RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

# AUTISMO E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UM ESTUDO A PARTIR DAS LEIS DE LOTKA, BRADFORD E ZIPF

## *AUTISM AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A STUDY BASED ON THE LAWS OF LOTKA, BRADFORD AND ZIPF*

## *AUTISMO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UN ESTUDIO BASADO EN LAS LEYES DE LOTKA, BRADFORD Y ZIPF*

Washington Sales do Monte[1], Maria Camilla Trindade Souza[2], Talisson Filipe de Figueiredo Rocha[3]

e636226
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i3.6226

PUBLICADO: 3/2025

**RESUMO**

Este estudo tem como objetivo aplicar as leis da bibliometria para investigar a distribuição da produção científica sobre Autismo e Inteligência Artificial e identificar as fontes mais relevantes e a concentração de publicações, além obter *insights* sobre a produtividade dos autores nessa área. Para isso, foram utilizadas as leis de Lotka, Bradford e Zipf para analisar a produção científica em duas bases de dados, Scopus e Web of Science (WoS). Os resultados indicam que a produção científica sobre o uso da Inteligência Artificial e autismo tem crescido nos últimos anos, com um número restrito de pesquisadores da área da computação produzindo a maior parte dos artigos. As principais palavras-chave relacionadas ao tema incluem “autismo”, “inteligência artificial”, “diagnóstico” e “tratamento”. Além disso, a análise bibliométrica revelou que a maioria dos artigos foi publicada em periódicos de alto impacto na área de computação e medicina. Dessa forma, merece destaque a importância de abordagens interdisciplinares para entender melhor o TEA e desenvolver soluções eficazes para o diagnóstico e tratamento. No entanto, o estudo apresenta algumas limitações, como a análise bibliométrica não permitir avaliar a qualidade dos artigos incluídos na amostra, apenas a quantidade. Além disso, a análise se concentrou principalmente na produção científica sobre o tema, sem avaliar a implementação prática da IA no diagnóstico e tratamento do TEA. Portanto, são necessárias mais pesquisas para avaliar a eficácia da IA no diagnóstico e tratamento do TEA e para desenvolver soluções mais acessíveis e eficazes para as pessoas com TEA e suas famílias.

**PALAVRAS-CHAVE**: Autismo. Inteligência Artificial. Aprendizagem de Máquina. Análise bibliométrica.

***ABSTRACT***

*This study aims to apply bibliometric laws to investigate the distribution of scientific production on Autism and Artificial Intelligence and identify the most relevant sources and the concentration of publications, and to obtain insights into the productivity of authors in this area. For this purpose, Lotka, Bradford and Zipf's laws were used to analyze scientific production in two databases, Scopus and Web of Science (WoS). The results indicate that scientific production on the use of Artificial Intelligence and autism has grown in recent years, with a limited number of researchers in the field of computing producing most of the articles. The main keywords related to the topic include “autism”, “artificial intelligence”, “diagnosis” and “treatment”. In addition, the bibliometric analysis revealed that most of the articles were published in high-impact journals in the areas of computing and medicine. Thus, the importance of interdisciplinary approaches to better understand ASD and develop effective solutions for diagnosis and treatment can be highlighted. However, the study has some limitations,*

[1] Psicólogo, Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual (UFS). Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (UFERSA). UNINASSAU/MOSSORÓ.
[2] Graduada em psicologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); MBA em Gestão de Recursos Humanos pela UNINTER; especialista em Análise do Comportamento e Terapia Cognitivo comportamental. Docente do curso de psicologia da Uninassau Mossoró. Mestranda do Programa de Mestrado Cognição, tecnologias e instituições da Universidade Federal Rural do Semi-Àrido (UFERSA). Uninassau e UFERSA.
[3] Psicólogo, Especialista em Neuropsicologia, Universidade Potiguar. Uninassau Mossoró.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



*such as the bibliometric analysis does not allow us to assess the quality of the articles included in the sample, only the quantity. Furthermore, the analysis focused mainly on the scientific literature on the topic, without evaluating the practical implementation of AI in the diagnosis and treatment of ASD. Therefore, more research is needed to evaluate the effectiveness of AI in the diagnosis and treatment of ASD and to develop more accessible and effective solutions for people with ASD and their families.*

***KEYWORDS:*** *Autism. Artificial Intelligence. Machine Learning. Bibliometric analysis.*

***RESUMEN***
*Este estudio tiene como objetivo aplicar las leyes de la bibliometría para investigar la distribución de la producción científica sobre Autismo e Inteligencia Artificial e identificar las fuentes más relevantes y la concentración de publicaciones, y obtener información sobre la productividad de los autores en esta área. Para este propósito, se utilizaron las leyes de Lotka, Bradford y Zipf para analizar la producción científica en dos bases de datos, Scopus y Web of Science (WoS). Los resultados indican que la producción científica sobre el uso de la Inteligencia Artificial y el autismo ha crecido en los últimos años, siendo un número limitado de investigadores en el campo de la informática los que producen la mayoría de los artículos. Las principales palabras clave relacionadas con el tema incluyen "autismo", "inteligencia artificial", "diagnóstico" y "tratamiento". Además, el análisis bibliométrico reveló que la mayoría de los artículos fueron publicados en revistas de alto impacto en las áreas de informática y medicina. De esta manera, se puede resaltar la importancia de los enfoques interdisciplinarios para comprender mejor el TEA y desarrollar soluciones efectivas para el diagnóstico y el tratamiento. Sin embargo, el estudio presenta algunas limitaciones, como que el análisis bibliométrico no permite evaluar la calidad de los artículos incluidos en la muestra, solo la cantidad. Además, el análisis se centró principalmente en la producción científica sobre el tema, sin evaluar la implementación práctica de la IA en el diagnóstico y tratamiento del TEA. Por lo tanto, se necesita más investigación para evaluar la eficacia de la IA en el diagnóstico y tratamiento del TEA y para desarrollar soluciones más accesibles y efectivas para las personas con TEA y sus familias.*

***PALABRAS CLAVE****: Autismo. Inteligencia artificial. Aprendizaje automático. Análisis bibliométrico.*

## INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento que afeta a comunicação e interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. A detecção precoce e o tratamento personalizado são fundamentais para melhorar a qualidade de vida das pessoas com TEA, mas isso pode ser um desafio para os profissionais de saúde. O TEA é considerado pelo Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 5.ª edição (DSM-5 TR) como um transtorno caracterizado por *déficits* persistentes na comunicação e interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (APA, 2023; Fuld, 2018; Marques, 2017; Doernberg; Hollander, 2016). Embora as manifestações do TEA variem significativamente de indivíduo para indivíduo, os sintomas aparecem nos primeiros anos de vida e podem afetar o desenvolvimento global da criança (Cavaco, 2020; Ozonoff *et al.,* 2010).

