

REVISÃO BIBLIOMÉTRICA: O USO DAS TECNOLOGIAS COMO FERRAMENTAS DE APOIO PARA PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Andreia de Bem Machado¹, Virgílio Martins da Silva², Denis Ferrari³

Abstract: School inclusion has been much discussed in the Brazilian scenario, which has enabled the expansion of legal regulations and public policies aligned with the right of all students to education. Thus, this article aims to analyze, in the light of the systematic review, the use of technologies as support tools for people with autism spectrum disorder. The methodology adopted was based on Bibliometric research, through which a search was carried out in the Web Of Science database with the following terms "technologies" and "autistic spectrum disorder" and "education". provide the socialization of people with disabilities, as it promotes equity, inclusion and accessibility for all students, being a strategy that contributes to the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations, especially SDG 4, which deals with the education of For future works, the objective is to carry out an empirical research to verify the applicability of Blockchain technologies and Artificial Intelligence for learning of people with autism spectrum disorder.

Keywords: autism, technology, autism spectrum disorder, systematic review, interaction.

Resumo: School inclusion has been much discussed on the Brazilian scene, which has led to the expansion of legal regulations and public policies aligned with the right of all students to education. The aim of this article is to analyze the use of technologies as support tools for people with autism spectrum disorder in the light of a systematic review. The methodology adopted was based on bibliometric research, through which a search was carried out in the Web Of Science database with the following terms "technologies" and "autistic spectrum disorder" and "education". It was concluded that technology can provide socialization for people with disabilities, through the use of virtual teaching-learning environments that enable the use of avatars during the process of interaction and interactivity between students and students and students and teachers.

Palavras-chave: autismo, tecnologia, transtorno do espectro autista, revisão sistemática, interação.



O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) classifica o transtorno do espectro autista como uma coleção de alterações que se manifestam pela primeira vez entre as idades de 12 e 14 meses e são caracterizadas por problemas de interação social, comunicação e comportamento repetitivo (Esposito and Venuti, 2009; Tsai, 2012)

¹ Doutora no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina e Diretora de Ensino da Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Palhoça, Palhoça, Brasil. E-mail: andreidebem@gmail.com

² Doutorando em Educação pela Universidade do Estado de Santa Catarina-UEDESC e Coordenador da Educação Especial da Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Palhoça. Palhoça, Brasil. E-mail: virgiliosc2013@gmail.com

³ Especialista em Educação na Cultura Digital pela Universidade Federal de Santa Catarina e Diretor Geral da Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Palhoça. Palhoça, Brasil. E-mail: prof.denisferrari@gmail.com

Estudos mostram que houve um aumento no TEA nos últimos anos. Isso foi atribuído por vários escritores ao aumento do conhecimento (Rodríguez-Vives, 2002), reconhecimento e diagnóstico do transtorno, bem como à inclusão de casos menos graves no espectro (Sanchis, 2004) e revisões contínuas nos critérios de TEA (Álvarez-Alcántara, 2007). Devido ao aumento de casos diagnosticados de TEA, software e hardware dedicados a pessoas com autismo foram desenvolvidos por várias décadas. Essas soluções reforçam os pontos fortes de TEA e trabalham em seus pontos fracos, ajudando-os a aumentar seu vocabulário e habilidades de comunicação (Kuehn, 2012). Esses estudos concentram-se principalmente em uma das principais áreas afetadas pelo TEA que é a comunicação, quanto piores os problemas desta, mais graves são os sintomas do TEA (Schuh et. al. 2012).

Sendo assim, a problemática dessa pesquisa foi: como a tecnologia pode ser utilizada para pessoas com transtorno do espectro autista? E para responder a esse problema foi traçado o seguinte objetivo: analisar à luz da revisão sistemática, o uso das tecnologias como ferramentas de apoio para pessoas com transtorno do espectro autista. Para atingir esse objetivo, realizamos uma revisão bibliométrica.

A pesquisa está dividida em três partes. A primeira sendo a introdução, a segunda aborda a metodologia adotada nesta pesquisa, a terceira parte discute os resultados da pesquisa, e, por fim, as considerações finais dos autores.

