

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
Faculdade de Tecnologia de Jundiaí – “Deputado Ary Fossen”
Curso Superior de Tecnologia em Logística

Cleyssuane Lopes Pereira

**ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
NA LOGÍSTICA**

Jundiaí

2023

Cleyssuane Lopes Pereira

**ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
NA LOGÍSTICA**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen” como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Logística sob a orientação do Professor Dr. Antonio César Galhardi.

**Jundiaí
2023**

Este trabalho é
dedicado aos professores e
alunos da Fatec – Jundiaí.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que desempenharam um papel fundamental na execução deste Trabalho. Em primeiro lugar, agradeço sinceramente ao meu orientador Professor Dr. Galhardi pelo suporte, orientação e paciência ao longo deste processo. Sua experiência e dedicação foram inestimáveis para o sucesso deste trabalho. Também quero agradecer a minha família e amigos, que me apoiaram e encorajaram, mesmo nos momentos mais desafiadores.

“Só é útil o conhecimento que nos torna melhores.”

Sócrates (469 a.C. – 399 a.C.)

PEREIRA, Cleysuane. **(Estudo bibliométrico sobre Inteligência Artificial na Logística)**.43 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnólogo em Logística Faculdade de Tecnologia de Jundiaí - “Deputado Ary Fossen”. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Jundiaí. 2023

RESUMO

O presente estudo tem como propósito a identificação da produção científica que explora a intersecção entre a Inteligência Artificial e as operações Logísticas. A metodologia empregada neste artigo envolve uma pesquisa sistemática realizada por meio da plataforma de busca "Google Scholar" e o auxílio da ferramenta "Publish or Perish". Por meio da análise dos resultados obtidos no Publish or Perish construiu-se as relações pertinentes a um estudo bibliométrico. Foi elaborado um portfólio com os 17 artigos considerados mais pertinentes e significativos no que tange a essa temática. A análise dos artigos demonstrou que a associação da inteligência artificial ao campo da logística foi menos explorada se comparada a outras áreas, no entanto observou-se um crescimento na produção científica sobre o tema ao longo dos anos e identificou-se um potencial de desenvolvimento promissor.

Palavras-chave: Inteligência artificial, bibliometria, logística

PEREIRA, Cleysuane. (Bibliometric Study on Artificial Intelligence in Logistics). 43 p. Final Course Project for the Logistics Technologist Degree. Jundiaí Technology College - "Deputado Ary Fossen." São Paulo State Center for Technological Education "Paula Souza." Jundiaí. 2023.

ABSTRACT

The present study aims to identify the scientific production that explores the intersection between Artificial Intelligence and Logistics operations. The methodology employed in this article involves systematic research conducted through the "Google Scholar" search platform with the assistance of the "Publish or Perish" tool. Through the analysis of the results obtained from Publish or Perish, relevant relationships for a bibliometric study were constructed. A portfolio of the 17 articles considered most relevant and significant to this topic was created. The analysis of the articles demonstrated that the association of artificial intelligence with the field of logistics has been less explored compared to other areas. However, there was an observed growth in scientific production on the subject over the years, indicating a promising potential for development.

Keywords: Artificial Intelligence, Bibliométrics, Logistic

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Número de trabalhos encontrados com as palavras chave.....	20
Figura 2 – Produção sobre o tema por ano.....	22
Figura 3 – análise de produtividade dos periódicos	23
Figura 4 – Periódicos mais produtivos	23
Figura 5 – Análise dos autores mais produtivos.....	24
Figura 6 – Artigos mais citados em 2010	29
Figura 7 – Artigos mais citados em 2011	30
Figura 8 – Artigos mais citados em 2012	31
Figura 9 – Artigos mais citados em 2013	32
Figura 10 - Artigos mais citados em 2014	32
Figura 11 – Artigos mais citados em 2015	33
Figura 12 – Artigos mais citados de 2016	34
Figura 13 – Artigos mais citados em 2017	34
Figura 14 - Artigos mais citados em 2018	35
Figura 15 - Artigos mais citados em 2019	36
Figura 16 - Artigos mais citados em 2020	36
Figura 17- Artigos mais citados em 2021	37
Figura 18 – Artigos mais citador em 2022.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Palavras chave utilizadas no Publish or Perish	19
Tabela 2 – Quantidade de trabalhos coletados	21
Tabela 3 – Autores mais produtivos	25
Tabela 4 – Títulos mais citados por ano.....	27
Tabela 5 – Artigos mais citados por ano	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DNA *(ácido desoxirribonucleico) tipo de ácido nucleico que possui destaque por armazenar a informação genética da grande maioria dos seres vivos.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2.	A BIBLIOMETRIA	14
2.2	As Leis da Bibliometria.....	15
3.	METODOLOGIA	17
1.1.	Materiais	17
1.2.	Métodos	18
3.2.1	Consulta a base de dados	18
4.	ANÁLISES E RESULTADOS	19
4.1.1	Tratamento dos dados e análise de produtividade	21
4.1.2	Análise de produtividade dos periódicos	22
4.1.3	Análise de produtividade dos autores.....	24
4.1.4	Análise de qualidade dos artigos	27
4.1.5	Seleção dos artigos	29
4.1.6	Composição do portfólio de artigos	38
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
	REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Logística é uma palavra de origem francesa e militar, surgiu como um termo utilizado para representar as atividades que envolvem abastecimento, alocação e transporte de tropas. Após o século XX começou a ser associada também a organizações não militares. (Magge,1977 *apud* Torre 2020).

De acordo com Salgado (2023), a Logística empresarial é um campo de estudo relativamente novo, o autor afirma que o primeiro livro publicado tratando do assunto data da década de 60. No entanto, a publicação trazia exemplos de sua utilização décadas antes. Ainda nas palavras de Salgado estes exemplos ilustram a importância de se conhecer e sistematizar práticas que mudam os processos diários das empresas, ou seja, a Logística possui em seu DNA o empenho pela otimização constante dos processos.

Conforme Costa (2023), nos últimos anos, foram desenvolvidas tecnologias com a finalidade de automatizar atividades repetitivas, integrar e acelerar processos, trazendo inúmeros benefícios, dentre eles, maior velocidade, eficiência o melhor aproveitamento de recursos. Além disso, o crescente aumento da concorrência em diversos setores da economia força as empresas a integrarem tecnologias a seus processos para manter a competitividade. Destacando-se aqui, *IoT*, *Big Data*, computação em nuvem, robôs autônomos e inteligência artificial.

Nesse contexto, a inteligência artificial representa uma das tecnologias que pode proporcionar melhorias e ganhos para as organizações. Este trabalho tem por objetivo investigar sobre como a Inteligência Artificial está sendo associada ao campo da Logística, e identificar possíveis tendências para sua utilização.

De acordo com Price (1963 *apud* Haiashi, 2012), houve um crescimento exponencial da informação científica gerando impactos na análise da enorme quantidade de textos científicos disponíveis, de tal forma que se faz necessário aplicar técnicas estatísticas aos escritos científicos. Por conseguinte, a metodologia utilizada neste artigo é constituída por pesquisa sistemática na base de dados: Google Scholar. por intermédio da plataforma de busca Publish or Perish onde, por meio de um estudo bibliométrico buscou-se criar um mapeamento das produções científicas sobre a

relação da Inteligência Artificial com a Logística no período entre 2010 e 2022 e gerar um portfólio composto por artigos considerados mais relevantes sobre o assunto.

2. A BIBLIOMETRIA

Otlet (1934) afirma que em qualquer área, “a medida é uma forma superior assumida pelo conhecimento. E a bibliometria seria um conjunto coordenado de medidas relativas aos documentos científicos.”

De acordo com Price (1963 *apud* Haiashi, 2012), houve um crescimento exponencial da informação científica gerando impactos na análise da enorme quantidade de textos científicos disponíveis, de tal forma que se fez necessário aplicar técnicas estatísticas aos escritos científicos.

Nas palavras de Rostaing (1997, p.7 *apud* Haiashi, 2012), “o homem de ciência sofreu com toda força a explosão do crescimento dos conhecimentos”

Pao (1989 *apud* Borschiver e Guedes,2005), define a Bibliometria como uma expressão introduzida por Allan Pritchard, no artigo *Statistical Bibliography or Bibliometrics*, de 1969, como a área de estudo que se utiliza de métodos matemáticos e estatísticos para investigar e quantificar os processos de comunicação escrita.

O acesso a um grande volume de artigos tem aumentado vertiginosamente em virtude da Internet. Por conseguinte, surge o desafio de identificar um material de alta qualidade para embasar pesquisas científicas. Embora a utilização da bibliometria não seja um procedimento recente, ela se faz a cada dia mais necessária.

Mueller (2013 *apud* Medeiros e Vitoriano ,2014), afirma que por meio da bibliometria pode-se realizar a análise e mapeamento de autorias e coautorias, colaboração e redes; avaliação e descrição da literatura, impacto e indicadores; produção e produtividade, visibilidade de autores e instituições; além de estudos de citação e concitação.

A análise bibliométrica pode proporcionar a identificação de tendências e o crescimento do conhecimento em uma determinada área; a previsão da produtividade e identificação da influência de autores individuais, organizações ou

países; a medição do surgimento de novos temas ou a análise dos processos de citação e cocitação (Giusti *et al.*, 2011 *apud* Medeiros & Vitoriano, 2014)

2.2 As Leis da Bibliometria

Conforme Palmisano *et al.* (2016) a Bibliometria segue três leis fundamentais, Lei de Bradford, (produtividade de periódicos), Lei de Lotka (produtividade científica de autores) e Leis de Zipf (frequência de palavras). Além disso, é importante numa bibliometria realizar a análise das citações.

A Lei de Bradford segundo Araújo (2006) parte do pressuposto de que os periódicos com maior número de publicações sobre determinado assunto formariam um núcleo de periódicos, por conjectura, de qualidade superior ou maior relevância para a área de estudo. Ainda para Araújo (2006), esta lei sugere que os periódicos sejam classificados em núcleo e zonas. Como demonstra o Quadro 1

Quadro 1-Lei de Bradford



Periódicos	Artigos
Núcleo	m artigos
Zona 1	m artigos
Zona 2	m artigos

Fonte: adaptado de Araújo (2006)

Conforme o Quadro 1, os periódicos são listados individualmente com seus respectivos números de artigos em ordem decrescente. O total de artigos deve ser somado e dividido por três; o primeiro grupo contém um terço do total de artigos e será denominado núcleo, os demais grupos, denominados zonas, devem conter o mesmo número de artigos, no entanto observa-se que o número de periódicos aumenta proporcionalmente ao número de zonas.

A Lei de Lotka (1926 *apud* Palmisiano *et al.* 2016) também conhecida como Lei do Quadrado Inverso sugere que um número reduzido de pesquisadores produz muito em determinada área de conhecimento, em oposição a um grande volume de pesquisadores que produz diminutamente. Assim, a Lei estabelece que quanto mais artigos os autores produzirem em determinado campo maior a sua relevância.

Conforme Borschiver e Guedes (2005), a aplicabilidade da lei de Lotka efetua-se na avaliação da produtividade de pesquisadores, na identificação dos centros de pesquisa mais desenvolvidos, em dada área, e no reconhecimento da robustez de um campo científico. Assim, quanto mais consistente estiver uma ciência, maior a probabilidade de seus autores produzirem artigos, em dado período de tempo.

A terceira lei bibliométrica é a Lei de Zipf, formulada em 1949 caracterizada por estabelecer uma correlação entre o número de palavras diferentes e a frequência de seu uso. Isso demonstra que existe uma regularidade na seleção e uso das palavras. Desse modo, um pequeno número de palavras é usado muito mais frequentemente. (Araújo, 2006 p.16)

Ainda conforme Araújo (2006), a citação permite revelar elos existentes entre indivíduos instituições e áreas de Pesquisa por isso a análise de citações é uma ferramenta importante para a pesquisa bibliométrica.