As dificuldades na comunicação e interação social podem incluir a falta de reciprocidade socioemocional, que envolvem dificuldade em estabelecer e manter contato visual, compreensão e uso da linguagem verbal e não verbal, dificuldades em desenvolver, manter e compreender os relacionamentos sociais e uma falta de empatia ou compreensão das emoções dos outros (Charman; Baird, 2020; Martins, 2012). Além disso, os comportamentos repetitivos e estereotipados estão

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



associados a um padrão inflexível (cognitivo e comportamental) que podem ser observados em movimentos corporais repetitivos, aderência a rotinas fixas e interesses intensos e restritos em determinadas situações; e hiperreatividade ou hiporreatividade a estímulos sensoriais (Félix, 2020: Lewis; Kim, 2009).

A compreensão desse transtorno e o desenvolvimento de abordagens eficazes para o diagnóstico e tratamento têm sido alimentados por intensa investigação científica (Silva, 2021). Destarte, recentemente, tem havido um interesse crescente em explorar o potencial da Inteligência Artificial (IA) como uma ferramenta para aprimorar a compreensão e apoio às pesquisas em sujeitos com espectro autista (Ferrari, 2021; Sideraki; Drigas, 2021).

No campo do Autismo, a IA tem demonstrado potencial para auxiliar no diagnóstico precoce (Song *et al.,* 2019). Técnicas avançadas de aprendizado de máquina e análise de dados têm sido aplicadas para identificar padrões comportamentais sutis e características específicas do autismo em diferentes grupos populacionais (Bzdok; Meyer-Lindenberg, 2018). Por meio da análise de grandes conjuntos de dados, a IA pode fornecer *insights* valiosos sobre a heterogeneidade do espectro autista, permitindo uma identificação mais precisa e personalizada do TEA (Aglinskas *et al.,* 2022; Bone *et al.,* 2015).

Além da ajuda no diagnóstico, a IA também oferece possibilidades inovadoras para o desenvolvimento de terapias, sejam de natureza terapêutica ou precoce e interações personalizadas para medicina de precisão em distúrbios do neurodesenvolvimento (Koehler & Falter-Wagneruddin, 2023; Wang; Woodbury-Smith, 2019). Assim, é possível inferir que ferramentas como IA podem fornecer um ambiente controlado e adaptável para a prática de habilidades sociais, oferecendo *feedback* imediato e individualizado.

No entanto, apesar do crescente interesse e avanços na aplicação da IA em ambientes de saúde, ainda existem desafios e questões éticas a serem consideradas (Lysaght *et al.,* 2019). A interpretação de resultados de algoritmos de aprendizado de máquina e tomada de decisões controladas em IA exige cuidado e considerações sobre diagnósticos e intervenções. É fundamental garantir que essas ferramentas sejam usadas de maneira ética e legal, em diferentes contextos e por vários atores envolvidos como formuladores de políticas, desenvolvedores, profissionais de saúde e pacientes (Prakash *et al.,* 2022).

Em vista desses avanços e desafios, a presente pesquisa busca aplicar as leis de Lotka, Bradford e Zipf para analisar a distribuição da produção científica relacionada ao tema Autismo e Inteligência Artificial (Pinheiro; Almeida, 2020). Essas leis, amplamente utilizadas em estudos bibliométricos, permitem uma análise quantitativa e qualitativa da produção científica, identificando as fontes mais influentes e a concentração de publicações em áreas específicas (Junior *et al.,* 2016). Ao aplicar essas leis, pretende-se obter *insights* sobre a produtividade dos pesquisadores sobre a intersecção entre Autismo e Inteligência Artificial, mapeando a evolução das pesquisas, identificando áreas de maior concentração e destacando possíveis lacunas no conhecimento.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



A Lei de Lotka (1926) apresenta as diferenças na produtividade dos pesquisadores em uma determinada área de conhecimento, provando que o número de autores que fazem "n" contribuições é a fração do número que faz uma única contribuição, que pode ser entendida pela fórmula $1/n^2$. Portanto, à medida que aumenta o número de artigos publicados, essas publicações têm cada vez menos autores. Já a Lei de Bradford (1934) afirma que, quando os periódicos de uma área são agrupados representando aproximadamente um terço de todos os artigos, o número de periódicos em cada grupo seguirá uma proporção de $1:n:n^2$. Assim, um pequeno grupo de periódicos altamente produtivos concentra uma proporção significativa das citações. A Lei de Zipf (1935, 1949) revela uma regularidade observada nas expressões de palavras-chave, afirmando que a frequência de qualquer palavra é inversamente proporcional à sua classificação na tabela de frequências. Seguindo a distribuição de poder, a palavra mais frequente aparece cerca de duas vezes mais que a segunda palavra mais frequente (Hayashi, 2023; Melo Ribeiro, 2017).

Essa compreensão é fundamental para avanços adicionais nessa área, direcionando esforços de pesquisa, incentivando colaborações interdisciplinares e compreensão maior sobre esses campos. Assim, essa pesquisa tem como objetivos: aplicar as leis de Lotka, Bradford e Zipf para investigar a distribuição da produção cientifica sobre Autismo e Inteligência Artificial e identificar as fontes mais relevantes e a concentração de publicações, além de obter *insights* sobre a produtividade dos autores nessa área, bem como as lacunas científicas que poderiam ser exploradas, as linhas de pesquisa dos principais autores.

