sistema ou que estão numa fase inicial da sua implementação. Um dos cenários propostos seria estabelecer um sistema inteligente e completo de gestão de orçamento incluindo a preparação, aprovação e a elaboração de relatórios. Utilizando a tecnologia de IA, para a leitura automática e em tempo real dos dados de execução do orçamento no sistema financeiro e definição de regras correspondentes, seria possível analisar e gerar automaticamente relatórios realizando uma análise comparativa entre o orçamento estabelecido e a execução do mesmo, promovendo alertas automáticos sobre situações anómalas, prevenindo os gestores das empresas para a existência de uma potencial ameaça para o negócio (Geng, 2023).

A integração da IA na economia tem o potencial de impulsionar um crescimento económico significativo. Ao simplificar processos, reduzir custos e promover a inovação, a IA pode funcionar como um catalisador para aumentos de produtividade e eficiência económica em geral. De acordo com Babina et al., 2024 há uma relação de casualidade positiva entre os investimentos de IA e a dimensão das empresas: os investimentos nesta tecnologia concentram-se nas maiores empresas e, à medida que as empresas investem em IA, crescem, aumentam vendas, criam mais emprego e ganham quota de mercado. Os dados analisados pelos autores demonstram que este crescimento não resulta da redução de custos, mas antes da expansão através da inovação e do aumento da oferta de produtos (Babina et al., 2024).

O *McKinsey Global Institute* examinou cinco subcategorias principais de IA: *advanced machine learning*, assistentes virtuais, automatização robótica de processos, compreensão da linguagem natural e visão computacional. Os resultados demonstraram que essas ferramentas serão utilizadas de diferentes maneiras pelas empresas. Algumas adotarão uma estratégia

oportunista, avaliando apenas uma tecnologia e testando-a numa única função, outras poderão ser mais ousadas, adotando as cinco e integrando-as completamente em toda a empresa. Aproximadamente 70% das empresas aceitarão, pelo menos, uma forma de tecnologia de IA até 2030, de acordo com as previsões, mas menos da metade terá implementado as cinco subcategorias (Chugh, 2023).

3: Quais são as oportunidades e limitações que a IA apresenta para o futuro das empresas?

De acordo com Al-Shabandar et al. existem diversas limitações à utilização da IA. Uma das mais relevantes prende-se com a fraca qualidade dos dados que podem ser introduzidos nos sistemas inteligentes e assim limitar os resultados obtidos (Al-Shabandar et al., 2019).

Atualmente existe o chamado *skills gap*, isto é, falta de profissionais qualificados para usar estes sistemas inteligentes, o que representa um desafio significativo para a implementação de tecnologias de IA nas empresas. A IA, apesar de ser um tema bastante atual e uma área onde cada vez surgem mais estudos, ainda é relativamente recente e pouco transparente, uma vez que os algoritmos utilizados para responder às questões colocadas são difíceis de interpretar e de verificar como foi possível realizar uma determinada tarefa ou explicar uma decisão (Al-Baity, 2023) (Al-Shabandar et al., 2019) (Chen et al., 2023).

Segundo Rajagopal et al. e Chen et al., a segurança dos dados, a privacidade dos mesmos e os riscos éticos acrescidos são também uma limitação, uma vez que os sistemas inteligentes utilizam uma grande quantidade de dados pessoais para se aperfeiçoarem na deteção de comportamentos fraudulentos. Desta forma, o potencial para a quebra de confidencialidade e divulgação dos dados é muito grande, violando as leis de proteção de dados em vigor até à data (Chen et al., 2023) (Hadji Misheva et al., 2021) (Rajagopal et al., 2023).

Figura 19: Síntese das principais limitações da IA



Fonte: Al-Shabandar, Lightbody, Browne, Liu, Wang & Zheng, 2019

Chen et al descreve que na avaliação do risco financeiro e na deteção de potenciais fraudes, o viés do conjunto de dados disponível pode afetar a precisão dos sistemas inteligentes levando assim a má interpretação dos resultados e à omissão dos mesmos. Por exemplo, quando os

consumidores utilizam o seu cartão de crédito noutro país estes sistemas podem classificar a transação como fraudulenta e assim bloquear a mesma. Esta tomada de decisão vai afetar, não só, a experiência de compra da pessoa assim como o seu próprio crédito. A IA pode ser utilizada, como já foi referido, para a deteção de potenciais fraudes e na tomada de decisões, podendo ser utilizada, também, para atividades ilegais (fraude financeira, lavagem de dinheiro, entre outras) levando a instabilidade e riscos de segurança no mercado financeiro. O espaço físico ocupado pelos sistemas de armazenamento de informações e o suporte técnico que é necessário é uma das mais importantes limitações, isto é, se existir uma falha técnica no computador ou um ataque informático pode levar ao colapso de todo um sistema financeiro e à divulgação de dados (Chen et al., 2023).

A implementação de sistemas de IA pode ser complexa e dispendiosa. O desenvolvimento e a integração de sistemas de IA nas empresas exigem uma infraestrutura tecnológica robusta, como servidores de alto desempenho e armazenamento de dados em grande escala. As empresas precisam de investir muito do seu capital para suportar a construção destas máquinas inteligentes assim como a sua manutenção, uma vez que não são sistemas estáticos e necessitam de atualizações para se manterem eficientes e relevantes, o que pode levar a diferenças tecnológicas entre empresas agravando assim a competição entre mercados e a instabilidade (Chen et al., 2023).