Spinak (1998 *apud* De Lima *et al.* 2012) demonstra alguns indicadores que podem ser confeccionados a partir da citação: índice de atividade, afinidade, atração, imediatez, popularidade, isolamento, abertura e o de impacto.

A contagem e análise de citações são marcadores significativos na avaliação de mérito de um pesquisador no campo científico (Lillquist; Green, 2010 *apud* de Lima *et al.* 2012). Dessa forma, o reconhecimento é a principal razão pela qual o índice H vem ganhando espaço.

O índice H é um indicador de desempenho que analisa de forma quantitativa a produção científica de um autor medindo, ao mesmo tempo, a sua produtividade (pelo número de publicações) e o impacto das suas publicações (pelo número de citações recebidas).

Este índice é considerado um índice bibliométrico, e foi criado pelo físico Jorge Hirsch, professor da University of California San Diego, em 2005, e publicado pela

revista PNAS no artigo *An index to quantify an individual's scientific research output*. em 2021.

É importante enfatizar que o índice H é dinâmico, pois um artigo pode continuar recebendo citações ao longo dos anos. Por este motivo, seu cálculo é feito a partir do número de artigos publicados por um autor que tenham sido citados pelo número igual ou maior que o número de artigos publicados por ele. Desse modo se um autor possui Índice H igual a 30, significa dizer que ele possui ao menos 30 trabalhos publicados que receberam, no mínimo, 30 citações cada trabalho. Por conseguinte, identificando, o núcleo mais produtivo de um dado pesquisador. É necessário salientar que este índice, como todo indicador bibliométrico não deve ser considerado isoladamente, é preciso combiná-lo com outros indicadores de desempenho como, por exemplo, área do conhecimento e tempo de carreira para que se alcance um resultado mais próximo da realidade. (PUCRS,2021)

Em razão de o objetivo deste artigo ser a identificação da produção científica sobre Inteligência Artificial aplicada ao campo da Logística, adotou-se a bibliometria como método de análise das informações bibliográficas.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, são delineados os materiais e métodos empregados para condução da pesquisa em questão. Conforme Alves (2015), a descrição detalhada desses componentes é fundamental para proporcionar uma compreensão abrangente e imparcial do processo de investigação, garantindo a transparência e a replicabilidade dos procedimentos adotados.

1.1. Materiais

Nesta pesquisa, conduziu-se um estudo abrangente por meio da análise de dados disponíveis nos bancos de dados do Google Scholar, utilizando a plataforma Publish or Perish como ferramenta de pesquisa. Para efetuar o mapeamento das produções científicas relevantes, empregou-se o Microsoft Excel como instrumento de análise e organização dos dados obtidos.

1.2. Métodos

Este trabalho consiste em pesquisa bibliométrica, com abordagem quantitativa. Seu principal objetivo é proporcionar uma perspectiva sobre a produção científica a respeito da inteligência Artificial associada ao Campo da Logística. Nesse contexto, foram adotadas as seguintes etapas para a realização da pesquisa:

- Consulta em base de dados
- Análise dos Dados
- Seleção dos artigos
- Composição do portfólio de artigos
- Síntese e elaboração de relatórios

3.2.1 Consulta a base de dados

O software "Publish or Perish" emerge como a ferramenta primordial empregada na coleta sistemática de dados nesta pesquisa. Conforme Adams (2016), o uso dessa ferramenta, conhecida por sua eficácia na recuperação de dados acadêmicos, proporciona uma base sólida para a condução de análises subsequentes. O processo de busca e aquisição das informações transcorreram dentro dos parâmetros estabelecidos, conforme indicado na Tabela 1, com a pesquisa realizada entre os dias 02/03 e 04/04.

Tabela 1 – Palavras chave utilizadas no Publish or Perish

Palavra chave	Data da pesquisa
"Artificial Intelligence" AND "Supply Chain"	02/03/2023
"Artificial Intelligence" AND "Logistic"	11/03/2023
"Supply Chain"	11/03/2023
"Artificial Intelligence" AND "e-business"	12/03/2023
"E-commerce"	12/03/2023
"Logistic"	12/03/2023
"Artificial Intelligence" AND "e-commerce"	12/03/2023
"E-business"	12/03/2023
"Artificial Intelligence"	04/04/2023

Fonte: Pereira (2023)

Após a conclusão da etapa de coleta de dados no software "Publish or Perish", procedeu-se à transferência destes para o Microsoft Excel, fazendo uso da funcionalidade do Power Query. A ação subsequente consistiu na consolidação de todos os trabalhos identificados em uma única planilha, com o propósito de simplificar a análise subsequente dos dados coletados. Este processo, organizou as informações para posterior análise.

4. ANÁLISES E RESULTADOS

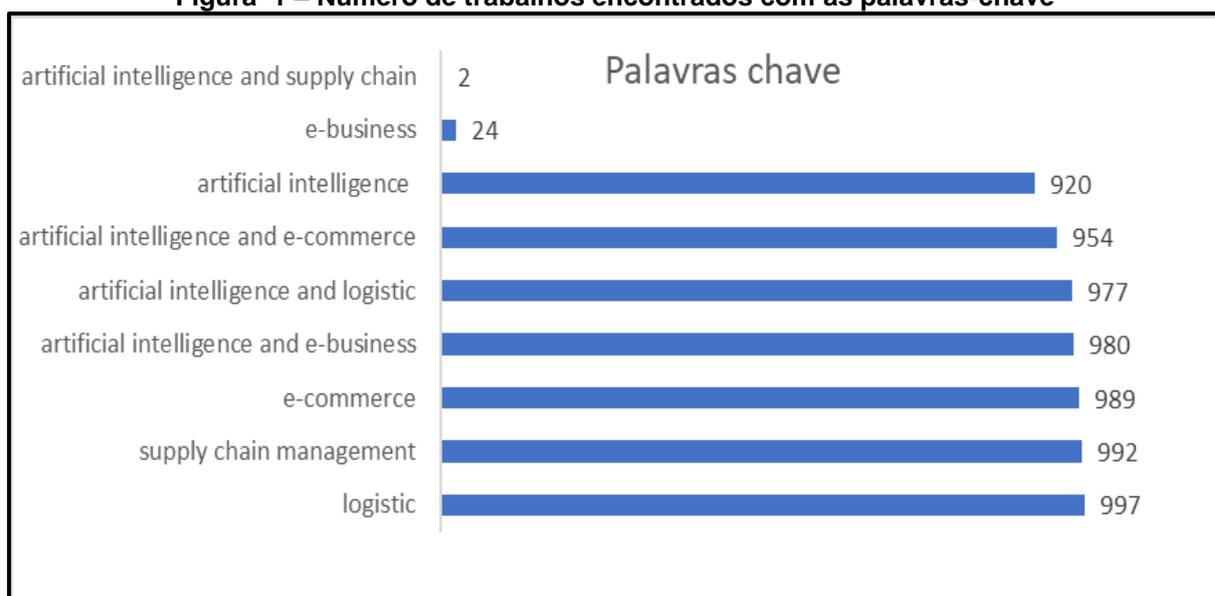
Neste capítulo, são apresentadas as análises e resultados obtidos a partir da pesquisa realizada. O foco recai sobre as descobertas decorrentes da coleta e análise de dados. As informações aqui discutidas são fundamentais para a compreensão dos fenômenos investigados e oferecem uma visão clara das tendências e relações identificadas. Este capítulo proporcionará uma visão geral objetiva das conclusões, permitindo uma compreensão mais abrangente das descobertas desta pesquisa.

4.1 Análise dos dados

Após a elaboração das planilhas no Excel, deu-se início a análise dos dados seguido os seguintes passos:

- Tratamento dos dados
- Análise de produtividade dos periódicos
- Análise de produtividade dos autores
- Análise da qualidade dos artigos

Figura 1 – Número de trabalhos encontrados com as palavras-chave



Fonte: Google Scholar (2023)

Conforme as informações do **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Tabela 2**, observa-se que nesta fase foram coletadas 6835 publicações na plataforma Google Scholar.

Tabela 2 – Quantidade de trabalhos coletados

logistic	997	997
supply chain management	992	992
e-commerce	989	989
artificial intelligence and e-business	980	980
artificial intelligence and logistic	977	977
artificial intelligence and e-commerce	954	954
artificial intelligence	920	920
e-business	24	24
artificial intelligence and supply chain	2	2
Total Geral	6835	6835

Fonte: Google Scholar (2023)

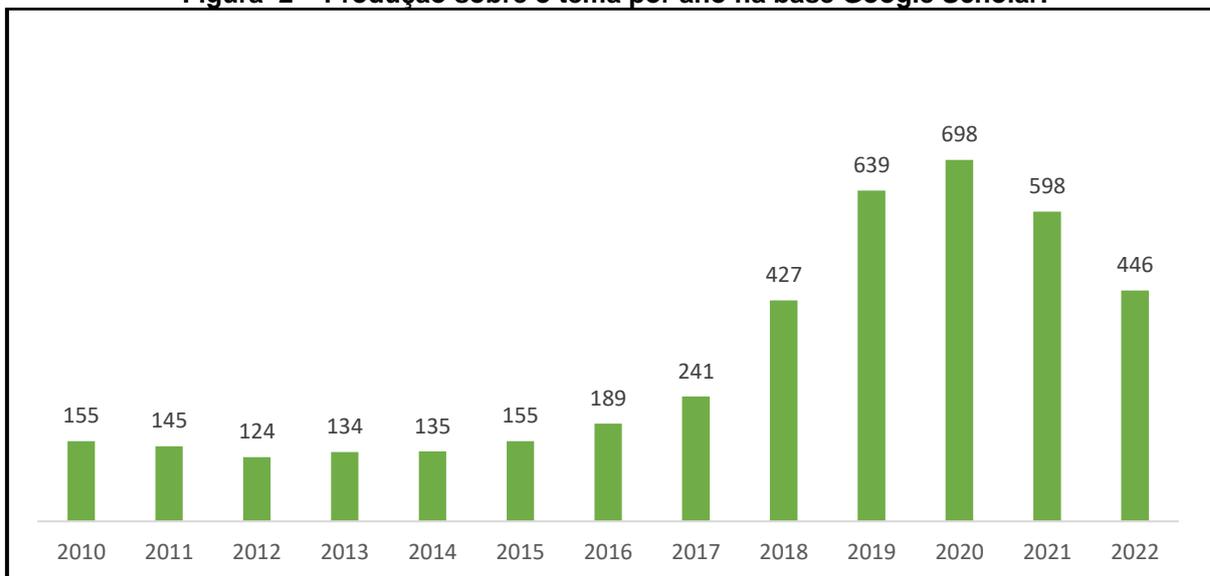
4.1.1 Tratamento dos dados e análise de produtividade

A mensuração da produtividade e relevância dos artigos pertinentes foi conduzida de forma objetiva. A metodologia adotada envolveu um processo de filtragem dos dados, com base nas informações fornecidas nos resumos (*abstracts*) dos artigos. Utilizando a funcionalidade de filtro disponível no software Excel, o foco recaiu sobre artigos que incluíam as palavras-chave "*Logistic*" e "*Artificial intelligence*" em seus resumos. Para garantir a integridade e qualidade dos dados, artigos que apresentavam informações incompletas, como falta de data de publicação, nome do autor ou origem da publicação, foram estritamente desconsiderados na análise. Este rigoroso processo de triagem resultou em uma amostra final de 6835 artigos, representativos dos trabalhos mais relevantes que exploram a interseção entre logística e inteligência artificial.