## MÉTODOS

Trata-se de uma análise descritiva com uma abordagem quantitativa (Silvestre, 2007; Gerhardt; Silveira, 2009). A análise dos dados teve por base as principais leis bibliométricas: Lei de Lotka para identificar os principais autores, a Lei de Bradford para os principais periódicos e a Lei de Zipf (Hayashi, 2023).

A coleta de dados foi realizada mediante a busca nas bases de dados *Scopus e Web of Science* (WoS), os descritores de busca: *research* and autism and* "*artificial intelligence*", em ambas as bases como critério de busca e seleção da amostra e limitadas aos campos de busca "*title-abstract-keywords*" para a base da Scopus, com resultado de 234 documentos e "*topic*" para a WoS com resultados de 97 documentos. Não houve limitação para o ano inicial (Tabela 1).

**Tabela 1 -** Quantitativos da coleta

| ETAPAS | SCOPUS | WEB OF SCIENCE | Σ |
|---|---|---|---|
| Resultado inicial | 234 | 97 | 331 |
| Duplicidades | 0 | | 72 |
| Amostra analisada | | | 259 |

**Fonte:** autores, 2023
**Nota:** Resultados das buscas nas bases de dados

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



Para o procedimento de análise dos 259 documentos, os dados foram tabulados e normalizados no software RStudio®, para a elaboração dos gráficos e os pacotes bibliométricos *Bibliometrix* e *Biblioshiny*. Para apresentação dos resultados do método bibliométrico, optou-se por utilizar os gráficos e outras informações geradas pelos pacotes citados. Todos os dados podem ser observados conforme a organização da Tabela 2.

**Tabela 2 –** Principais informações

| INFORMAÇÕES | DADOS |
|---|---|
| Período de Tempo | 2013:2023 |
| Fontes | 199 |
| Documentos | 259 |
| Taxa de crescimento Anual | 19,62% |
| Autores | 918 |
| Autores por documento | 27 |
| Coautoria internacional | 4,27% |
| Coautores por documento | 4,17 |
| Palavras-chave de autor | 742 |
| Referências | 13.311 |
| Idade média do documento | 2,86 |
| Média de citações por documento | 14,92 |

**Fonte:** autores, 2023
**Note:** dados da pesquisa (2023).

As informações da tabela são importantes para se ter uma visão dos dados e ser possível trabalhá-los na análise; os pacotes bibliométricos *Bibliometrix* e *Biblioshiny* foram importantes também para a organização das informações apresentadas nos resultados e discussão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção científica é considerada um indicador para o desenvolvimento de pesquisa e conhecimento em uma determinada área de estudo. A análise detalhada de pesquisa científica, tem a capacidade de revelar outras possibilidades de pesquisa, bem como, a indicação de novas tecnologias para aplicação no mercado.

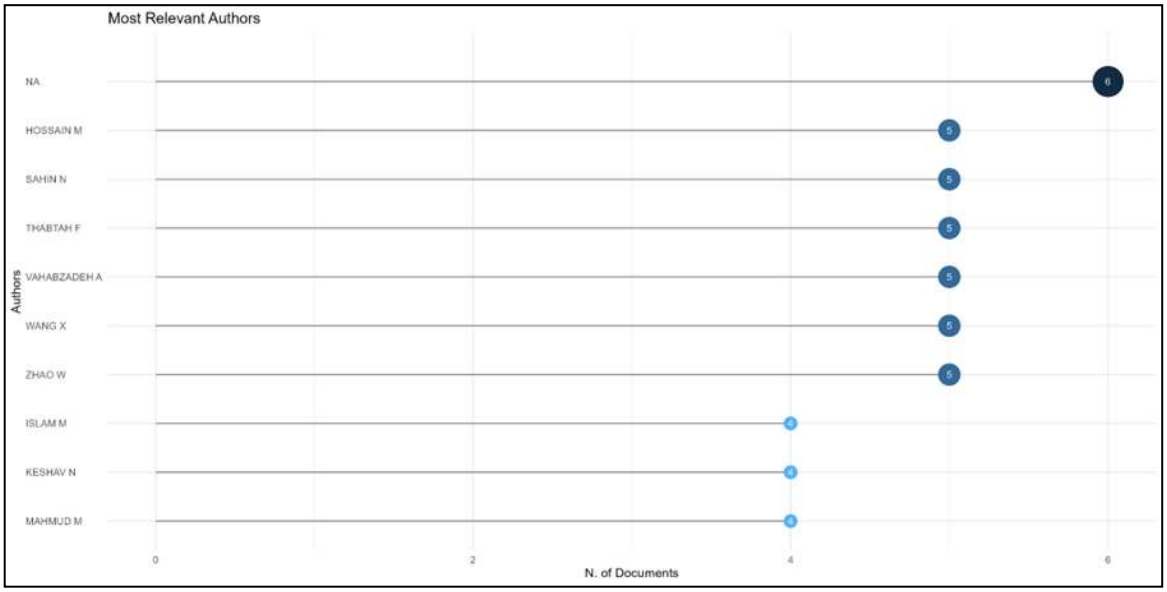
### Análise da Lei de Lotka

A Lei de Lotka, propõe que um número restrito de pesquisadores produz muito em determinada área de conhecimento, enquanto um grande volume de pesquisadores produz pouco (Junior *et al.,* 2016). Aplicando a Lei de Lotka ao estudo: pesquisa, autismo e inteligência artificial, é possível observar na Figura 1 os principais autores do tema.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