MÉTODO

Com o objetivo de aumentar o conhecimento, medir e analisar as publicações da literatura científica sobre confiança em como a temática da tecnologia pode auxiliar as pessoas com transtorno do espectro autista, foi realizada a análise bibliométrica, a partir de uma busca na base de dados Web of Science (WoS) da Clarivate Analytics. O estudo foi desenvolvido utilizando uma estratégia composta por três fases: plano de execução, coleta de dados e bibliometria. Para analisar os dados bibliométricos, utilizou-se o software bibliometrix pois é o mais compatível ao banco de dados Web of Science. O pacote bibliometrix (Bibliometrix, 2022) é uma “biblioteca” do RStudio que fornece um conjunto de ferramentas para pesquisa quantitativa, sendo recomendado para realizar análises bibliométricas (Aria and Cuccurullo, 2017). Esses dados proporcionam a organização das informações relevantes numa análise bibliométrica, como: distribuição temporal; principais autores, instituições e países; tipo de publicação na área; principais palavras chaves e os trabalhos mais referenciados. O mapeamento científico permite investigar e traçar uma imagem global do conhecimento científico de uma perspectiva estatística. Ele usa principalmente as três estruturas de conhecimento para apresentar os aspectos estruturais e dinâmicos da pesquisa científica.

Para atender ao problema desta pesquisa o estudo realizado classifica-se como exploratório-descritivo no intuito de descrever o tema e aumentar a familiaridade dos pesquisadores com o fato. Como método de pesquisa da literatura utilizou-se da busca sistemática, em uma base de dados on-line, seguida de uma análise bibliométrica dos resultados. A bibliometria é uma metodologia proveniente das ciências da informação que se utiliza de métodos matemáticos e estatísticos, para mapear os documentos a partir de registros bibliográficos armazenados em bases de dados (Linnenluecke, 2019). A bibliometria permite apurações relevantes como: número de produção por região; temporalidade das publicações; organização das pesquisas por área do conhecimento; contagem de literatura relacionada à

citação do estudo; identificação do fator de impacto de uma publicação científica entre outros que contribuem para a sistematização do resultado da pesquisa e a minimização da ocorrência de vieses ao se analisar um determinado tema. Para a análise bibliométrica o estudo foi organizado em três etapas distintas: planejamento, coleta e resultado. Estas etapas aconteceram de modo convergente para responder à pergunta norteadora do estudo, a saber: como a tecnologia pode ser utilizada para pessoas com transtorno do espectro autista?

O planejamento iniciou-se e finalizou no mês de junho de 2023, quando a pesquisa foi realizada. Nesta fase, definiu-se alguns critérios como a limitação da busca em base eletrônica de dados, que no caso dessa pesquisa foi a Web of Science (WOS), não contemplando catálogos físicos em bibliotecas, devido ao número considerado suficiente de documentos nas bases de pesquisa no banco de dados escolhido na presente pesquisa. No escopo do planejamento, foram estipuladas como relevantes para o domínio da pesquisa, a base de dados WoS devido à relevância dessa base no meio acadêmico e seu caráter interdisciplinar, foco das pesquisas nesta área. E também pelo fato de ser uma das maiores bases de resumos e referências bibliográficas de literatura científica revisada por pares e sua constante atualização. Considerando o problema de pesquisa, delimitou-se, ainda na fase de planejamento, os termos de busca, a saber "technologies" and "autistic spectrum disorder" and "education".

Considera-se que as variações das expressões utilizadas para busca apresentam-se, em um contexto maior, dentro de uma mesma proposta, pois um conceito depende do contexto ao qual está relacionado. E, por fim, definiu-se, ao se planejar a busca, por utilizar os termos definidos nos campos "title, abstract e keyword", sem fazer restrição temporal, de idioma ou qualquer outra que possa limitar o resultado. Além disto, adotou-se como critério de inclusão os documentos do tipo "article".