O Figura 2, apresentado, oferece uma representação visual da distribuição desses trabalhos ao longo dos anos. Por meio desta análise, buscou-se fornecer uma visão clara e imparcial do desenvolvimento temporal

das pesquisas relacionadas a essa área específica de estudo, identificando tendências, flutuações e áreas de concentração ao longo do período analisado.

Figura 2 – Produção sobre o tema por ano na base Google Scholar.



Fonte: Google Scholar (2023)

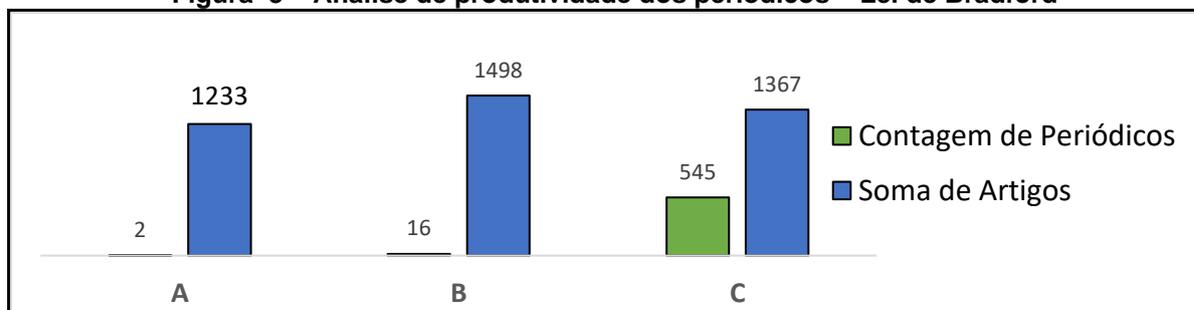
Conforme o **Figura 2**, observa-se que ao longo do período analisado houve um aumento significativo das produções científicas que envolvem o tema, ademais, observa-se que os anos mais produtivos estão no intervalo entre 2018 e 2023 com destaque para o ano de 2020 com 698 publicações.

4.1.2 Análise de produtividade dos periódicos

De acordo com a lei de Bradford, a quantidade de periódicos necessários para cobrir a maioria dos artigos em uma área do conhecimento pode ser dividida em três zonas: a zona nuclear, a zona intermediária e a zona periférica. A zona nuclear é composta pelos periódicos mais relevantes e especializados em uma área do conhecimento. Geralmente, essa zona é composta por um pequeno número de periódicos. Ainda de acordo com a lei de Bradford, a zona nuclear representa cerca de um terço dos artigos publicados em uma área do conhecimento. Conforme pode-se observar na figura 3, 2 periódicos são responsáveis por 30% da produção total

(Zona Nuclear) 16 periódicos produziram outro terço (Zona intermediária) e 545 outros periódicos produziram os demais (Zona Periférica).

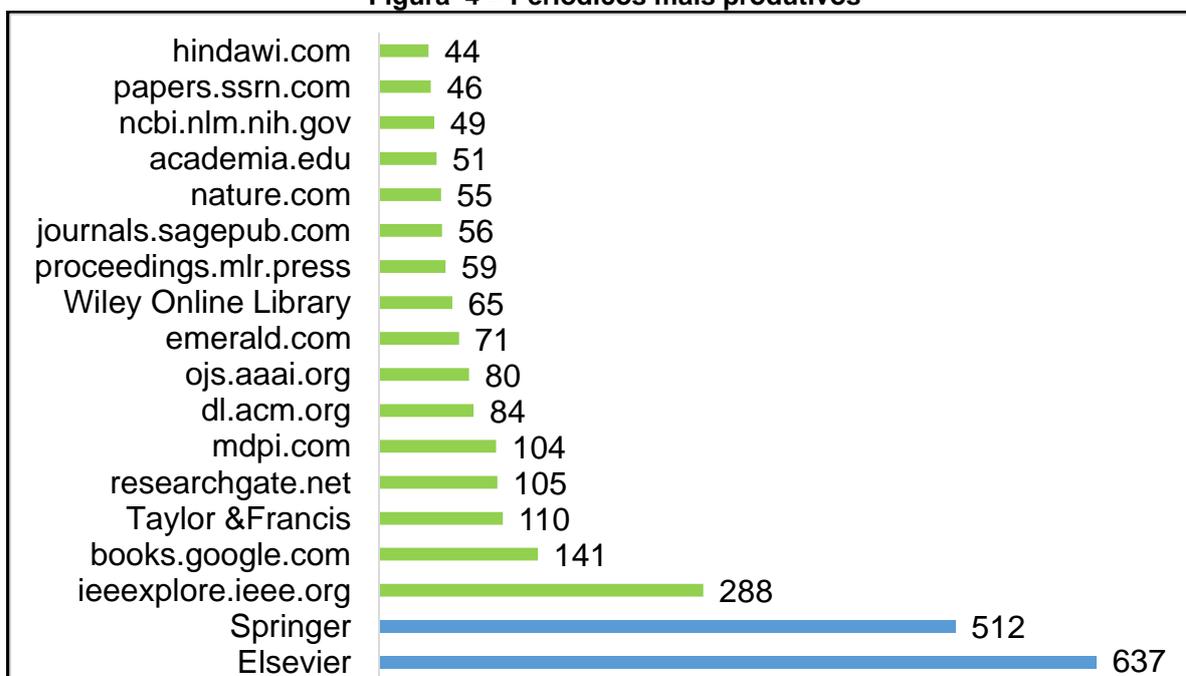
Figura 3 – Análise de produtividade dos periódicos – Lei de Bradford



Fonte: Google Scholar (2023)

A análise da Figura 4 revela uma perspectiva significativa sobre a produtividade e o desempenho dos periódicos no contexto do estudo em questão. Nota-se claramente a formação de uma zona central composta pelos periódicos da Elsevier e Springer, que se destacam em termos de produtividade em comparação com outros periódicos examinados.

Figura 4 – Periódicos mais produtivos



	Grupo A - Zona Nuclear
	Grupo B - Zona intermediária

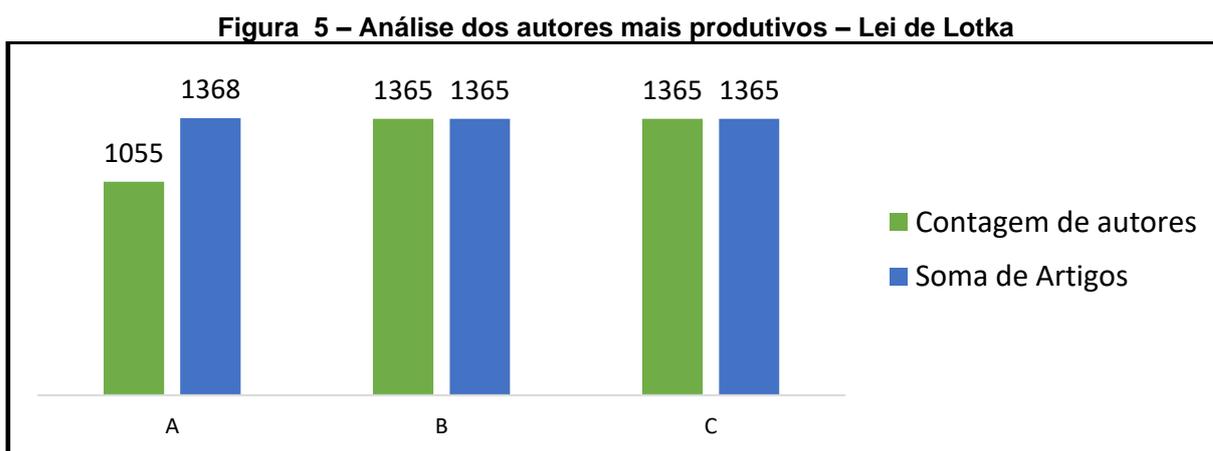
Fonte: Google Scholar (2023)

Pela observação desses resultados, esta análise busca fornecer uma visão do cenário editorial na área de estudo, destacando a influência e a relevância dessas editoras em relação aos demais periódicos. A compreensão desse panorama editorial é fundamental para avaliar a qualidade e o impacto das publicações científicas e sua contribuição para o avanço do conhecimento na área.

4.1.3 Análise de produtividade dos autores

Conforme Ferreira (2010) a Lei de Lotka é baseada na ideia de que a produtividade dos autores segue uma distribuição exponencial inversa, ou seja, poucos autores são responsáveis por muitas publicações, enquanto a maioria dos autores produz muito pouco. Ao aplicar a Lei de Lotka, é possível identificar os autores mais produtivos em uma determinada área do conhecimento e entender melhor a distribuição da produção científica nessa área.

Aplicando a lei de Lotka obteve-se os resultados demonstrados na **Figura 5**.



Fonte: Google Scholar (2023)

É possível verificar na **Tabela 3**, que os autores que compõem a zona intermediária e a Zona periférica escreveram apenas um artigo enquanto os autores da zona Nuclear escreveram um ou mais artigos. Para identificar os

autores mais produtivos, estabeleceu-se um valor mínimo de 2 artigos publicados pois constatou-se que o autor mais produtivo escreveu 3 artigos enquanto os menos produtivos escreveram apenas um.

Tabela 3 – Autores mais produtivos

Autores	qtd	autores	Qtd
PS Aithal, S Aithal	3	J Wang	2
J Kaplan	3	MF BURAK	2
T Marwala	3	JR Saura, D Ribeiro-Soriano, ...	2
A Agrawal, J Gans, A Goldfarb	3	MI Merhi	2
X Huang	3	JS Gero	2
B Yang, X Liao	3	N Bussmann, P Giudici, D Marinelli, ...	2
RR Nadikattu	3	L Sun	2
E Makalic, DF Schmidt	3	NA Kudryashov	2
J Kang, S Lee	3	L Surya	2
M Hutson	3	PS Aithal	2
MW Fagerland, DW Hosmer	2	M CoancĂf	2
V Dignum	2	R Bogue	2
R Dornberger	2	N Bostrom	2
DS Battina	2	A Eltweri	2
MA Alqudah	2	W Gao, ZH Zhou	2
E Hopkins	2	S Russell	2
P Mikalef, HY Torvatn	2	AI Marquês, V Garcia, JS Sanchez	2
A Ezrachi, ME Stucke	2	C Rainey	2
S Sulova	2	Y Chen	2
G Vilone, L Longo	2	U Kose, S Sert	2
M Rath	2	Y Yang	2
H Li	2	D Westreich, J Lessler, MJ Funk	2
MH Huang, RT Rust	2	Z Qin, Q Suhai, G Wang, P Zhang, M Cao,	2
H Youn, Z Gu	2	WJ Liu	2
N Kyurkchiev, A Iliev, A Rahnev	2	M Izadi, HM Srivastava	2
HY Wang	2	X Sun	2
B Kumari, J Kaur, S Swami	2	M Jank ovaj	2
IH Sarker	2	Y Katz	2
S Huang, J Yang, S Fong, Q Zhao	2	M Liu, K Wang	2
J Bootkrajang, A Kabjn	2	Y Yu, X Wang, RY Zhong, GQ Huang	2
T Xiang	2	M Mitchell	2
A Korinek, JE Stiglitz	2	Z Sun	2
Z Zhang	2	M Nguyen, Y Chen, TH Nguyen, ...	2
A Mari	2	A Adjaoute	2
M Winkler	2	M Raj, R Seamans	2

Fonte: Google Scholar (2023)

Verifica-se que há 70 autores mais produtivos com destaque para os 10 primeiros que produziram 3 artigos cada, seus nomes e respectivos títulos são representados no **Figura 5Quadro 2** a seguir:

Quadro 2 – Autores mais produtivos e obras mais citadas.