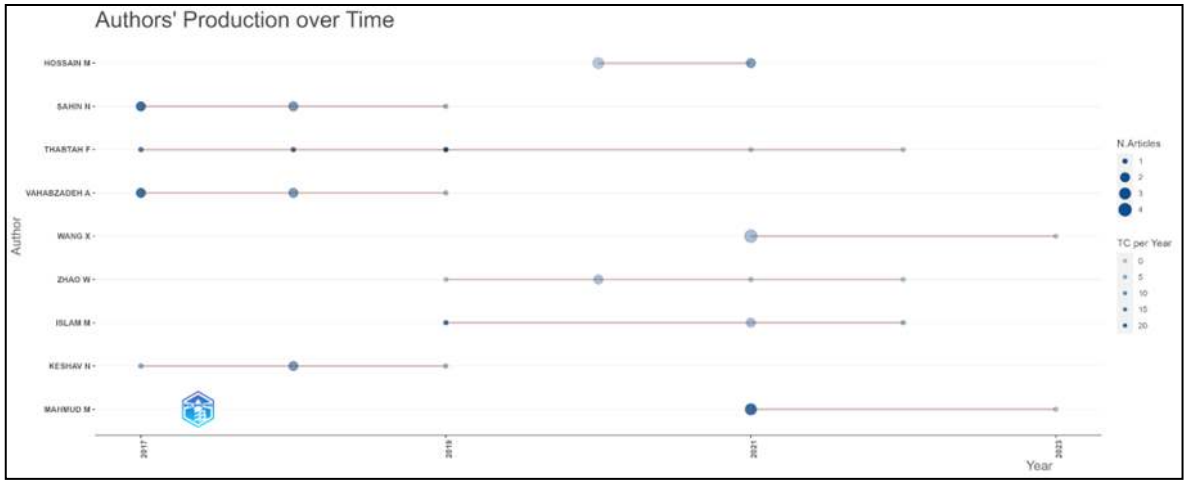


**Figura 1 -** Principais autores




**Fonte:** dados da pesquisa (bibliometrix, 2023).

**Figura 2 –** Quantidade de produção por autores




**Fonte:** dados da pesquisa (bibliometrix, 2023).

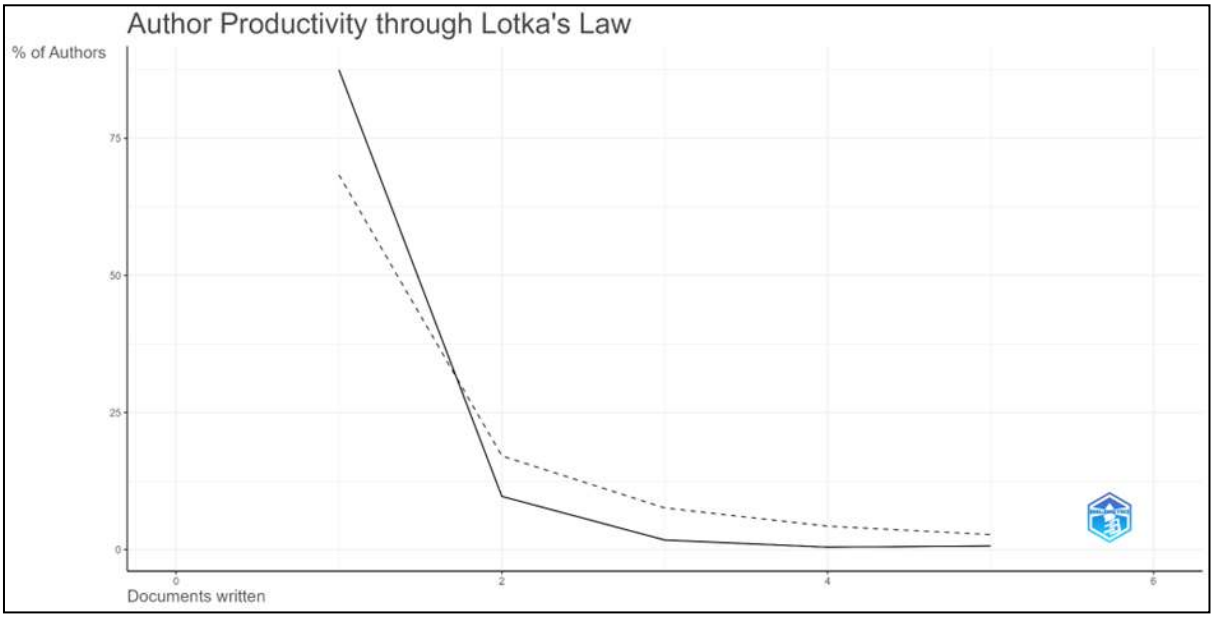
A partir da Figura 1 é possível conhecer os autores mais “prolíficos”, ou seja, aqueles que mais publicam e tem a possibilidade de gerar outros estudos sobre o tema. Ou seja, no período de 2013:2023, Hossain M.; Sahin N., Thabtah F.; Vahabzadeh A.; Wang D.; Zhao W. são os autores que mais se destacam com 5 publicações ao longo do período estudado, constituindo assim, os autores mais produtivos.

Ainda sobre a análise quantitativa, é possível verificar a produção de autores ao longo dos anos, conforme é apresentado na Figura 2. Os autores acima citados apresentam uma quantidade de 2 a 3 publicações entre 2 e 3 anos, apenas o autor Thabtah F. apresenta uma regularidade de 1

publicação entre os anos 2017 e 2022, o autor Wang D. realizou 4 publicações apenas no ano de 2021.

Seguindo as análises da produção dos autores é possível interpretar que existe uma quantidade maior de autores com uma quantidade menor de publicações. Há um elevado percentual de autores com um único artigo, sendo possível deduzir que existe uma rede de colaboração entre os primeiros autores. De acordo com as informações apresentadas, é possível inferir que parte das publicações são pesquisas realizadas em laboratórios e outras buscam por compreensão ainda dos temas envolvendo autismo e inteligência artificial. Essas informações podem ser compreendidas a partir da Figura 3.

**Figura 3 -** Produtividade do autor através da Lei de Lotka




**Fonte:** dados da pesquisa (bibliometrix, 2023).

A aplicação da Lei de Lotka, quanto aos preceitos de que muitos autores produzem pouco e poucos autores produzem muito, permitiu verificar que cerca de 60% dos autores publicaram apenas uma vez sobre o tema em questão. Ao analisar os 145 artigos encontrados, verificou-se que foram produzidos por 918 autores, com a frequência de publicação expressa na Tabela 3.