Relativamente às oportunidades que a IA pode criar para as empresas, Rajagopal et al. e Renato Lopes da Costa et al., admitem que a utilização da IA na gestão financeira das empresas pode prevenir a fraude fiscal e executar, de forma bastante precisa, previsões financeiras (Lopes da Costa et al., 2023) (Rajagopal et al., 2023).

Com a capacidade de processar grandes volumes de dados rapidamente, a IA oferece um conjunto de informações que permite às empresas tomar decisões estratégicas de uma forma mais rápida e eficaz, antecipando tendências de mercado, identificando novas oportunidades de negócios (expansão para novos mercados) e mitigar os riscos envolvidos (Gui, 2023) (Rajagopal et al., 2023).

Segundo Veeraiah et al. e Faccia et al., a utilização de IA nas empresas tem um impacto significativo na redução de erros humanos, otimizando, desta forma, os processos e a eficiência operacional (Faccia et al., 2019) (Veeraiah et al., 2022).

Por fim, sistemas inteligentes, como os *chatbots* e assistentes virtuais, podem fornecer apoio aos clientes 24 horas, 7 dias por semana, oferecendo respostas rápidas e precisas a perguntas frequentes e desta forma melhorando a satisfação e a fidelização dos clientes às empresas (Veeraiah et al., 2022).

Capítulo 5 - Limitações

Como demonstrado nos capítulos anteriores considera-se que este trabalho é relevante e contribui para o campo de investigação analisado, contudo apresenta, também, algumas limitações.

Em primeiro lugar, a utilização de uma única base de dados para a pesquisa representa a principal limitação desta investigação. Embora a análise conduzida na aplicação *VosViewer* tenha permitido a obtenção de mapas interpretáveis, a inclusão de um número maior de artigos poderia ter proporcionado uma análise mais detalhada. O uso conjunto ou complementar de outras bases de dados poderia ser vantajoso, permitindo um conjunto mais abrangente de artigos para análise.

Em segundo lugar, a análise bibliométrica baseia-se na premissa de que o impacto de um artigo pode ser avaliado pelo número de vezes que é citado por outros artigos. Cada citação é vista como um sinal de influência de um artigo sobre outro, o que significa que um maior número de citações corresponde a um maior impacto. No entanto, isso pode ser problemático, pois o reconhecimento da influência é apenas uma das razões pelas quais os autores citam outros trabalhos. Os indicadores bibliométricos são quantitativos e tratam todas as citações da mesma forma, sem considerar a qualidade. Assim, não é possível concluir que um artigo muito citado seja realmente mais influente no tema em estudo. O que se pode afirmar é que artigos mais citados são mais úteis para outros autores (Belter, 2015) (Caputo et al., 2019).

Este tipo de análise apresenta limitações temporais, isto é, os artigos requerem tempo para começarem a ser citados. Diversos estudos demonstram que os artigos necessitam de 2 a 3 anos, após publicação, para acumular citações suficientes para os indicadores da análise bibliométrica serem mais fiáveis. Isto significa que qualquer artigo utilizado neste tipo de análise deve ter, pelo menos, 2 anos desde a sua publicação. Como resultado, os artigos mais antigos tendem a receber mais citações, o que pode criar um viés em relação aos artigos mais recentes. O mesmo se aplica aos seus autores. Autores mais jovens, provavelmente, têm menos citações do que autores mais experientes, devido ao menor número de publicações e ao tempo insuficiente para que estas sejam amplamente citadas. Ser mais citado não indica, tal como demonstrado anteriormente, maior influência na área de estudo (Belter, 2015).

Capítulo 6 - Conclusão

Através da análise bibliométrica efetuada, a presente investigação permitiu verificar que a área de investigação sobre inteligência artificial, se encontra em constante evolução, sendo que o número de publicações tem aumentado ao longo dos anos e por conseguinte o debate sobre esta temática.

Como se verificou ao longo desta investigação a literatura acerca do tema inteligência artificial é vasta e diversa, uma vez que suscita interesse e é produzida por diferentes domínios ou áreas de investigação. Este é um dos pontos a favor do desenvolvimento deste tipo de trabalhos pois possibilitam fazer um levantamento daquilo que foi produzido, bem como o que ficou por analisar.

Apesar de já existirem algumas análises bibliométricas, até à data sobre este tópico, o presente estudo traz uma metodologia relativamente recente chamada *fractional counting* que assegura que a força do acoplamento entre dois artigos seja calculada de forma proporcional às referências partilhadas e por conseguinte uma representação mais precisa da relação entre artigos. Dada a natureza pouco usual desta metodologia de trabalho e o número limitado de publicações existentes, é imperativo que futuras investigações continuem a desenvolver e aprofundar o trabalho realizado até o momento.