<p>▫ X Huang</p> <p>Design of Rural E-commerce Customer Data Mining System Legal traceability of information leakage of artificial intelligence rural e-commerce shopping guide platform based Research on Optimization of Supply Chain and Logistics Management under E-commerce Environment</p>
<p>▫ T Marwala</p> <p>Artificial intelligence techniques for rational decision making Causality, correlation and artificial intelligence for rational decision making Economic modeling using artificial intelligence methods</p>
<p>▫ RR Nadikattu</p> <p>Research on data science, data analytics and big data The emerging role of artificial intelligence in modern society The supremacy of artificial intelligence and neural networks</p>
<p>▫ PS Aithal, S Aithal</p> <p>Digital service innovation using ICCT underlying technologies Management of ICCT underlying technologies used for digital service innovation Study of various general-purpose technologies and their comparison towards developing sustainable society</p>
<p>▫ M Hutson</p> <p>AI Glossary: Artificial intelligence, in so many words Artificial intelligence faces reproducibility crisis Has artificial intelligence become alchemy?</p>
<p>▫ J Kang, S Lee</p> <p>Algorithm design to judge fake news based on Bigdata and artificial intelligence Identification Systems of Fake News Contents on Artificial Intelligence & Bigdata Strategy design to protect personal information on fake news based on bigdata and artificial intelligence</p>
<p>▫ J Kaplan</p> <p>Artificial intelligence: Think again Artificial intelligence: What everyone needs to knowR Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth &Work in the Age of Artificial Intelligence</p>
<p>▫ E Makalic, DF Schmidt</p> <p>Logistic regression with the nonnegative garrote MML logistic regression with translation and rotation invariant priors Review of modern logistic regression methods with application to small and medium sample size problems</p>
<p>▫ B Yang, X Liao</p> <p>A new color image encryption scheme based on logistic map over the finite field ZN Period analysis of the Logistic map for the finite field. Some properties of the logistic map over the finite field and its application</p>
<p>▫ A Agrawal, J Gans, A Goldfarb</p> <p>Prediction machines: the simple economics of artificial intelligence Prediction, judgment, and complexity: a theory of decision-making and artificial intelligence The economics of artificial intelligence: an agenda</p>

Fonte: Google Scholar (2023)

4.1.4 Análise de qualidade dos artigos

Neste capítulo, as citações desempenham um papel crucial na avaliação da qualidade e impacto dos artigos científicos selecionados para análise. O critério adotado para determinar a relevância dos artigos foi baseado na quantidade de citações que cada trabalho recebeu, estabelecendo-se um valor mínimo de 1000 citações por artigo como limiar de inclusão. Como resultado desse critério, identificou-se um conjunto de 58 artigos que atenderam a esse requisito, conforme detalhado na Tabela 4.

Tabela 4 – Títulos mais citados por ano

Títulos	citações	Ano
Applied logistic regression	74347	2013
Artificial intelligence a modern approach	46508	2010
Understanding the difficulty of training deep feedforward neurais networks	19910	2010
Logistics & supply chain management	10998	2016
Deep sparse rectifier neurais networks	10046	2011
Logistic regression using SAS: Theory and application	5072	2012
Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI	3878	2020
Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences	3348	2019
Logistic regression: Why we cannot do what we think we can do and what we can do about it	3336	2010
Artificial intelligence and tutoring systems: computational and cognitive approaches to the communication of knowledge	3243	2014
Peeking inside the black box: a survey on explainable artificial intelligence (XAI)	3218	2018
High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence	2861	2019
Ensemble-based classifiers	2792	2010
Recurrent convolutional neurais networks for text classification	2586	2015
Bayesian artificial intelligence	2579	2010
Artificial intelligence in healthcare: past, present and future	2142	2017
Sustainable supply chain management: evolution and future directions	1944	2011
Readings in distributed artificial intelligence	1927	2014
Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence	1816	2019
Artificial intelligence in radiology	1809	2018
Noise-contrastive estimation: A new estimation principle for unnormalized statistical models	1755	2010
Probabilistic machine learning and artificial intelligence	1728	2015
Artificial intelligence in service	1667	2018
Deep learning	1558	2017
Recommender system application developments: a survey	1517	2015

Tabela 5 – Títulos mais citados por ano (cont.)

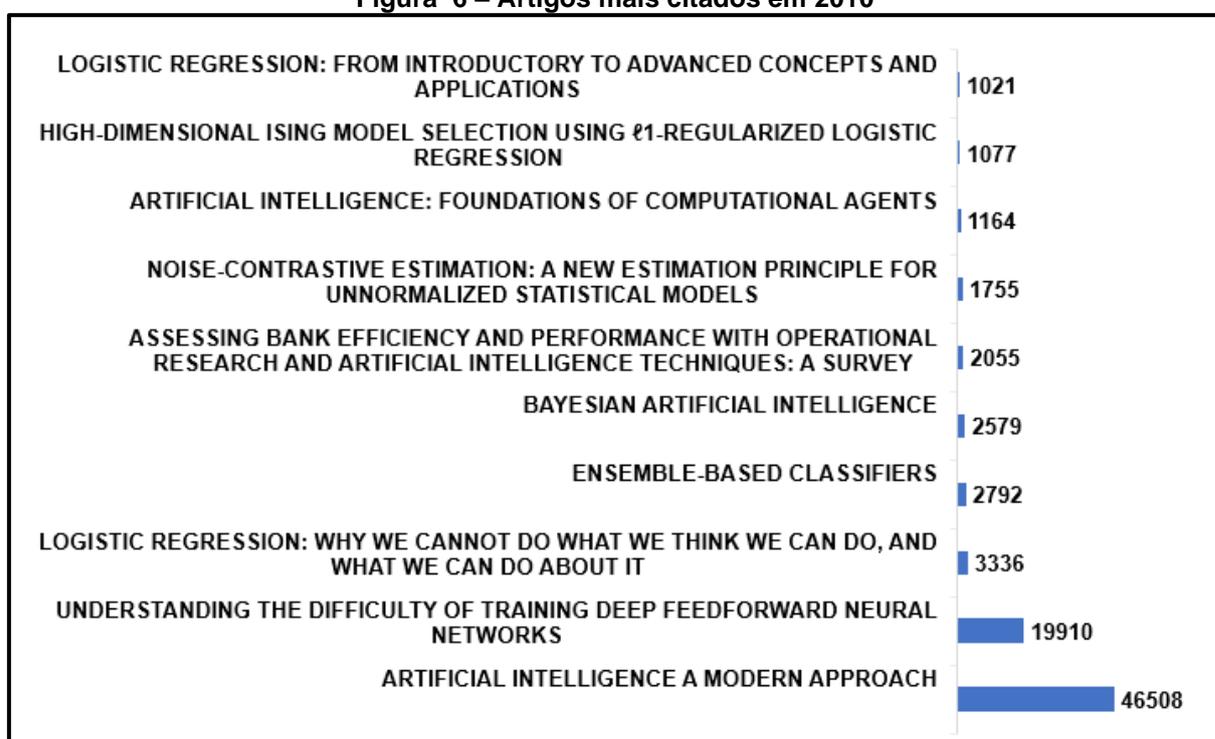
Principles of information systems	1459	2011
Explainable artificial intelligence (xai)	1451	2017
CPAT: Coding-Potential Assessment Tool using an alignment-free logistic regression model	1427	2013
Essentials of management information systems	1402	2015
Artificial intelligence for fault diagnosis of rotating machinery: A review	1386	2018
Neuroscience-inspired artificial intelligence	1327	2017
Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications	1306	2016
Artificial intelligence in healthcare	1306	2018
Explainable artificial intelligence: Understanding, visualizing, and interpreting deep learning models	1303	2017
Artificial intelligence in medicine	1266	2017
Performance analysis of various activation functions in generalized MLP architectures of neurais networks	1251	2011
The potential for artificial intelligence in healthcare	1234	2019
Edge intelligence: Paving the last mile of artificial intelligence with edge computing	1207	2019
The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms	1199	2017
Summarunner: A recurrent neural network-based sequence model for extractive summarization of documents	1179	2017
A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence	1176	2019
Artificial Intelligence: foundations of computational agents	1164	2010
Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data—evolution, challenges and research agenda	1163	2019
Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic	1162	2020
Review of artificial intelligence techniques in imaging data acquisition, segmentation, and diagnosis for COVID-19	1145	2020
Prediction machines: the simple economics of artificial intelligence	1134	2018
Holographic embeddings of knowledge graphs	1120	2016
High-dimensional Ising model selection using a regularized logistic regression	1077	2010
Brain intelligence: go beyond artificial intelligence	1077	2018
Artificial intelligence with uncertainty	1071	2017
The ethics of artificial intelligence	1069	2018
Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making	1043	2018
Understanding logistic regression analysis	1040	2014
Advances of flexible pressure sensors toward artificial intelligence and health care applications	1037	2015
The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine	1035	2019
Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey	1031	2010
Fault diagnosis: models, artificial intelligence, applications	1028	2012
Logistic regression: From introductory to advanced concepts and applications	1021	2010

Fonte: Google Scholar (2023)

4.1.5 Seleção dos artigos

Este capítulo apresenta os resultados da análise anual dos artigos mais citados. Através desta observação, buscou-se identificar tendências emergentes, destacar os temas mais proeminentes e reconhecer os pesquisadores cujas investigações tiveram um impacto significativo em suas respectivas áreas de atuação. Com base nessa análise gerou-se o portfólio de artigos abordado no capítulo seguinte.

Figura 6 – Artigos mais citados em 2010



Fonte: Google Scholar (2023)

Observa-se na Figura 6 – **Artigos mais citados em 2010** que há dois artigos neste ano que se destacam:

- *Understanding the difficulty of training deep feedforward neural networks* (Entendendo a dificuldade de treinar redes neurais profundas)