**Tabela 3 -** Frequência de Produtividade do autor através da Lei de Lotka 2013:2023

| DOCUMENTOS ESCRITOS | Nº DE AUTORES | PROPORÇÃO DE AUTORES |
|---|---|---|
| 1 | 803 | 87,5% |
| 2 | 89 | 9,7% |
| 3 | 16 | 1,7% |
| 4 | 4 | 0,4% |

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



| | | |
|---|---|---|
| 5 | 6 | 0,7% |
| **Total** | 918 | 100,0% |

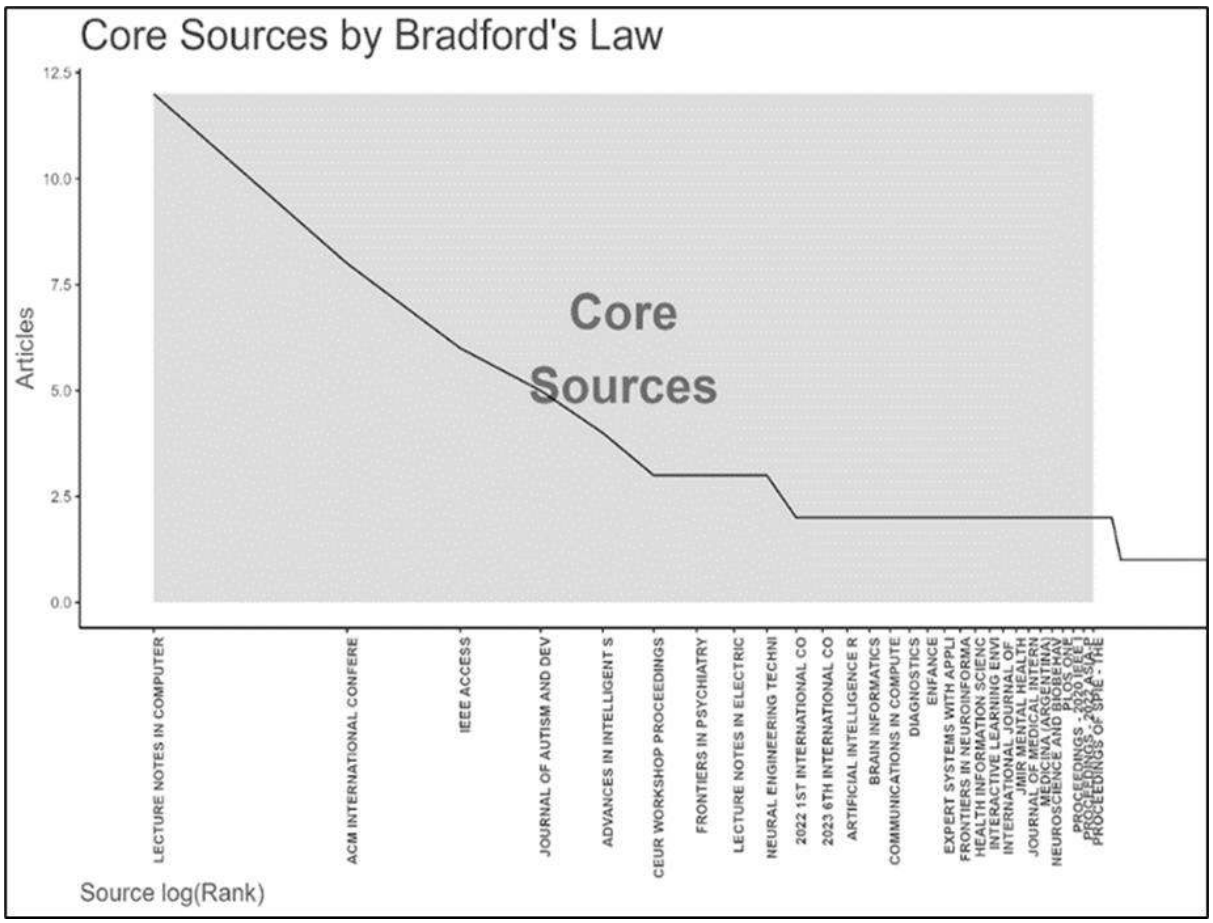
**Fonte:** autores, 2023
**Nota:** dados da pesquisa (2023)

Observa-se que, dos 918 autores, 803 autores (87,5% do total) publicaram apenas um artigo sobre auditoria entre 2013 e 2023 em periódicos. Dessa forma, assim como é proposto pela Lei de Lotka, a maioria dos autores publicou apenas uma vez, e poucos autores tiveram uma produção mais relevante; 89 autores publicaram dois artigos, correspondendo a 9,7%.

**Análise da Lei de Bradford**

A Lei de Bradford, também conhecida como a lei da dispersão, demonstra que um certo conjunto de periódicos corresponde a um núcleo de base mais produtivo em uma determinada área de estudo. O Figura 4 contém a reapresentação dos periódicos em ordem decrescente do total acumulado de publicações e sua classificação.

**Figura 4 -** Produtividade dos Periódicos




**Fonte:** dados da pesquisa (bibliometrix, 2023).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



É possível compreender através do gráfico 2, que os periódicos que mais publicaram artigos, classificados na Zona 1, sobre o tema de autismo e inteligência artificial é *Lecture Notes in Computer Science* (LNCS). O LNCS na verdade é uma série de Anais de conferências que publica pesquisas em várias as áreas da ciência da computação, os seus volumes LNCS são indexados em bases de dados como: *Web of Science*; *Scopus*; *Google Scholar*, dentre outros. Outros periódicos também fazem parte desta Zona 1, como pode ser acompanhado na Tabela 4.