O recurso à base de dados bibliográfica *Elsevier Scopus*, possibilitou a recolha de uma amostra de publicações acerca do tema em estudo. Facultou, também, uma análise detalhada das tendências do tema face a diversos pontos, como por exemplo, a distribuição de artigos por ano, o tipo de publicação, os países que mais publicaram e as áreas científicas que mais investigaram o tema. Seguidamente, a utilização do software *VosViewer*, possibilitou a visualização gráfica de um mapa bibliométrico geral acerca dessas publicações.

Durante esta investigação, um dos objetivos principais, foi responder às questões propostas. Relativamente às vantagens e desvantagens da utilização da IA na gestão financeira pode-se afirmar que a mesma permite otimizar os procedimentos financeiros, reduzir custos, detetar fraudes, aumentar a eficiência operacional e personalizar os serviços prestados pelas empresas.

Por outro lado, o custo elevado de implementação dos sistemas de IA e o investimento limitado em I&D podem ser desvantagens da utilização deste tipo de tecnologias nas PME.

Outra questão abordada nesta investigação relaciona-se com a maneira como a bibliografia existente evidencia o papel da IA nas PMEs. Como a utilização deste algoritmo fornece suporte

científico eficiente vai ajudar a minimizar os riscos económicos a que essas empresas estão sujeitas.

Após a pandemia COVID-19, os benefícios do uso desta tecnologia tornaram-se mais evidentes, inclusive para as PME's, que tiveram de se adaptar a um mundo cada vez mais digital, integrando a IA nos seus negócios.

No que diz respeito às oportunidades e limitações que a IA apresenta para o futuro das empresas, conclui-se que a fraca qualidade e quantidade dos dados que são introduzidos nos sistemas inteligentes podem ser um fator limitante.

Futuramente, os estudos deverão focar-se em desenvolver soluções e ferramentas práticas que auxiliem as PME's a ultrapassar as limitações e dificuldades inerentes à utilização desta tecnologia. Uma outra linha de investigação será analisar como a IA pode ser utilizada para impulsionar a inovação de serviços e produtos nas PME's incluindo estudos de vida real específicos de empresas que já adotaram esta tecnologia.

Será importante estudar de que forma a IA ajuda as PME's a tornarem-se mais competitivas no mercado empresarial e analisar a necessidade e a eficácia de programas de capacitação e formação em IA para empreendedores e gestores de PME's, investigando como esses programas podem e devem ser desenvolvidos e implementados. Por fim, estudar o papel da IA na transformação digital das PME's, incluindo a integração de outras tecnologias e a evolução dos respetivos modelos de negócios.

Apesar de ser um tema bastante atual e uma área de investigação onde cada vez surgem mais estudos (conforme demonstrado nesta investigação), a IA é relativamente recente e é uma tecnologia que envolve algoritmos complexos e difíceis de explicar, levantando questões éticas relativamente à responsabilidade e transparência na sua utilização na gestão financeira das empresas. Desta forma, uma das questões que fica por responder e que pode ser alvo de uma investigação futura é: ***Quem ou o que deve ser responsabilizado em caso de falha ou resultados negativos decorrentes do uso da IA?***

Capítulo 7 - Bibliografía

- Al-Baity, H. H. (2023). The Artificial Intelligence Revolution in Digital Finance in Saudi Arabia: A Comprehensive Review and Proposed Framework. *Sustainability (Switzerland)*, 15(18). <https://doi.org/10.3390/su151813725>
- Al-Shabandar, R., Lightbody, G., Browne, F., Liu, J., Wang, H., & Zheng, H. (2019a). The application of artificial intelligence in financial compliance management. *ACM Int. Conf. Proc. Ser. ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3358331.3358339>
- Babina, T., Fedyk, A., He, A., & Hodson, J. (2024). Artificial intelligence, firm growth, and product innovation. *Journal of Financial Economics*, 151, 103745. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2023.103745>
- Becker, M., Merz, K., & Buchkremer, R. (2020). RegTech—The application of modern information technology in regulatory affairs: Areas of interest in research and practice. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 27(4), 161–167. <https://doi.org/10.1002/isaf.1479>
- Bellucci, M., Marzi, G., Orlando, B., & Ciampi, F. (2021). Journal of Intellectual Capital: A review of emerging themes and future trends. *Journal of Intellectual Capital*, 22(4), 744–767. <https://doi.org/10.1108/JIC-10-2019-0239>
- Belter, C. W. (2015). Bibliometric indicators: Opportunities and limits. *Journal of the Medical Library Association : JMLA*, 103(4), 219–221. <https://doi.org/10.3163/1536-5050.103.4.014>
- Bettoni, A., Matteri, D., Montini, E., Gładysz, B., & Carpanzano, E. (2021). An AI adoption model for SMEs: A conceptual framework. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1), 702–708. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.082>
- Caputo, A., Marzi, G., Maley, J., & Silic, M. (2019). Ten years of conflict management research 2007-2017. *International Journal of Conflict Management*, 30(1), 87–110. <https://doi.org/10.1108/IJCMA-06-2018-0078>
- Chen, C., Chen, Z., Luo, W., Xu, Y., Yang, S., Yang, G., Chen, X., Chi, X., Xie, N., & Zeng, Z. (2023). Ethical perspective on AI hazards to humans: A review. *Medicine (United States)*, 102(48). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000036163>