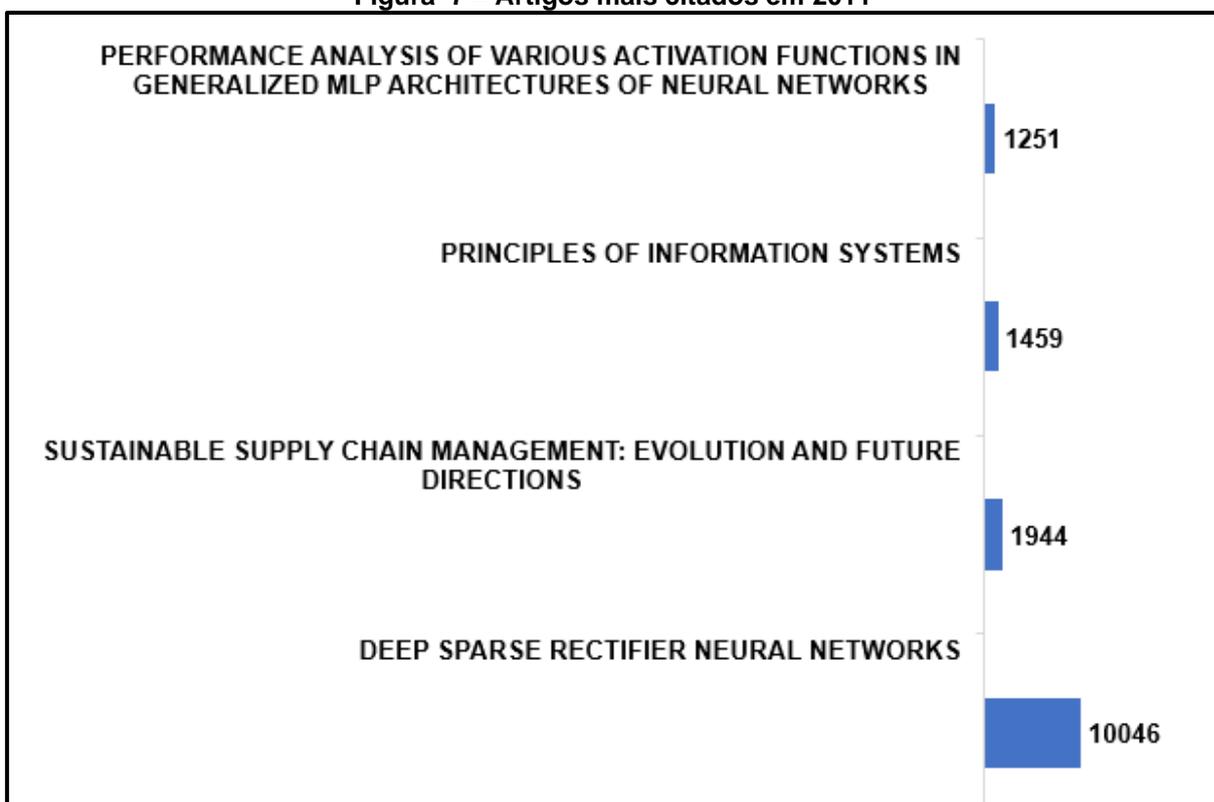
Conforme Fleck (2016), redes neurais *feedforward* profundas são arquiteturas de aprendizado de máquina que consistem em várias camadas intermediárias de unidades de processamento e são capazes de aprender representações

complexas de dados, tornando-as poderosas ferramentas em uma variedade de aplicações de inteligência artificial.

- *Artificial intelligence a modern approach* (Inteligência artificial: uma abordagem moderna)

Em *Artificial Intelligence: A Modern Approach* os autores exploram uma ampla gama de tópicos fundamentais em inteligência artificial (IA) desde a definição de agentes inteligentes até técnicas avançadas de IA, incluindo aprendizado de máquina, redes neurais, processamento de linguagem natural, visão computacional e ética em IA.

Figura 7 – Artigos mais citados em 2011



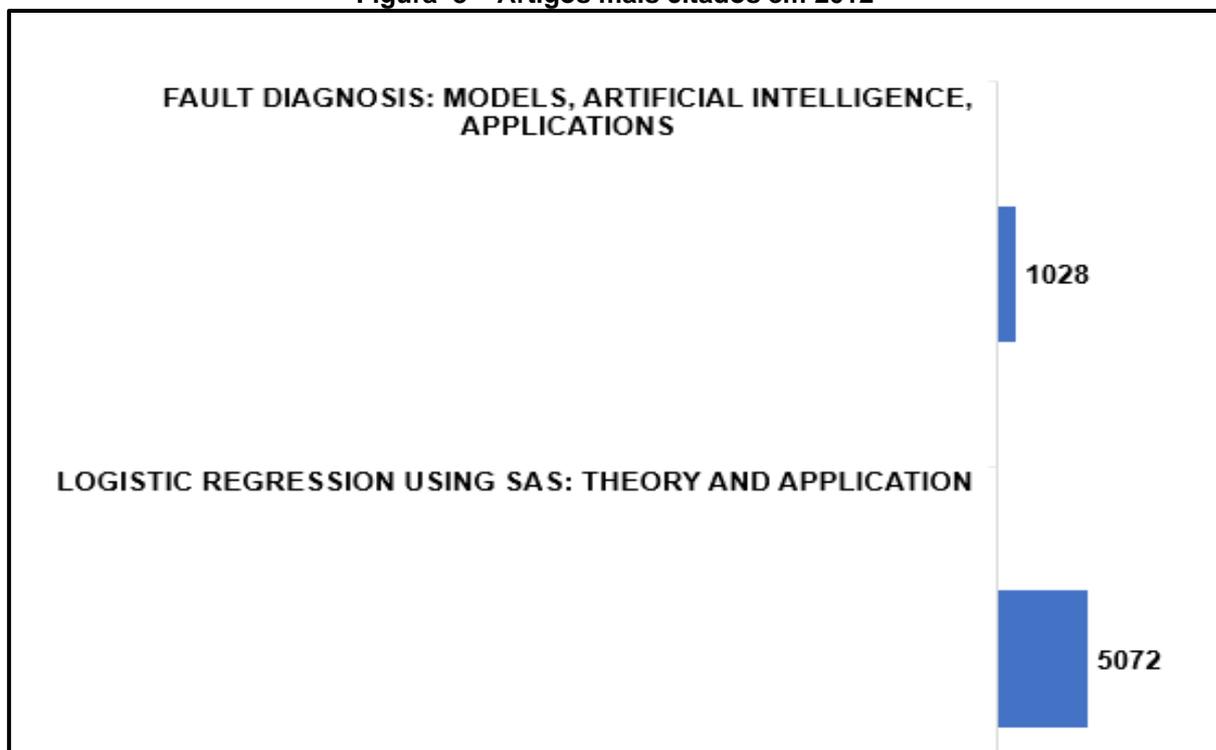
Fonte: Google Scholar (2023)

O ano seguinte está representado na Figura 7 – **Artigos mais citados em 2011** o título mais citado foi *Deep sparse rectifier neural networks* (Redes retificadoras neurais esparsas e profundas) com 10046 citações.

De acordo com IBM (2023), as redes retificadoras neurais profundas são uma classe de modelos de aprendizado de máquina que combinam os princípios das redes

neurais profundas com a esparsidade. Essa abordagem busca reduzir a complexidade de redes neurais profundas, tornando-as mais eficientes em termos de recursos computacionais.

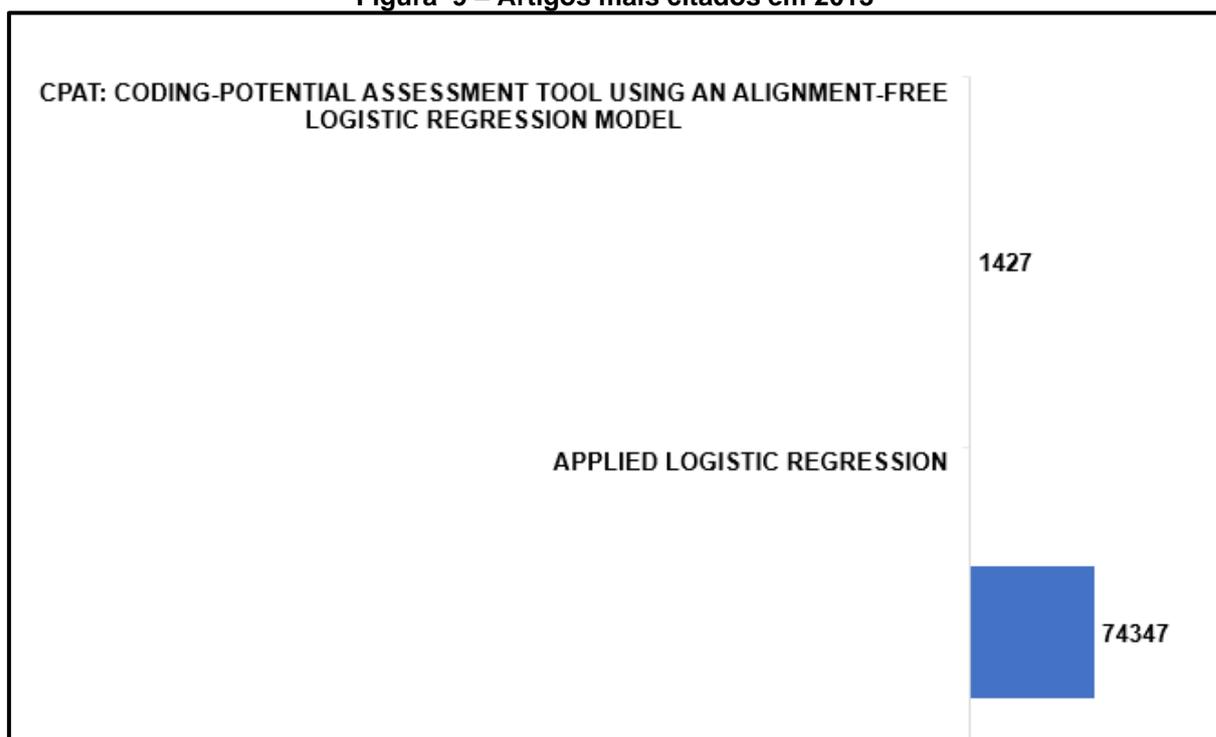
Figura 8 – Artigos mais citados em 2012



Fonte: Google Scholar (2023)

Observando o Figura 8, verifica-se que em 2012 o artigo *Logistic regression using SAS: Theory and application* (Regressão logística utilizando SAS: Teoria e aplicação) foi citado 5072 vezes. De acordo com Alisson (2012) a regressão logística é uma técnica estatística usada frequentemente em problemas de classificação, nos quais o objetivo é prever a probabilidade de um evento ocorrer. SAS, que significa *Statistical Analysis System* (Sistema de Análise Estatística), é um conjunto de software amplamente utilizado para análise de dados, estatísticas, mineração de dados, business intelligence e outras tarefas relacionadas à gestão e análise de informações.

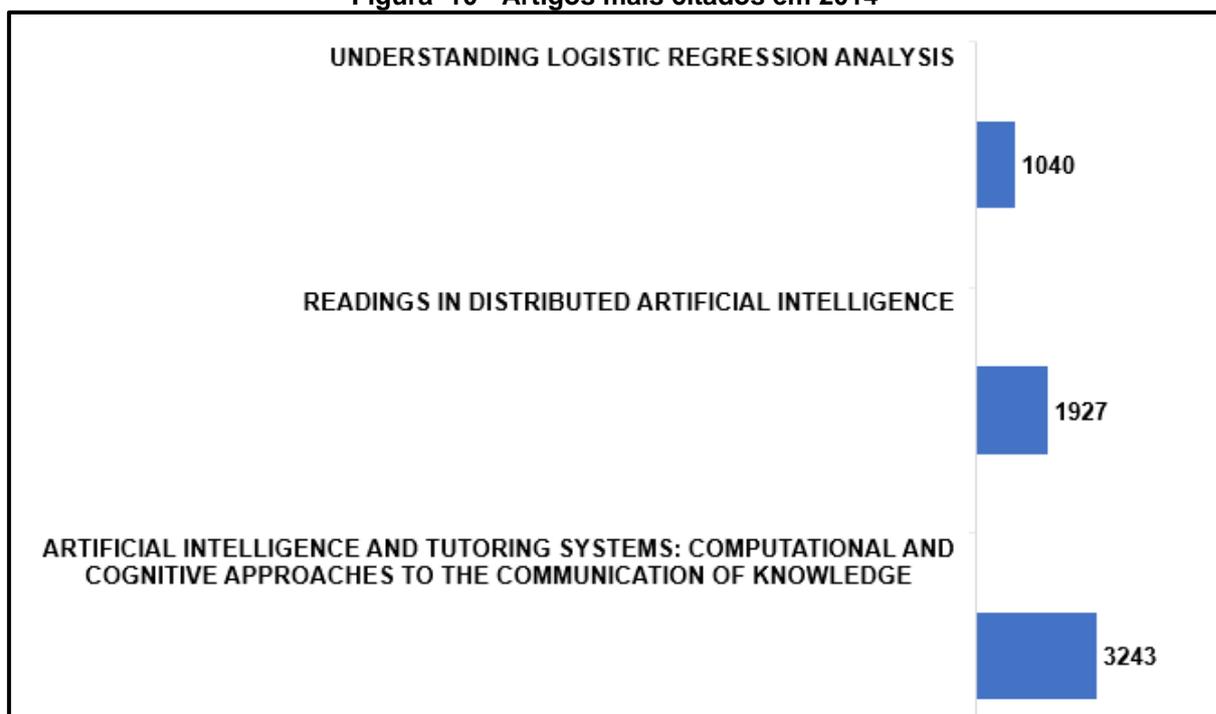
Figura 9 – Artigos mais citados em 2013



Fonte: Google Scholar (2023)

O Figura 9 demonstra que em 2013 *Applied logistic regression* (Regressão logística aplicada) foi o artigo mais citado com 74347 citações.