A partir do planejamento da pesquisa, a coleta de dados, realizada no dia 30 de junho de 2023, recuperou um total de 11, trabalhos indexados, o que apontou registro de 2014, a primeira publicação, até 2021.

RESULTADOS

Como resultado desta coleta identificou-se que os 11 trabalhos identificados na busca foram escritos por 48 autores, vinculados a 8 países distintos. Foram utilizadas 46 palavras-chave. A tabela 1 apresenta o resultado desta coleta de dados numa análise bibliométrica geral.

TABELA 1 - DADOS BIBLIOMÉTRICOS

| Descrição | Resultados |
|------------------------------------|------------|
| PRINCIPAIS INFORMAÇÕES SOBRE DADOS | |
| Intervalo de tempo | 2014:2021 |
| Fontes (jornais, livros, etc.) | 11 |
| Documentos | 11 |
| Taxa de crescimento anual % | 0 |

| | |
|----------------------------------------|-------|
| Idade Média do Documento | 4,73 |
| Média de citações por documento | 13,27 |
| Referências | 378 |
| CONTEÚDO DO DOCUMENTO | |
| Mais palavras-chave (ID) | 36 |
| Palavras-chave do autor (DE) | 46 |
| AUTORES | |
| Autores | 48 |
| Autores de documentos de autoria única | 0 |
| COLABORAÇÃO DOS AUTORES | |
| Documentos de autoria única | 0 |
| Co-autores por documento | 4,36 |
| % de coautorias internacionais | 9,091 |
| TIPOS DE DOCUMENTOS | |
| artigo | 3 |
| papel de processo | 6 |
| análise | 2 |

Os artigos elegíveis no banco de Web of Science foram publicados no período de 2014 a 2021. Sendo que no ano de 2014, houve duas publicações. No ano de 2015 e 2017, não houveram publicações. Já no ano de 2016 e 2018 houve uma publicação. No ano de 2019, houve um aumento significativo das publicações, com três documentos publicados. Já no ano de 2020 e 2022 houve 2 publicações, em cada um desses anos, conforme figura 1.

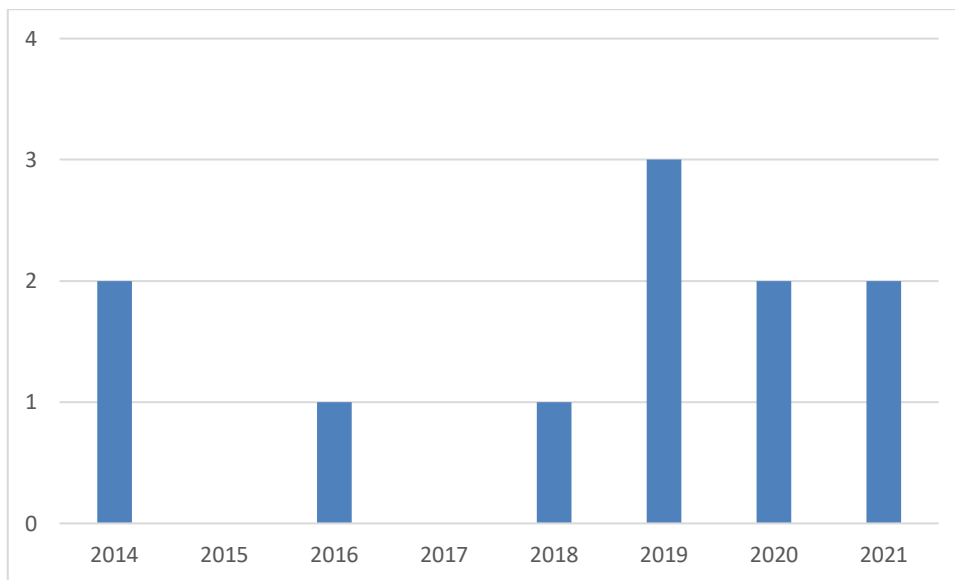


FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL

Dos 11 trabalhos, observa-se uma variada lista de autores, instituições e países que se destacam na pesquisa sobre tecnologias e pessoas com transtorno do espectro autista. Ao se analisar os 8 países com maior número de citações na área, pode-se perceber que no Brasil se destaca com 44% das citações totais, um total de 14 citações. Em segundo lugar, destaca-se Itália e Espanha com 13% das citações, conforme figura 2.