- Cheng, X. (2019). A Research on the Development of Artificial Intelligence and Consumer Finance in China. *J. Phys. Conf. Ser.*, 1176(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1176/4/042073>
- Chugh, R. (2023). Impact of Artificial Intelligence on the Global Economy: Analysis of Effects and Consequences. *International Journal of Social Science and Economic Research*, 08(06), 1377–1385. <https://doi.org/10.46609/IJSSER.2023.v08i06.014>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809–1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- European Digital Innovation Hubs—Shaping Europe’s digital future*. (2023). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/edihs>
- Faccia, A., Al Naqbi, M. Y. K., & Lootah, S. A. (2019). Integrated cloud financial accounting cycle. How artificial intelligence, blockchain, and XBRL will change the accounting, fiscal and auditing practices. *ACM Int. Conf. Proc. Ser.*, 31–37. <https://doi.org/10.1145/3358505.3358507>
- Geng, Y. (2023). Construction of Intelligent Financial Management Platform Based on Hierarchical Inheritance Algorithm. *Proc. - Int. Conf. Electron. Devices, Comput. Sci., ICEDCS*, 663–668. <https://doi.org/10.1109/ICEDCS60513.2023.00128>
- Gerotti Franco, N. M., & Faria, L. I. L. D. (2019). Colaboração científica intraorganizacional: Análise de redes por coocorrência de palavras-chave. *Em Questão*, 87–110. <https://doi.org/10.19132/1808-5245251.87-110>
- Giudici, P., Centurelli, M., & Turchetta, S. (2024). Artificial Intelligence risk measurement. *Expert Systems with Applications*, 235. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121220>

- Grácio, M. C. C. (2016). Acoplamento bibliográfico e análise de cocitação: Revisão teórico-conceitual. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 21(47), 82–99. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2016v21n47p82>
- Gui, Y. (2023). Enterprise Accounting Risk Early Warning Model Based on Artificial Intelligence System Economics. *IEEE Int. Conf. Integr. Circuits Commun. Syst., ICICACS*. 2023 IEEE International Conference on Integrated Circuits and Communication Systems, ICICACS 2023. <https://doi.org/10.1109/ICICACS57338.2023.10100315>
- Hadji Misheva, B., Jaggi, D., Posth, J.-A., Gramespacher, T., & Osterrieder, J. (2021a). Audience-Dependent Explanations for AI-Based Risk Management Tools: A Survey. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.794996>
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63, 102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- Li, M. (2021). Research on Financial Management Algorithm Based on Machine Learning in Big Data Era. *ACM Int. Conf. Proc. Ser.*, 825–828. <https://doi.org/10.1145/3510858.3511399>
- Lopes da Costa, R., O'Neill, H., Gonçalves, R., Correia, R., & Pereira, L. (2023). *Sistemas Inteligentes Aplicados à Gestão de Empresas*. Conjuntura Actual Editora.
- Mhlanga, D. (2020). Industry 4.0 in finance: The impact of artificial intelligence (ai) on digital financial inclusion. *International Journal of Financial Studies*, 8(3), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijfs8030045>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pallathadka, H., Ramirez-Asis, E. H., Loli-Poma, T. P., Kaliyaperumal, K., Ventayen, R. J. M., & Naved, M. (2023). Applications of artificial intelligence in business management, e-commerce and finance. *Materials Today: Proceedings*, 80, 2610–2613. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.419>

- Peixe, A. M. M., & Pinto, J. S. D. P. (2022). Acoplamento Bibliográfico e o Avanço Tecnológico por Meio do Uso Software Vosviewer. *Research, Society and Development*, 11(9), e39711931650. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31650>
- Portal do INE. (2024). https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE
- Rajagopal, M., Nayak, K. M., Balasubramanian, K., Abdul Karim Shaikh, I., Adhav, S., & Gupta, M. (2023). Application of Artificial Intelligence in the Supply Chain Finance. *Proc. IEEE Int. Conf. Sci., Technol., Eng. Math., ICONSTEM*. Proceedings of 8th IEEE International Conference on Science, Technology, Engineering and Mathematics, ICONSTEM 2023. <https://doi.org/10.1109/ICONSTEM56934.2023.10142286>
- Robu, Maximilian. (2013). The dynamic and importance of smes in economy. *The USV Annals of Economics and Public Administration*, 13(1(17)), 84–89.
- Sangeetha, M., Hoti, A., Bansal, R., Faez Hasan, M., Gajjar, K., & Srivastava, K. (2022). Facilitating artificial intelligence supply chain analytics through finance management during the pandemic crises. *Materials Today: Proceedings*, 56, 2092–2095. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.418>
- Tang, Y., & Xie, M. (2023). Financial Distress Prediction of Small and Medium- Sized Enterprises Based on Artificial Intelligence Technology. *Int. Conf. Appl. Intell. Sustain. Comput., ICAISC*. International Conference on Applied Intelligence and Sustainable Computing, ICAISC 2023. <https://doi.org/10.1109/ICAISC58445.2023.10199522>
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, LIX(236), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. Em Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285–320). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2020). *VOSviewer Manual*.
- Veeraiah, K., Raju, S. V. S. S. S., Vangaveti, Y., Kumar, V. V., & Ali, S. S. (2022). Role of Artificial Intelligence in Financial Management. *Int. Conf. Comput. Commun. Informatics, ICCCI*. 2022 International Conference on Computer Communication and Informatics, ICCCI 2022. <https://doi.org/10.1109/ICCCI54379.2022.9740900>