**Tabela 4 -** Principais Periódicos 2013:2023

| PERÍODICO | Classificação | Frequência | Freq. Acu | Zona |
|---|---|---|---|---|
| LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE (INCLUDING SUBSERIES LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LECTURE NOTES IN BIOINFORMATICS) | 1 | 12 | 12 | Zone 1 |
| ACM INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDING SERIES | 2 | 8 | 20 | Zone 1 |
| IEEE ACCESS | 3 | 6 | 26 | Zone 1 |
| JOURNAL OF AUTISM AND DEVELOPMENTAL DISORDERS | 4 | 5 | 31 | Zone 1 |
| ADVANCES IN INTELLIGENT SYSTEMS AND COMPUTING | 5 | 4 | 35 | Zone 1 |
| CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS | 6 | 3 | 38 | Zone 1 |
| FRONTIERS IN PSYCHIATRY | 7 | 3 | 41 | Zone 1 |
| LECTURE NOTES IN ELECTRICAL ENGINEERING | 8 | 3 | 44 | Zone 1 |
| NEURAL ENGINEERING TECHNIQUES FOR AUTISM SPECTRUM DISORDER: VOLUME 2: DIAGNOSIS AND CLINICAL ANALYSIS | 9 | 3 | 47 | Zone 1 |
| IST INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, ICCST | 10 | 2 | 49 | Zone 1 |

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



**Fonte:** Autores, 2023

**Nota:** dados da pesquisa (2023)

Com esses dados, infere-se que o banco de dados analisado não é composto apenas por periódicos acadêmicos revisado por pares, outras bases e outras formas de coletâneas também podem ser encontrados. É possível destacar o periódico *Journal of Autism and Developmental Disorders*, considerado o principal periódico acadêmico revisado por pares com foco em todos os aspectos do transtorno do espectro do autismo e deficiências de desenvolvimento relacionadas. Esse periódico é bem avaliado no Qualis Capes, classificação A1 (2017-2020), sendo suas áreas de avaliação: Interdisciplinar, Medicina II, Psicologia e Saúde Coletiva.

Dessa forma, entende-se que a aplicação da Lei de Bradford também demonstra que os termos em análise contêm uma grande quantidade de publicações, porém concentra as suas publicações em áreas da computação.

**Análise da Lei de Zipf**

A Figura 5 apresenta as palavras mais frequentes nos resumos das publicações científicas sobre estudos de pesquisa, autismo e inteligência artificial. A palavra “inteligência artificial” foi a palavra mais presente na base de dados com 150 ocorrências (6%), enquanto as palavras “autismo” com 105 (5%), “doenças” (96%), “transtornos do espectro do autismo” e “aprendizado de máquina” com 72 (4%) foram as mais frequentes. Isso mostra a relevância dos dados acerca da temática em questão.

**Figura 5 -** Lei de Zipf - Nuvem de palavra




**Fonte:** dados da pesquisa (bibliometrix, 2023).

Em uma análise mais qualitativa é possível verificar que as 3 palavras mais presentes foram: *artificial intelligence* (inteligência artificial), *autism* (autismo), *diseases* (doenças) e *autism spectrum*

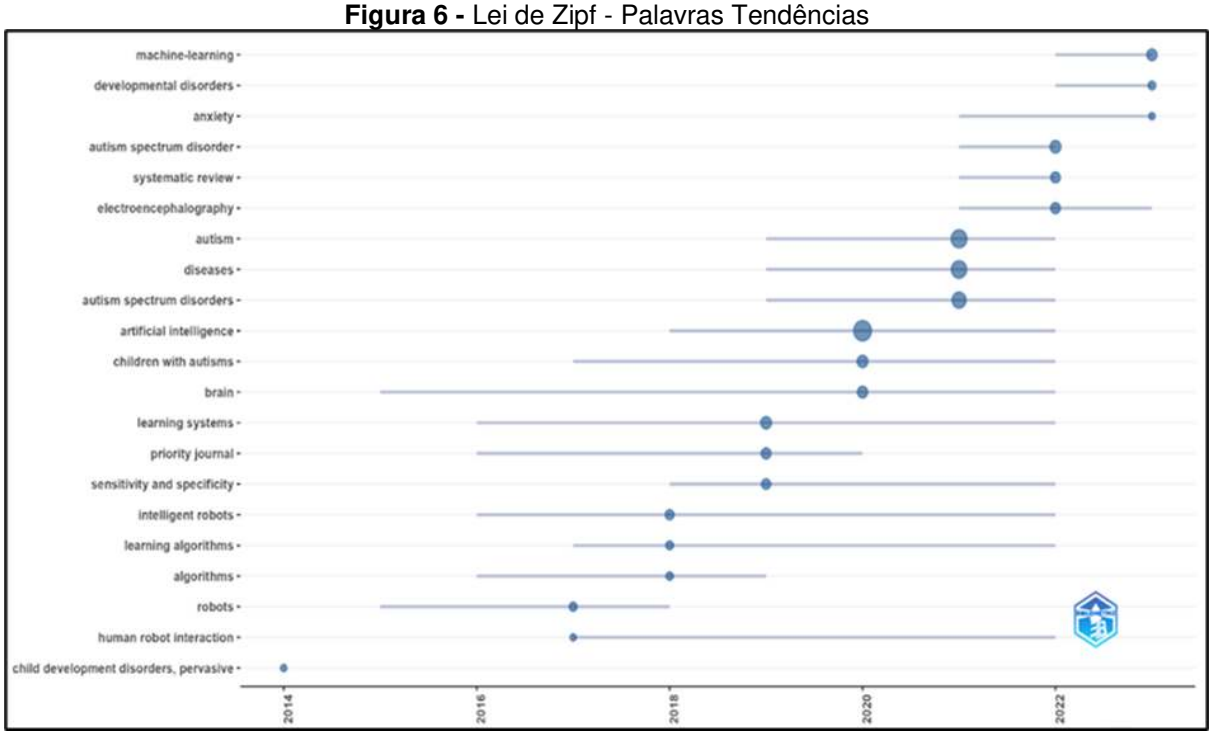
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



*diseases* (doenças do espectro autista), *machine learning* (aprendizagem de máquina) com a mesma frequência de palavras para essas duas últimas. É provável que os termos, no início das propostas das pesquisas, tivessem a intenção de representar uma discussão acerca das ferramentas tecnológicas que estavam sendo desenvolvidas para o transtorno espectro do autismo.