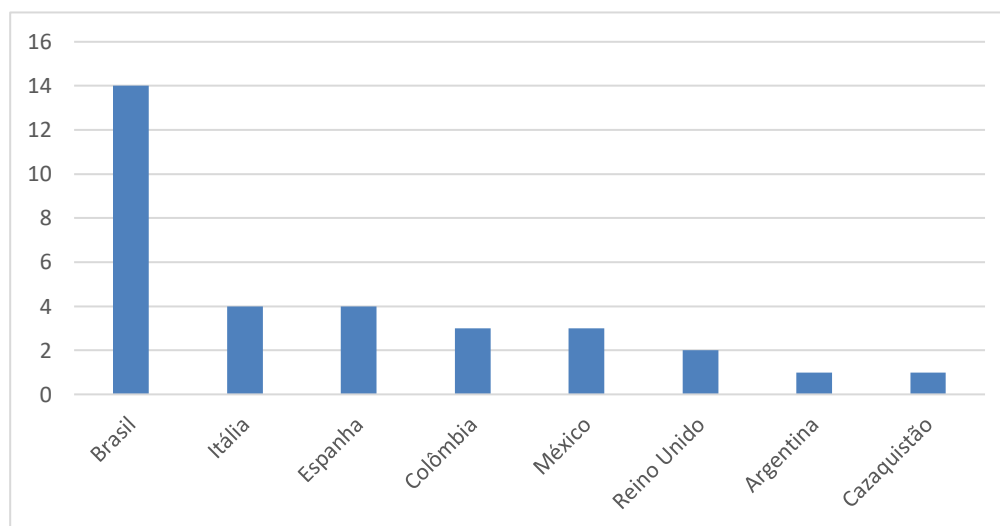


FIGURA 2 - DISTRIBUIÇÃO POR PAÍSES DOS TRABALHOS COM MAIOR CITAÇÃO NA ÁREA

Os artigos pioneiros foram publicados no ano de 2014 e são intitulados: Tecnologias como ferramentas de apoio para pessoas com Transtorno do Espectro Autista: Uma Revisão Sistemática Dos Autores Nuria Bartolome, Begonya Garcia-Zapirain, e Um Sistema De Modelagem De Vídeo Para Melhorar Habilidades Sociais e Léxico Em Crianças Com Transtorno

Do Espectro Autista dos autores D. Olmedo Vizqueta ; Francesca Bertacchini Cárdenas, L. Vaca Cárdenas, Lorella Gabriele. O primeiro artigo analisa as tecnologias mais amplamente utilizado para trabalhar em áreas afetadas pelo Transtorno do Espectro Autista (TEA). As tecnologias podem se concentrar nos pontos fortes e fracos desse distúrbio, pois permitem criar ambientes controlados, reduzindo a ansiedade produzida por situações sociais reais. Uma extensa pesquisa provou a eficiência das tecnologias como ferramentas de apoio à terapia e sua aceitação do sujeito com TEA e pelas pessoas que convivem com eles no dia a dia. O estudo é organizado pelos tipos de sistemas desenvolvidos: aplicativos de realidade virtual, sistemas de tele saúde, robôs sociais e aplicativos dedicados, todos classificados pelas áreas em que se concentram: comunicação, aprendizado social e habilidades de imitação e outras condições associadas ao TEA. No segundo artigo são apresentados dois cenários da vida real que foram idealizados e modelados, a fim de fornecer um ambiente virtual educacional para crianças com TEA. Em particular, este sistema de modelagem de vídeo 3D foi desenvolvido com o objetivo de apoiar e ajudar psicólogos, terapeutas, professores e famílias a mostrar diferentes habilidades sociais para sujeitos com TEA. No estudo apresenta-se o caminho educacional em pequenos cliques filmados de um agente virtual com comportamentos direcionados. Assim, algumas habilidades específicas podem ser demonstradas e motivadas, como a manutenção do contato visual, a nomeação de objetos e eventos de comunicação da vida diária.