- Wang, N., Liu, Y., Liu, Z., & Huang, X. (2020). Application of Artificial Intelligence and Big Data in Modern Financial Management. *Proc. - Int. Conf. Artif. Intell. Educ., ICAIE*, 85–87. <https://doi.org/10.1109/ICAIE50891.2020.00027>
- Xie, M. (2019). Development of Artificial Intelligence and Effects on Financial System. *J. Phys. Conf. Ser.*, 1187(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1187/3/032084>
- Zhou, J., Chen, C., Li, L., Zhang, Z., & Zheng, X. (2022). FinBrain 2.0: When finance meets trustworthy AI. *Frontiers of Information Technology and Electronic Engineering*, 23(12), 1747–1764. <https://doi.org/10.1631/FITEE.2200039>
- Zhu, X. (2021). Analysis on the Application of Cause Intelligence Financial Management System Based on Artificial Intelligence Environment. *J. Phys. Conf. Ser.*, 1881(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1881/3/032093>

Anexo A

Autores	Título	Nº de Citações	Ano	Tipo de Documento
Mhlanga D.	Industry 4.0 in finance: the impact of artificial intelligence (ai) on digital financial inclusion	189	2020	Artigo em Revista Científica
Milana C., Ashta A.	Artificial intelligence techniques in finance and financial markets: A survey of the literature	56	2021	Artigo em Revista Científica
Olan F., Liu S., Suklan J., Jayawickrama U., Arakpogun E.O.	The role of Artificial Intelligence networks in sustainable supply chain finance for food and drink industry	49	2022	Artigo em Revista Científica
Pallathadka H., Ramirez-Asis E.H., Loli-Poma T.P., Kaliyaperumal K., Ventayen R.J.M., Naved M.	Applications of artificial intelligence in business management, e-commerce and finance	46	2023	Artigo em Revista Científica
Faccia A., Al Naqbi M.Y.K., Lootah S.A.	Integrated cloud financial accounting cycle. How artificial intelligence, blockchain, and XBRL will change the accounting, fiscal and auditing practices	41	2019	Artigo em Conferência
Zheng X--.-L., Zhu M.-Y., Li Q.-B., Chen C.-C., Tan Y.-C.	FinBrain: when finance meets AI 2.0	40	2019	Artigo em Revista Científica
Polak P., Nelischer C., Guo H., Robertson D.C.	“Intelligent” finance and treasury management: what we can expect	33	2020	Artigo em Revista Científica
Olan F., Arakpogun E.O., Jayawickrama U., Suklan J., Liu S.	Sustainable Supply Chain Finance and Supply Networks: The Role of Artificial Intelligence	32	2022	Artigo em Revista Científica
Xie M.	Development of Artificial Intelligence and Effects on Financial System	29	2019	Artigo em Conferência
Hemanand D., Mishra N., Premalatha G., Mavaluru D., Vajpayee A., Kushwaha S., Sahile K.	Applications of Intelligent Model to Analyze the Green Finance for Environmental Development in the Context of Artificial Intelligence	25	2022	Artigo em Revista Científica

Sanchez-Roger M., Oliver-Alfonso M.D., Sanchís-Pedregosa C.	Fuzzy logic and its uses in finance: A systematic review exploring its potential to deal with banking crises	23	2019	Artigo em Revista Científica
Lai M.	Smart Financial Management System Based on Data Mining and Man- Machine Management	19	2022	Artigo em Revista Científica
Peng X., Mousa S., Sarfraz M., Abdelmohsen A N., Haffar M.	Improving mineral resource management by accurate financial management: Studying through artificial intelligence tools	16	2023	Artigo em Revista Científica
Mahalakshmi V., Kulkarni N., Pradeep Kumar K.V., Suresh Kumar K., Nidhi Sree D., Durga S.	The Role of implementing Artificial Intelligence and Machine Learning Technologies in the financial services Industry for creating Competitive Intelligence	15	2022	Artigo em Revista Científica
Herrmann H., Masawi B.	Three and a half decades of artificial intelligence in banking, financial services, and insurance: A systematic evolutionary review	14	2022	Artigo em Revista Científica
Kurshan E., Shen H., Chen J.	Towards self-regulating AI: Challenges and opportunities of AI model governance in financial services	12	2020	Artigo em Conferência
Wang N., Liu Y., Liu Z., Huang X.	Application of Artificial Intelligence and Big Data in Modern Financial Management	11	2020	Artigo em Conferência
Khan H.U., Malik M.Z., Alomari M.K.B., Khan S., Al-Maadid A.A.S.A., Hassan M.K., Khan K.	Transforming the Capabilities of Artificial Intelligence in GCC Financial Sector: A Systematic Literature Review	11	2022	Artigo em Revista Científica
Xu X., Song J.	Enterprise Financial Leverage and Risk Assessment Based on Mobile Payment under Artificial Intelligence	10	2021	Artigo em Revista Científica
Al-Shabandar R., Lightbody G., Browne F., Liu J., Wang H., Zheng H.	The application of artificial intelligence in financial compliance management	9	2019	Artigo em Conferência
Sanz J.L.C., Zhu Y.	Toward Scalable Artificial Intelligence in Finance	9	2021	Artigo em Conferência