Na aplicação da Lei de Zipf se verifica a ocorrência de palavras-chave presentes em jornais, revistas, cadernos, livros, anais e capítulos de livros. Assim, esta pesquisa aplicou a análise de Zipf para observar também as tendências das palavras-chave que descreviam os termos pesquisados na Figura 5. Na Figura 6 é notada a tendência de outras palavras como: *machine learning* (aprendizagem de máquina), *developmental disorders* (transtornos do desenvolvimento).

**Figura 6 -** Lei de Zipf - Palavras Tendências




**Fonte:** dados da pesquisa (bibliometrix, 2023).

A *machine learning* (aprendizagem de máquina) cresce à medida que a quantidade de dados aumenta. A ciência do aprendizado de máquina emerge como o tradutor de complexidade, decifrando *insights* em uma grande quantidade de dados. Indústrias em todas as áreas abraçam essa onda crescente, empregando aprendizado de máquina para navegar no “mar” de dados e extrair as informações de pertinência escondidas dentro dele. Como apresenta Mahesh (2020, p. 381), “O objetivo do aprendizado de máquina é aprender com os dados”, com a intenção de encontrar soluções para os mais variados problemas a partir de um grande conjunto de dados. Muitos estudos do aprendizado de Máquina estão relacionados à ciência da engenharia e grande parte da construção dessa área está relacionados a programas de computadores, que serão utilizados para

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



eliminar os obstáculos que impedem sua aplicação prática de determinadas pesquisas (Provost; Kohavi, 1998).

O termo *developmental disorders* (transtornos do desenvolvimento) pode ser considerado como transtorno do neurodesenvolvimento, este último termo passou a ser adotado pelo Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais em sua 5.ª edição (DSM-5). Atualmente a 11ª Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-11) utiliza o termo transtorno do espectro autista (TEA) (Girianelli *et al.,* 2023).

Nesse contexto, de acordo com uma visão geral dos dados, a Inteligência Artificial (IA) pode ser uma ferramenta valiosa para ajudar no diagnóstico e tratamento do TEA. Sendo assim, a análise bibliométrica mostrou que as palavras “autismo” e “inteligência artificial” são bastante frequentes na base de dados, o que indica a relevância do tema para os últimos anos. Além disso, o estudo destacou a importância da IA para a detecção precoce e o tratamento personalizado do TEA, e a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto.

## CONSIDERAÇÕES

Este estudo teve como objetivo aplicar as leis de Lotka, Bradford e Zipf para investigar a distribuição da produção científica sobre Autismo e Inteligência Artificial e identificar as fontes mais relevantes e a concentração de publicações, e obter *insights* sobre a produtividade dos autores nessa área.

Através das análises dos resultados é possível apresentar considerações sobre: (i)A importância da análise bibliométrica para entender a produção científica sobre o Transtorno do Espectro Autista e a Inteligência Artificial; (ii) A relevância da Inteligência Artificial para o diagnóstico e tratamento do TEA, especialmente em relação à detecção precoce e à personalização do tratamento; (iii)A necessidade de mais pesquisas sobre o uso da Inteligência Artificial no contexto do TEA, incluindo estudos clínicos e avaliações de custo-efetividade; (iiii)A importância de abordagens interdisciplinares para entender melhor o TEA e desenvolver soluções eficazes para o diagnóstico e tratamento.

O estudo apresentado tem algumas limitações que devem ser consideradas. Em primeiro lugar, a pesquisa foi realizada apenas em duas bases de dados (Scopus e Web of Science), o que pode ter limitado a amostra de artigos analisados. Além disso, a busca foi restrita a um conjunto específico de palavras-chave, o que pode ter excluído alguns artigos relevantes. Outra limitação é que a análise bibliométrica não permite avaliar a qualidade dos artigos incluídos na amostra, apenas a quantidade. Além disso, a análise se concentrou principalmente na produção científica sobre o tema, sem avaliar a implementação prática da IA no diagnóstico e tratamento do TEA.

A evolução contínua da IA é um traço marcante, levando a rápidas mudanças nos resultados dos estudos. É crucial compreender que a IA representa um campo em constante expansão, especialmente na interseção entre IA, computação e saúde, onde oferece perspectivas promissoras. Essa natureza dinâmica não apenas impulsiona o avanço, mas também demanda constante

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



atualização para acompanhar os novos estudos e descobertas. Portanto, existe a necessidade de continuar acompanhando a produção científica sobre o tema e avaliar regularmente as aplicações práticas da IA no contexto da saúde.

A pesquisa sugere diversas áreas-chave para a expansão do conhecimento na interseção entre IA e TEA. Para alcançar uma compreensão mais abrangente, seria interessante considerar análise bibliométrica através da inclusão de mais bases de dados, permitindo uma visão mais ampla da produção científica sobre o tema. Além disso, é imperativo o desenvolvimento de métodos que vão além da análise quantitativa, visando avaliar a qualidade dos estudos, considerando critérios como revisão por pares e impacto científico. Para um avanço efetivo, é necessário focar não apenas na produção científica, mas também na implementação prática da IA no diagnóstico e tratamento do TEA, promovendo estudos interdisciplinares que reúnam especialistas de diversas áreas, possibilitando o desenvolvimento de soluções mais abrangentes e eficazes.

É importante reconhecer as limitações do estudo, como a restrição das bases de dados e palavras-chave, a falta de avaliação da qualidade dos artigos e a concentração na produção científica sem considerar a implementação prática da IA no contexto do TEA. Superar essas limitações pode fortalecer futuras pesquisas e proporcionar um entendimento mais abrangente e aprofundado sobre a relação entre IA e TEA, contribuindo para avanços significativos na área da saúde.

## REFERÊNCIAS

AGLINSKAS, A.; HARTSHORNE, J. K.; ANZELLOTTI, S. Contrastive machine learning reveals the structure of neuroanatomical variation within autism. **Science**, v. 376, n. 6597, p. 1070-1074, 2022. DOI: 10.1126/science.abm2461

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**: DSM-5-TR. 5.ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2023.