Figura 10 - Artigos mais citados em 2014

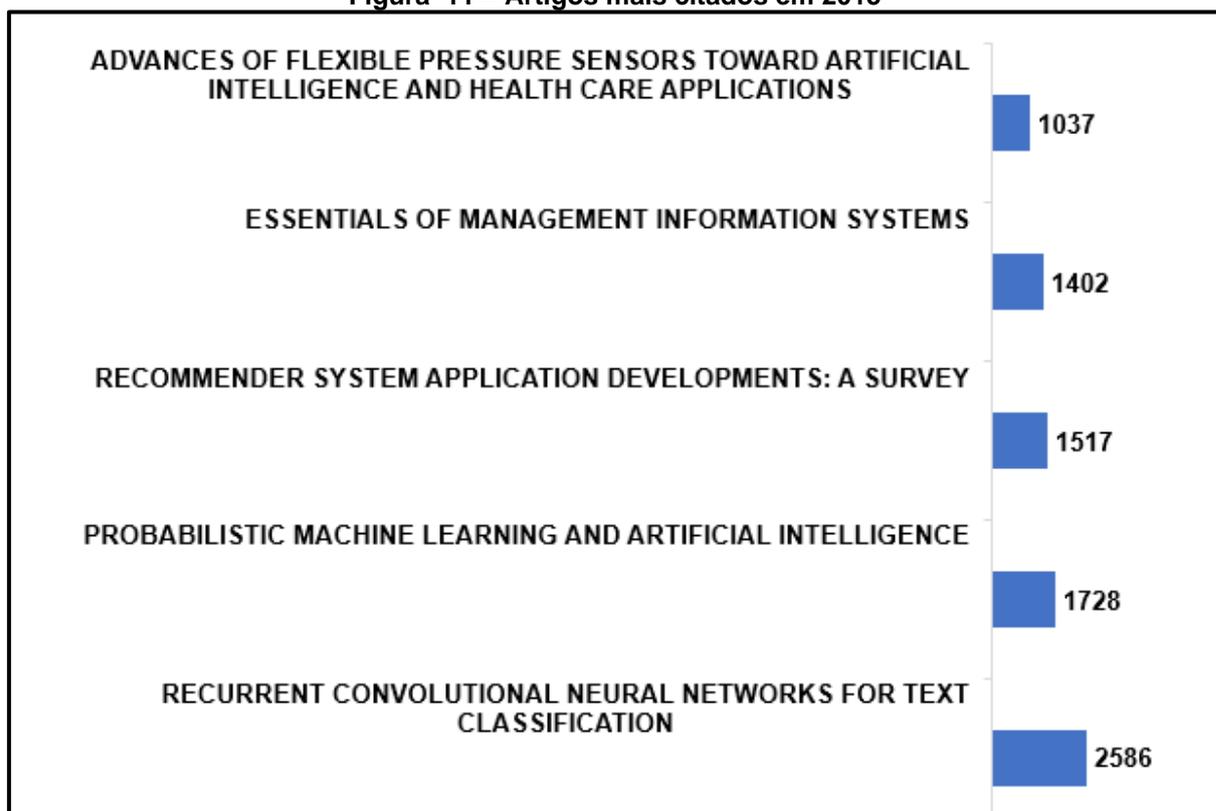


Fonte: Google Scholar (2023)

conforme o Figura 10, em 2014 dois artigos se destacaram:

- *Artificial intelligence and tutoring systems: computational and cognitive approaches to the communication of knowledge*
- *Readings in distributed artificial intelligence*

Figura 11 – Artigos mais citados em 2015

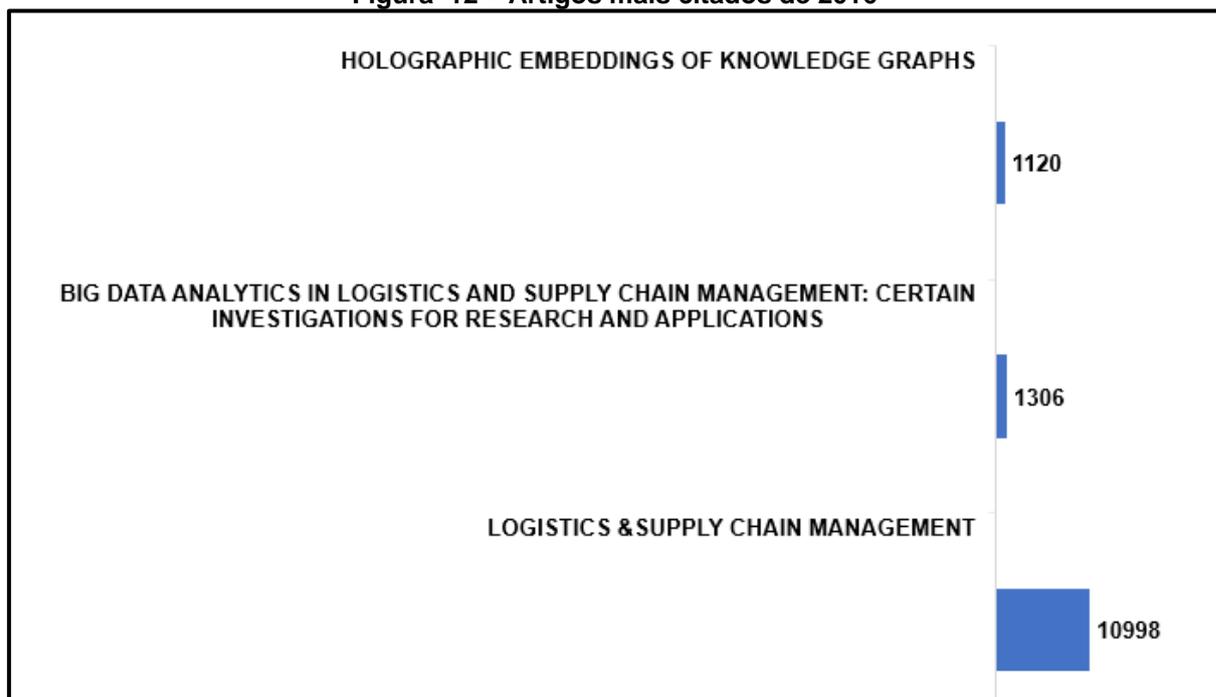


Fonte: Google Scholar (2023)

conforme o Figura 11, no ano de 2015 os artigos mais citados foram:

- *Recurrent convolutional neural networks for text classification* (Redes neurais convolucionais recorrentes para classificação de texto)
- *Probabilistic machine learning and artificial intelligence* (Aprendizado de máquina probabilístico e inteligência artificial)

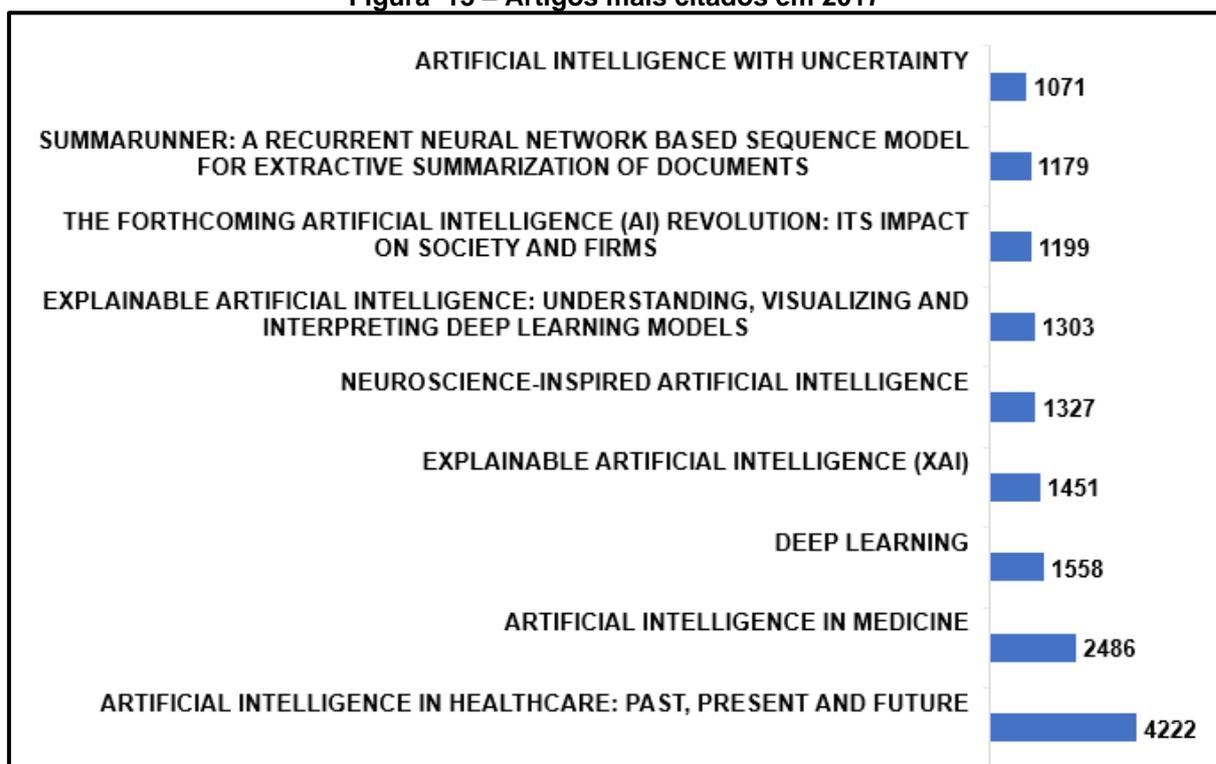
Figura 12 – Artigos mais citados de 2016



Fonte: Google Scholar (2023)

De acordo com o Figura 12 em 2016 o título que recebeu maior destaque foi *Logistics & supply chain management*. (Logística & gestão da cadeia de suprimentos.)