Giudici P., Centurelli M., Turchetta S.	Artificial Intelligence risk measurement	7	2024	Artigo em Revista Científica
Saputra K.D., Rahmaastri D.A., Setiawan K., Suryani D., Purnama Y.	Mobile financial management application using google cloud vision API	7	2019	Artigo em Conferência
Larkin C., Drummond Otten C., Árvai J.	Paging Dr. JARVIS! Will people accept advice from artificial intelligence for consequential risk management decisions?	7	2022	Artigo em Revista Científica
Sangeetha M., Hoti A., Bansal R., Faez Hasan M., Gajjar K., Srivastava K.	Facilitating artificial intelligence supply chain analytics through finance management during the pandemic crises	6	2022	Artigo em Revista Científica
Chen Y.	Framework of the Smart Finance and Accounting Management Model under the Artificial Intelligence Perspective	6	2021	Artigo em Revista Científica
Wang N., Wang K.	Internet Financial Risk Management in the Context of Big Data and Artificial Intelligence	6	2022	Artigo em Revista Científica
Liu W., Hong Y.	Research on the Challenge of Computer Artificial Intelligence Technology to Financial Risk Management	6	2021	Artigo em Conferência
Jiang H.	Research on the Development of an Intelligent Financial Management System Based on Data Mining Technology	6	2020	Artigo em Conferência
Yang N.	Financial Big Data Management and Control and Artificial Intelligence Analysis Method Based on Data Mining Technology	5	2022	Artigo em Revista Científica
Rodgers W., Hudson R., Economou F.	Modelling credit and investment decisions based on AI algorithmic behavioral pathways	5	2023	Artigo em Revista Científica
Ren J.	Research on Financial Investment Decision Based on Artificial Intelligence Algorithm	5	2021	Artigo em Revista Científica

Wang B.	A financial risk identification model based on artificial intelligence	4	2022	Artigo em Conferência
Jia T., Wang C., Tian Z., Wang B., Tian F.	Design of Digital and Intelligent Financial Decision Support System Based on Artificial Intelligence	4	2022	Artigo em Revista Científica
Li W.	Financial crisis warning of financial robot based on artificial intelligence	4	2020	Artigo em Revista Científica
Zhou J., Chen C., Li L., Zhang Z., Zheng X.	FinBrain 2.0: when finance meets trustworthy AI	4	2022	Artigo em Revista Científica
Ahmed I.E., Mehdi R., Mohamed E.A.	The role of artificial intelligence in developing a banking risk index: an application of Adaptive Neural Network-Based Fuzzy Inference System (ANFIS)	4	2023	Artigo em Revista Científica
Cheng X.	A Research on the Development of Artificial Intelligence and Consumer Finance in China	3	2019	Artigo em Conferência
Althnian A.	Design of a Rule-based Personal Finance Management System based on Financial Well-being	3	2021	Artigo em Revista Científica
Wu Y.	Practical Teaching of Management Accounting Course under the Background of Artificial Intelligence and Big Data	3	2021	Artigo em Conferência
Hu Z.	Research on fintech methods based on artificial intelligence	3	2020	Artigo em Conferência
Ma J.	Research on the Application of Financial Intelligence Based on Artificial Intelligence Technology	3	2021	Artigo em Conferência
Liu T.	Smart Financial Management System Based on Intelligent Data Dimensionality Reduction Technology	3	2021	Artigo em Conferência

Li Y., Su J., Xiao D.	Supply Chain Financial Risk Management under the Background of Wireless Multimedia Communication and Artificial Intelligence	3	2022	Artigo em Revista Científica
Sundaram B.B., Wako M.D.A., Pandey A., Genale M.A.S., Janga M.V., Karthika P.	Supply Chain Management Finance Application in Bank Official Website using Blockchain	3	2022	Artigo em Conferência
Jiang X.	Analysis of Information Technology Application in the Financial Management of Enterprises	2	2020	Artigo em Conferência
Albuquerque P.H.M., de Moraes Souza J.G., Kimura H.	Artificial intelligence in portfolio formation and forecast: Using different variance-covariance matrices	2	2023	Artigo em Revista Científica
Ahmad A.Y.A.B., Tiwari A., Nayeem M.A., Biswal B.K., Satapathy D.P., Kulshreshtha K., Bordoloi D.	Artificial Intelligence Perspective Framework of the Smart Finance and Accounting Management Model	2	2024	Artigo em Revista Científica
Qin J., Qin Q.	Cloud Platform for Enterprise Financial Budget Management Based on Artificial Intelligence	2	2021	Artigo em Revista Científica
Li D., Ma C., Zhou Z., Kuang X., Lin Z.	Distributed hyperledger technology in FinTech with artificial intelligence assisted internet of things platform	2	2024	Artigo em Revista Científica
Yao X., Wei Q., Zhang Q.	Innovation of Undergraduate Education Mode of the Financial Management Major in Big Data Era	2	2020	Artigo em Conferência
Sharma V., Grover N., Kathuria S., Singh R., Dhyani A., Pandey P.S.	Integrating Digitalization Role to Play in Financial Management	2	2023	Artigo em Conferência
Li N., Gu Z., Albasher G., Alsultan N., Fatemah A.	Nexus of financial management, blockchain, and natural resources: Comparing the impact on environmental sustainability and resource productivity	2	2023	Artigo em Revista Científica
Farooq A., Chawla P.	Review of Data Science and AI in Finance	2	2021	Artigo em Conferência