BONE, D.; GOODWIN, M. S.; BLACK, M. P.; LEE, C. C.; AUDHKHASI, K.; NARAYANAN, S. Applying machine learning to facilitate autism diagnostics: pitfalls and promises. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 45, p. 1121-1136, 2015. DOI 10.1007/s10803-014-2268-6

BZDOK, D.; MEYER-LINDENBERG, A. Machine learning for precision psychiatry: opportunities and challenges. **Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging**, v. 3, n. 3, p. 223-230, 2018. https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.11.007

CAVACO, N. Reabilitação neuropsicológica do autismo. *In:* FONTOURA, D. R. da. et al. **Teoria e Prática na Reabilitação Neuropsicológica**. São Paulo: Vetor, 2020.

CHARMAN, T.; BAIRD, G. Practitioner review: Diagnosis of autism spectrum disorder in 2-and 3-year-old children. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 43, n. 3, p. 289-305, 2002. https://doi.org/10.1111/1469-7610.00022

DOERNBERG, E.; HOLLANDER, E. Neurodevelopmental disorders (asd and adhd): Dsm-5, icd-10, and icd-11. **CNS spectrums**, v. 21, n. 4, p. 295-299, 2016. DOI: https://doi.org/10.1017/S1092852916000262

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



FÉLIX, Ana Maria Paixão. **Estereotipias motoras**: sintoma ou linguagem? 2020. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2020.

FERRARI, E. Artificial Intelligence for Autism Spectrum Disorders. *In:* LIDSTRÖMER, N.; ASHRAFIAN, H. (Eds) **Artificial Intelligence in Medicine**. [S. l.]: Springer, 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58080-3_249-1.

FULD, S. Autism spectrum disorder: The impact of stressful and traumatic life events and implications for clinical practice. **Clinical social work journal**, v. 46, n. 3, p. 210-219, 2018. https://doi.org/10.1007/s10615-018-0649-6

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. [S. l.]: Plageder, 2009.

GIRIANELLI, V. R.; TOMAZELLI, J.; SILVA, C. M. F. P. D.; FERNANDES, C. S. Diagnóstico precoce do autismo e outros transtornos do desenvolvimento, Brasil, 2013–2019. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, n. 21, 2023.

HAYASHI, M. C. P. I. Epônimos em textos científicos: modelo de análise e aplicação no campo da Bibliometria. **Em Questão**, v. 29, e-125489, 2023.

JUNIOR, C. M.; DE SOUZA, M. T. S.; DOS SANTOS PARISOTTO, I. R.; PALMISANO, A. As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos. **Revista de Ciências da Administração**, v. 18, n. 44, p. 111-123, 2016.

KOEHLER, J. C.; FALTER-WAGNER, C. M. Digitally assisted diagnostics of autism spectrum disorder. **Frontiers in Psychiatry**, v. 14, p. 1066284, 2023. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1066284

LEWIS, M.; KIM, S. J. The pathophysiology of restricted repetitive behavior. **Journal of neurodevelopmental disorders**, v. 1, n. 2, p. 114-132, 2023.

LYSAGHT, T.; LIM, H. Y.; XAFIS, V.; NGIAM, K. Y. AI-assisted decision-making in healthcare: the application of an ethics framework for big data in health and research. **Asian Bioethics Review**, v. 11, p. 299-314, 2019.

MAHESH, B. Machine learning algorithms-a review. **International Journal of Science and Research (IJSR)**, v. 9, n. 1, p. 381-386, 2020. https://doi.org/10.1007/s41649-019-00096-0

MARQUES, C. G. **Avaliação do estresse e da qualidade na interação familiar de pais/cuidadores de crianças e adolescentes com Transtorno do Espectro Autista**. [*S. l.: s. n.*], 2017

MARTINS, C. P. **Face a face com o Autismo**: será a Inclusão um mito ou uma realidade?. 2012. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa, Portugal, 2012.

MELO RIBEIRO, H. C. Bibliometria: quinze anos de análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros. **Biblios**, n. 69, p. 1-20, 2017.

OZONOFF, S.; IOSIF, A. M.; BAGUIO, F.; COOK, I. C.; HILL, M. M.; HUTMAN, T.; YOUNG, G. S. A prospective study of the emergence of early behavioral signs of autism. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**, v. 49, n. 3, p. 256-266, 2010. https://doi.org/10.1016/j.jaac.2009.11.009

PINHEIRO, R. G.; ALMEIDA, B. E. D. As estratégias de internacionalização: um estudo bibliométrico aplicando as leis de Lotka, Bradford e Zipf na base SPELL no período de 2008 A 2018. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 1, p. 60-79, 2020.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218



PRAKASH, S.; BALAJI, J. N.; JOSHI, A.; SURAPANENI, K. M. Ethical Conundrums in the application of artificial intelligence (AI) in healthcare - a scoping review of reviews. **Journal of Personalized Medicine**, v. 12, n. 11, p. 1914, 2022. https://doi.org/10.3390/jpm12111914

PROVOST, F.; KOHAVI, R. On applied research in machine learning. **MACHINE LEARNING-BOSTON**, v. 30, p. 127-132, 1998.

SIDERAKI, A.; DRIGAS, A. Artificial Intelligence (AI) in Autism. **Technium Soc. Sci. J**., v. 26, n. 262, 2021.

SILVA, K. F. W. D. **O transtorno do espectro autista e os desafios na compreensão do sujeito**: contribuições da teoria da subjetividade. 2021. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Porto Alegre, 2021.

SILVESTRE, A. **Análise de dados e estatística descritiva**. [S. l.]: Escolar editora, 2007.

SONG, D. Y.; KIM, S. Y.; BONG, G.; KIM, J. M.; YOO, H. J. The use of artificial intelligence in screening and diagnosis of autism spectrum disorder: a literature review. **Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 30, n. 4, p. 145, 2019. Doi: 10.5765/jkacap.190027

UDDIN, M.; WANG, Y.; WOODBURY-SMITH, M. Artificial intelligence for precision medicine in neurodevelopmental disorders. **NPJ digital medicine**, v. 2, n. 1, p. 112, 2019. https://doi.org/10.1038/s41746-019-0191-0