Figura 13 – Artigos mais citados em 2017

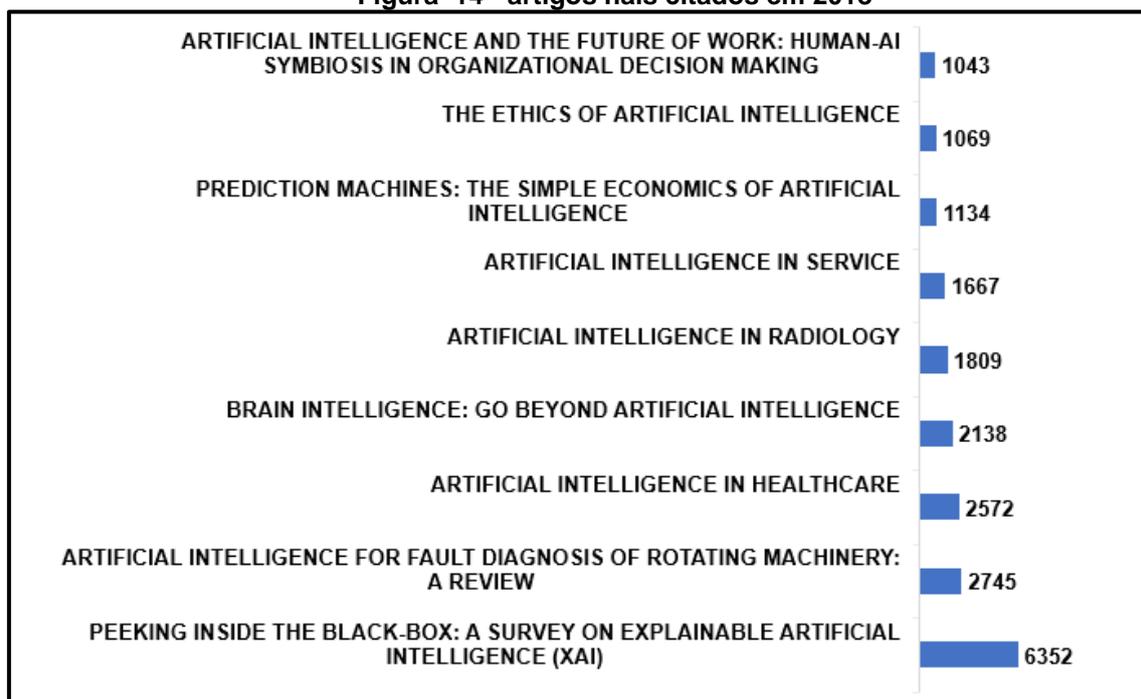


Fonte: Google Scholar (2023)

Em 2017, observa-se no Figura 13 que dois artigos obtiveram mais destaque:

- *Artificial intelligence in healthcare: past, present, and future.* (Inteligência artificial na saúde: passado, presente e futuro.)
- *Deep learning* (Aprendizagem profunda)

Figura 14 - artigos mais citados em 2018

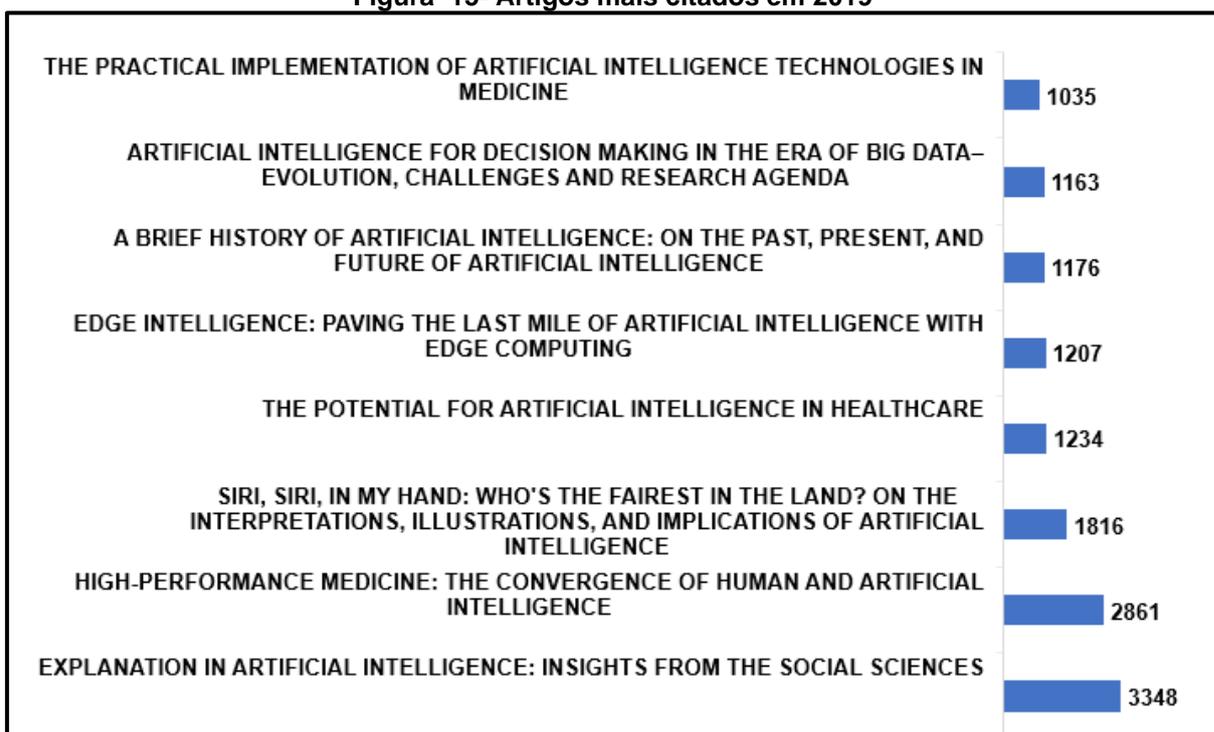


Fonte: Google Scholar (2023)

Conforme o Figura 14 em 2018, destacaram-se:

- *Peeking inside the black-box: a survey on explainable artificial intelligence (XAI)* (Espreitando dentro da caixa-preta: uma pesquisa sobre inteligência artificial explicável (XAI))

Figura 15- Artigos mais citados em 2019

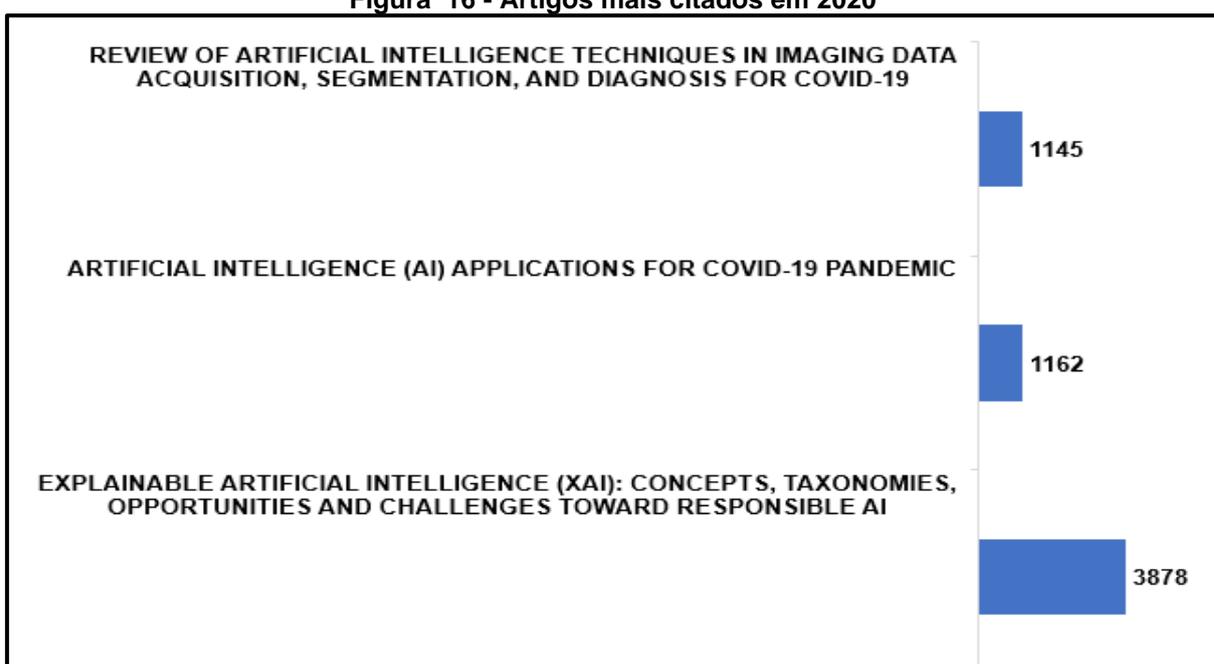


Fonte: Google Scholar (2023)

Conforme a Figura 15 em 2019 os títulos com mais citações são:

- *Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences* (Explicação em inteligência artificial: insights das ciências sociais)

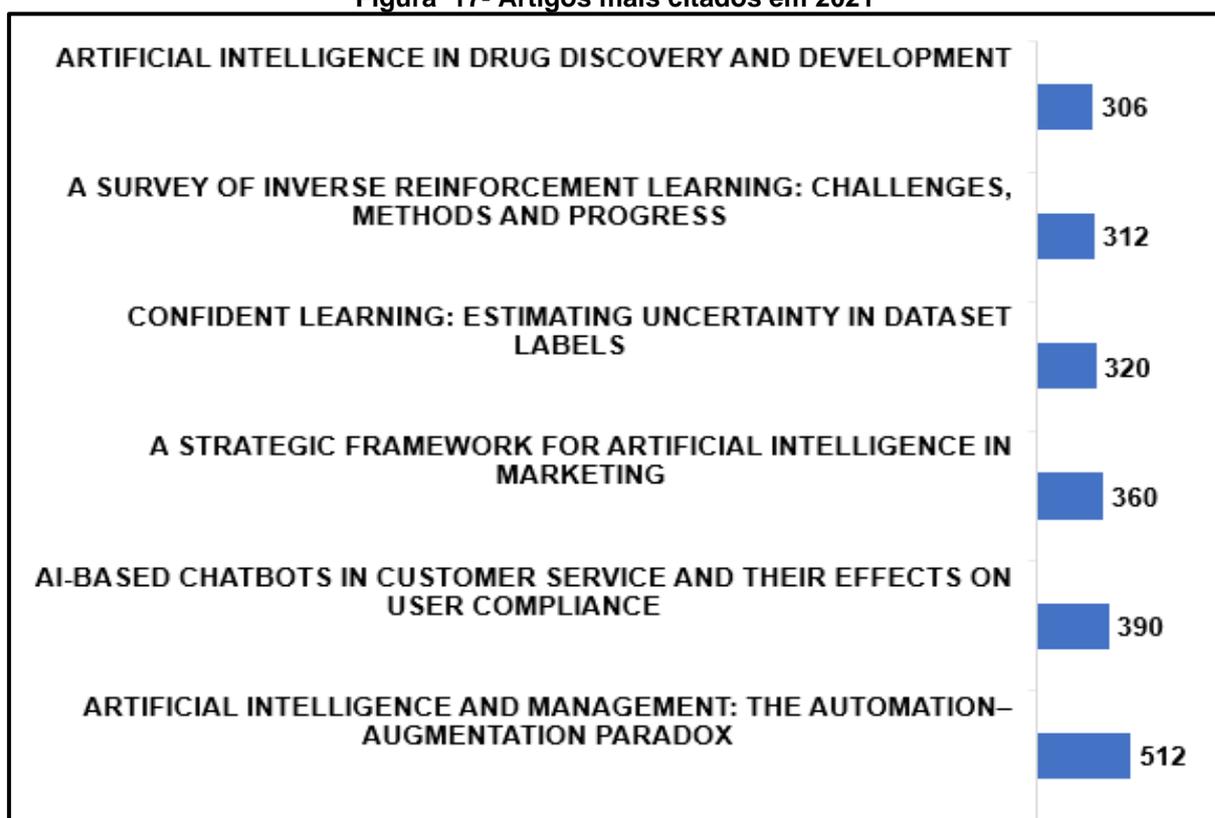
Figura 16 - Artigos mais citados em 2020



Fonte: Google Scholar (2023)

Observa-se na Figura 16 que em 2020 Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI (Inteligência Artificial Explicável (XAI): Conceitos, taxonomias, oportunidades e desafios em direção à IA responsável), destacou-se com o maior número de citações.