Al-Baity H.H.	The Artificial Intelligence Revolution in Digital Finance in Saudi Arabia: A Comprehensive Review and Proposed Framework	2	2023	Artigo em Revista Científica
Suresh N., Neelam H., Chakrapani E., Kumar K.A., Ali S.S.	Artificial Intelligence Advances and Their Repercussions on the Financial System	1	2023	Artigo em Conferência
Wang A., Guo S., Li R.	Artificial intelligence technology enables the development of management accounting: The generation of Intelligent Accounting	1	2022	Artigo em Conferência
Botha M., Terblanche S.E., Luies R.	Dynamic User Allocation Method and Artificial Intelligence in the Information Industry Financial Management System Application	1	2022	Artigo em Conferência
Li Y., Xiao H.	Financial automatic management system based on artificial intelligence technology	1	2022	Artigo em Conferência
Tang Y., Xie M.	Financial Distress Prediction of Small and Medium- Sized Enterprises Based on Artificial Intelligence Technology	1	2023	Artigo em Conferência
Ma Y., Liu H., Zhai G., Huo Z.	Financial Risk Early Warning Based on Wireless Network Communication and the Optimal Fuzzy SVM Artificial Intelligence Model	1	2021	Artigo em Revista Científica
Li Q., Zhou Z.	Influence Analysis of Accounting Informatization on Enterprise Financial Management	1	2020	Artigo em Conferência
Hu J.	Intelligent Financial Decision Support System Using Artificial Intelligence	1	2023	Artigo em Conferência
Li X., Zhang J., Long H., Chen Y., Zhang A.	Optimization of Digital Information Management of Financial Services Based on Artificial Intelligence in the Digital Financial Environment	1	2023	Artigo em Revista Científica

Fan Y.	Research on Internal Control of Yihua Company under Technology of Artificial Intelligence	1	2022	Artigo em Conferência
Guo X.	Research on the Transition from Financial Accounting to Management Accounting under the Background of Artificial Intelligence	1	2019	Artigo em Conferência
Yan J.	Smart Financial Real-Time Control System Implementation based on Artificial Intelligence and Data Mining	1	2022	Artigo em Conferência
Khan A.K., Faisal S.M.	The impact on the employees through the use of AI tools in accountancy	1	2023	Artigo em Revista Científica
Zheng M.	Advanced Artificial Intelligence Model for Financial Accounting Transformation Based on Machine Learning and Enterprise Unstructured Text Data	0	2022	Artigo em Revista Científica
Ponnuviji N.P., Murugan P., Esakkiammal S., Kumar S., Vishal K.S., Meenakshi S.	AI-Powered Business Intelligence for Transforming Finance and Education	0	2024	Artigo em Conferência
Yang Y., Yang C.	AISFIP: Artificial Intelligence Smart Financial Information Platform with Concurrency Computation	0	2022	Artigo em Conferência
Zhu X.	Analysis on the Application of Cause Intelligence Financial Management System Based on Artificial Intelligence Environment	0	2021	Artigo em Conferência
Yang C., Ding D., He J., Liu W.	Application Evaluation of Financial Data Mining Technology Based on Artificial Intelligence Background	0	2023	Artigo em Conferência
Rajagopal M., Nayak K.M., Balasubramanian K., Abdul Karim Shaikh I., Adhav S., Gupta M.	Application of Artificial Intelligence in the Supply Chain Finance	0	2023	Artigo em Conferência

Yao L.	Application of Artificial Intelligence Technology in Enterprise Financial Audit	0	2024	Artigo em Conferência
Wang M.	Artificial intelligence empowers the construction of first-class financial management system	0	2024	Artigo em Revista Científica
Arifah I.D.C., Nihaya I.U.	Artificial Intelligence in Credit Risk Management of Peer-to-Peer Lending Financial Technology: Systematic Literature Review	0	2023	Artigo em Conferência
Chaudhry R., Prakash A., Gorowara N., Mittal R., Malik V.	Artificial Intelligence with Streamlining Payments and Lending for a Simpler Financial Ecosystem	0	2024	Artigo em Conferência
Hadji Misheva B., Jaggi D., Posth J.-A., Gramespacher T., Osterrieder J.	Audience-Dependent Explanations for AI-Based Risk Management Tools: A Survey	0	2021	Artigo em Revista Científica
Zuo, Yan	Automatic Analysis System for Enterprise Financial Information Based on Artificial Intelligence	0	2024	Artigo em Conferência
Geng Y.	Construction of Intelligent Financial Management Platform Based on Hierarchical Inheritance Algorithm	0	2023	Artigo em Conferência
Chao F.	Coping strategies of financial work in the era of artificial intelligence	0	2020	Artigo em Conferência
Zhu S.	Design of Automated Financial Information Processing System under the Background of Artificial Intelligence	0	2021	Artigo em Conferência
Jing W., Anhang L.	Design of enterprise financial performance prediction model based on artificial intelligence algorithm	0	2023	Artigo em Revista Científica
Liu Y.	Design of Intelligent Classification Algorithm for Financial Management of Innovative and Entrepreneurial Enterprises based on Intelligent Data Classification Algorithm	0	2022	Artigo em Conferência

Sun N.	Dynamic Simulation System of Financial Risk Based on Artificial Intelligence TVP-FAVAR Model	0	2022	Artigo em Conferência
Gui Y.	Enterprise Accounting Risk Early Warning Model Based on Artificial Intelligence System Economics	0	2023	Artigo em Conferência
He Y.	Enterprise financial risk intelligent control system based on artificial intelligence algorithm	0	2021	Artigo em Conferência
Lim T.	Environmental, social, and governance (ESG) and artificial intelligence in finance: State-of-the-art and research takeaways	0	2024	Artigo em Revista Científica
Chen C., Chen Z., Luo W., Xu Y., Yang S., Yang G., Chen X., Chi X., Xie N., Zeng Z.	Ethical perspective on AI hazards to humans: A review	0	2023	Artigo em Revista Científica
Martins T., De Almeida A.M., Cardoso E., Nunes L.	Explainable Artificial Intelligence (XAI): A Systematic Literature Review on Taxonomies and Applications in Finance	0	2024	Artigo em Revista Científica
Raman R., Tiwari P.	Finance's AI Revolution: Transforming Banking and Investments for Tomorrow	0	2024	Artigo em Conferência
Liu Y.	Financial robot task assignment algorithm based on improved random forest from the perspective of artificial intelligence	0	2023	Artigo em Conferência
Zhang F.	Innovation of Financial Management Teaching Mode Based on Big Data	0	2021	Artigo em Conferência
Olasiuk H., Kumar S., Singh S., Ganushchak T.	Mapping Research Clusters of Artificial Intelligence for Financial Services Using Topic Modelling: A Machine Learning Insight	0	2023	Artigo em Conferência
Zheng X., Li J., Lu M., Wang F.	New Paradigm for Economic and Financial Research With Generative AI: Impact and Perspective	0	2024	Artigo em Revista Científica

Rajeswari M., Kumar N., Raman P., Patjoshi P.K., Singh V., Pundir S.	Optimal Analysis for Enterprise Financial Management Based on Artificial Intelligence and Parallel Computing Method	0	2022	Artigo em Conferência
Abkar Y., Chaihab S.	Optimization of Smart Taxation Using Artificial Intelligence: Risks and Opportunities	0	2024	Artigo em Revista Científica
Kai L., Wenxin L., Ran Z., Suihua K., Dazhu Y., Min Z., Wenhong T.	Research on "AI+RPA" Interactive Technology of Intelligent Financial Management Platform	0	2022	Artigo em Conferência
Xiao W.	Research on applied strategies of business financial audit in the age of artificial intelligence	0	2022	Artigo em Conferência
Dong P.	Research on Company Financial Information Management System Based on Computer Artificial Intelligence Technology	0	2023	Artigo em Conferência
Li M.	Research on Financial Management Algorithm Based on Machine Learning in Big Data Era	0	2021	Artigo em Conferência
Lan W.	Research on Financial Management Innovation Based on Artificial Intelligence Background	0	2021	Artigo em Conferência
Qi H., Li H., Liu X., Chen Z.	Research on Sapiential Financial Management Mode Based on Artificial Intelligence	0	2020	Artigo em Conferência
Wang X., Zhang Y., Tao Y.	Research on system construction and application of Enterprise intelligent finance from the perspective of Artificial intelligence	0	2021	Artigo em Conferência
Yin Y.	Research on the Application of Artificial Intelligence in Intelligent Finance	0	2023	Artigo em Conferência
Chu W.	Research on the Application of Big Data Technology in Financial Analysis Software by Computer Artificial Intelligence	0	2022	Artigo em Conferência
Li Y.	Research on the effect of intelligent accounting in financial management	0	2019	Artigo em Conferência

Wang X.	Research on the transition from financial accounting to management accounting in the era of artificial intelligence	0	2020	Artigo em Conferência
Veeraiah K., Raju S.V.S.S.S., Vangaveti Y., Kumar V.V., Ali S.S.	Role of Artificial Intelligence in Financial Management	0	2022	Artigo em Conferência
Feng Z.	Simulation Analysis of Artificial Intelligence in Enterprise Financial Management Based on Parallel Computing	0	2022	Artigo em Revista Científica
Liyang L.	Smart Complex Financial Flow Real-Time Control System based on Artificial Intelligence and Data Mining	0	2022	Artigo em Conferência
Liu Y.	The use of management accounting and financial accounting in financial management based on multiple linear regression algorithm	0	2024	Artigo em Revista Científica
Sun J.	Theoretical and practical research on mathematical modeling of economy and finance based on artificial intelligence	0	2024	Artigo em Revista Científica