Figura 17- Artigos mais citados em 2021

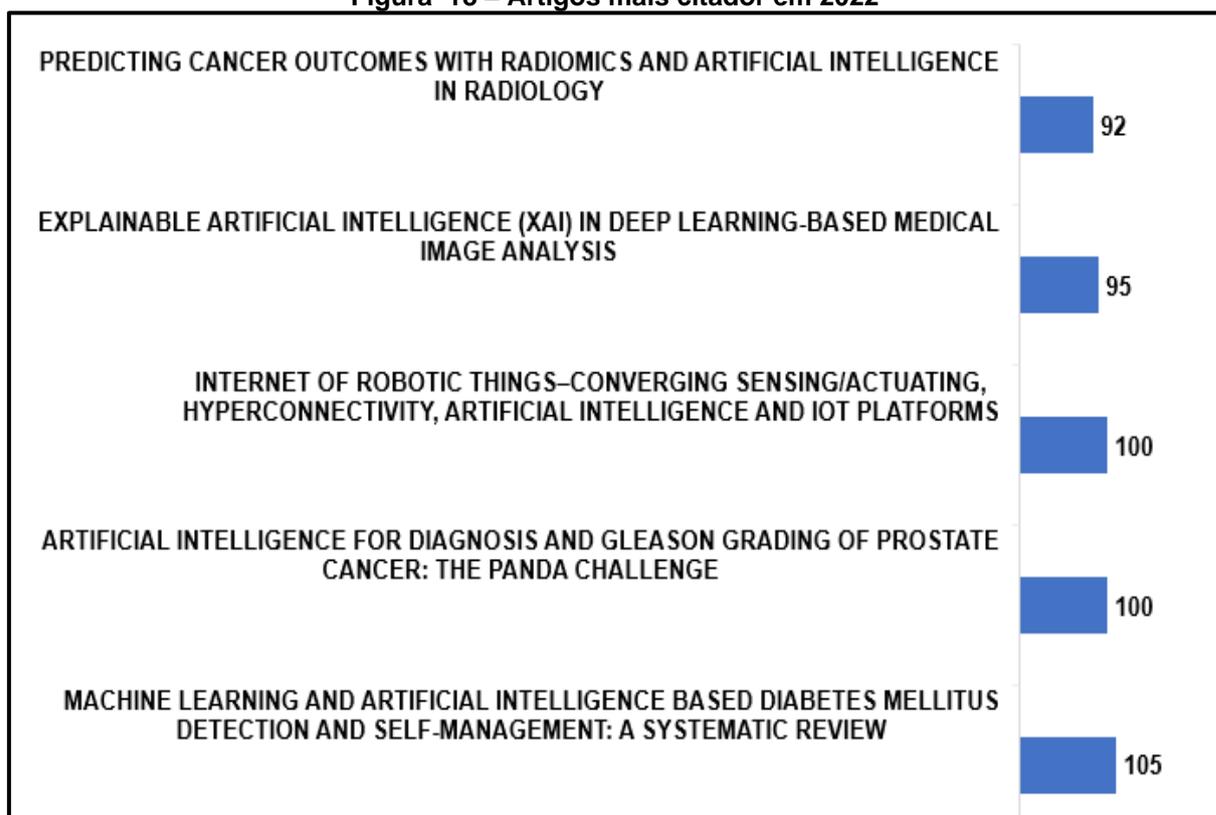


Fonte: Google Scholar (2023)

Na Figura 17 verifica-se que em 2021 o artigo Artificial Intelligence and management: The automation-argumentation paradox (Inteligência Artificial e gestão: A automação - paradoxo da argumentação) foi o mais citado.

Na Figura 18 observa-se que em 2022, o artigo *Machine learning and artificial Intelligence based diabetes Melitus detection and self-management: A systematic review* (Detecção e autogestão de diabetes baseada em aprendizado de máquina e inteligência artificial: uma revisão sistemática). Se sobressaiu em número de citações.

Figura 18 – Artigos mais citados em 2022



Fonte: Google Scholar (2023)

4.1.6 Composição do portfólio de artigos

Conforme Boas (2005) o portfólio acadêmico é uma poderosa ferramenta de aprendizagem e pesquisa, permitindo a compilação de conhecimentos diversos e a construção de uma visão panorâmica sobre um campo específico do conhecimento. Ou seja, em um contexto acadêmico, um portfólio pode ser uma coleção de artigos científicos ou acadêmicos que abordam um tema específico ou uma área do conhecimento. Esses artigos podem ter sido escritos por diferentes autores, mas devem ter relevância e contribuição para a área em questão. Para a composição deste portfólio foram avaliados os artigos mais citados entre os anos de 2010 e 2022.

Tabela 6 – Artigos mais citados por ano

Artigo	Nº de citações	Ano
Understanding the difficulty of training deep feedforward neural networks	46508	2010
Artificial intelligence a modern approach	19910	2010
Deep sparse rectifier neural networks	10046	2011
Logistic regression using SAS: Theory and application	5072	2012
Artificial intelligence and tutoring systems: computational and cognitive approaches to the communication of knowledge.	3243	2014
Readings in distributed artificial intelligence	1927	2014
Recurrent convolutional neural networks for text classification.	2586	2015
Probabilistic machine learning and artificial intelligence.	1728	2015
Logistics & supply chain management.	10998	2016
Artificial intelligence in healthcare: past, present, and future.	2142	2017
Deep learning	1558	2017
Peeking inside the black box: a survey on explainable artificial intelligence (XAI)	3218	2018
Artificial intelligence in radiology	1809	2018
Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences.	3348	2019
High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence.	2861	2019
Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities, and challenges toward responsible AI	3878	2020

Fonte: Google Scholar (2023)

Ao reunir uma variedade de artigos de diferentes autores em um portfólio, é possível obter uma visão abrangente e diversificada sobre um determinado tópico. Conforme Ambrósio (2013) essa abordagem permite examinar diferentes perspectivas, metodologias e descobertas, proporcionando uma visão mais completa e atualizada da área de estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que a associação entre inteligência Artificial e Logística é um tema ainda pouco explorado se comparado a outras áreas como saúde, tecnologia da informação e ética. No entanto há um potencial de desenvolvimento muito grande uma vez que muitas pesquisas em IA se concentram em resolver problemas gerais, como reconhecimento de padrões, tomada de decisões, análise de dados e otimização. Essas técnicas podem ser aplicadas a uma variedade de domínios, incluindo logística. Ao ser realizada a análise ano a ano sobre o tema observou-se que entre os anos de 2010 e 2015 a produção em relação ao tema não teve grandes variações. Nesse período, a IA estava em ascensão, com avanços significativos em técnicas de aprendizado de máquina e algoritmos de IA. Após este período até o ano de 2020, a IA começou a ganhar mais destaque na logística devido ao aumento na disponibilidade de dados e ao desenvolvimento de modelos de IA mais sofisticados. Além disso, vale a pena mencionar que a partir de 2020 houve um aumento significativo na adoção de IA na Logística. O impacto da pandemia de COVID-19 acelerou a necessidade de automação e otimização de processos logísticos, levando a um aumento na utilização da IA para enfrentar tais desafios. Em resumo, o início da década de 2020 marca um período de crescimento relevante na adoção da IA na logística, impulsionado pela necessidade de enfrentar desafios cada vez mais complexos e pela disponibilidade de tecnologias mais avançadas. A tendência de integração da IA na logística provavelmente continuará nos próximos anos, à medida que novas tecnologias e aplicações continuarem a surgir. A leitura das obras que compõem o portfólio produto deste trabalho, juntamente com uma pesquisa contínua, permitirá uma compreensão mais profunda e uma apreciação completa da origem e evolução desse campo dinâmico e crucial.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, M. **O uso do portfólio no ensino superior**. [s.l.] Editora Vozes Limitada, 2013. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/_g-AbBAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1> acesso em: 20 mai. 2023

ADAMS, D. **Manual do usuário Publish or Perish**. Disponível em: <https://harzing.com/resources/publish-or-perish/manual?source=pop_8.8.4275.8412>. Acesso em: 18 mai. de 2023.

ALLISON, P. D. **Logistic Regression Using SAS: Theory and Application, Second Edition**. [s.l.] SAS Institute, 2012.

ALVES, I. **Metodologia do trabalho científico II** ICPG INSTITUTO CATARINENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO. 2015.

ARAÚJO, C. A. (2016). **Bibliometria: evolução Histórica e Questões atuais**. Porto Alegre : Em questão. Bibliometria e “avaliação” da atividade. (Jul de 2012). *Perspectivas em ciência da informação*, pp. p 3-17.

BOAS, B. M. DE F. V. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. [s.l.] Papyrus Editora, 2005. disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/_g-AbBAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1> acesso em: 25 mai. 2023

BRAGA, G. M. Informação, Ciência, Política Científica: O Pensamento de Derek de Solla Price. In: BRAGA, GILDA MARIA. **A produção do conhecimento em educação: teorias e métodos**. [S. l.: s. n.], 1974.

COSTA, R. R. **Logística Digital**. São Paulo. SENAC.17/07/2023. disponível em: https://books.google.com.br/books?id=1LbLEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PT19&dq=%22tecnologias+na+log%C3%ADstica%22&hl=pt-BR&redir_esc=y#v=onepage&q=%22tecnologias%20na%20log%C3%ADstica%22&f=false> acesso em : 25 mai. 2023

DE LIMA, R.A; VELHO, L.M.L.S; FARIA, L.I.L Bibliometria e “avaliação” da atividade científica: um estudo sobre o índice h. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s. l.], v. 17, ed. 3, p. 3-17, 2 jul. 2012.

FERREIRA, S. M. S. P.; TARGINO, M.G. L. Acessibilidade e visibilidade de revistas científicas eletrônicas. [s.l.] Editora Senac São Paulo, 2010.

FLECK, L. *et al.* **REDES NEURAIAS ARTIFICIAIS: PRINCÍPIOS BÁSICOS ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS: BASIC PRINCIPLES**. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/viewFile/4330/Leandro>>. Acesso em: 9 out. 2023.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica.** [S. l.: s. n.], 2005.

HAYASHI, M.C.P.I. **Sociologia da Ciência, Bibliometria E Cientometria: Contribuições para a Análise da Produção Científica. a produção do conhecimento em educação: teorias e métodos,** [s. l.], 2 jul. 2012.

IBM. **O que são Redes Neurais? | IBM.** Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/topics/neural-networks>>. Acesso em: 24 maio. 2023.

JUNIOR, C. M; SOUSA, M.T.S; PARIOSOTTO, I.R.S; PALMISIANO, A. **As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos.** *In:* bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. [s. L.: s. N.], 2016.

OUTLET, P. **TRATADO DE DOCUMENTAÇÃO.** Briquet de Lemos, 2018.

SALGADO, T. T. Logística: **Práticas, técnicas e processos de melhoria.**São Paulo.SENAC.29/01/2018. disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=WerIEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=%20+que+%C3%A9+log%C3%ADstica%22+&ots=IUiD_tI8CR&sig=3BTzrZFnFHhEMy4dFJmA8Dtjgo&redir_esc=y#v=onepage&q=%20%20que%20%C3%A9%20log%C3%ADstica%22&f=false

TORRE, Y. **Logística: Teoria e Prática.**Porto Alegre.Simplissimo.2020. disponível em: https://books.google.com.br/books?id=1n3rDwAAQBAJ&newbks=0&hl=pt-BR&redir_esc=yhttps://www.marilia.unesp.br/Home/Graduacao/PETBiblioteconomia/soc-da-ciencia-pet.pdf

TOUTAIN, L. M. B. B. A BIBLIOMETRIA: HISTÓRIA, LEGITIMAÇÃO E ESTRUTURA. **Para entender a ciência da informação,** [s. l.], 2007.