A Figura 3, apresenta-se a intensidade de publicação por país e a relação estabelecida entre eles, por meio de citações entre trabalhos publicados, os continentes: América do Sul, América do Norte, Europa e Ásia, conforme a imagem a seguir.

Country Collaboration Map



FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E RELACIONAMENTOS DAS PUBLICAÇÕES SOBRE TECNOLOGIAS E PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA.

Outra análise realizada está relacionada à identificação de autores. Não há autor referente, pois, todos os autores têm apenas uma publicação na área conforme figura 4.

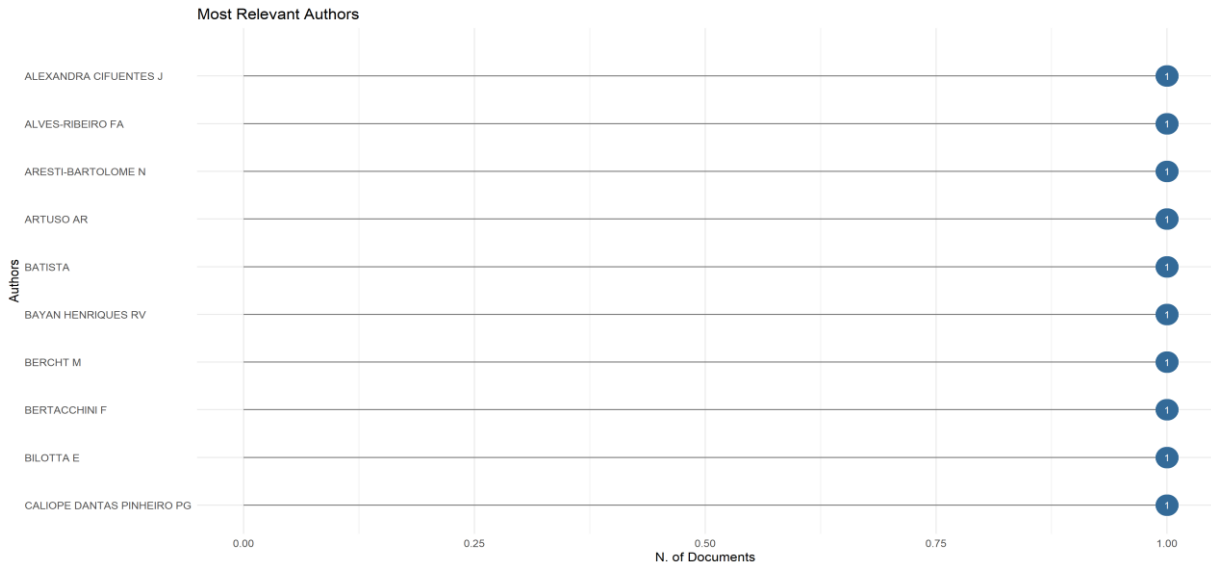


FIGURA 4 - AUTORES COM MAIOR QUANTIDADE DE PUBLICAÇÃO NO TEMA DA BUSCA

Os documentos analisados foram publicados em 11 revistas diferentes, sendo que cada uma das revistas tem uma publicação sobre tecnologia e pessoas com transtorno do espectro autista.

TABELA 2 - FONTES CIENTÍFICAS COM MAIS PUBLICAÇÕES

| Fontes | Artigo |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 10TH INT CONF ON EMERGING UBIQUITOUS SYST AND PERVAS NETWORKS (EUSPN-2019) / THE 9TH INT CONF ON CURRENT AND FUTURE TRENDS OF INFORMAT AND COMMUN TECHNOLOGIES IN HEALTHCARE (ICTH-2019) / AFFILIATED WORKOPS | 1 |
| 2016 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIE) | 1 |
| 2018 13TH IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI) | 1 |
| 2019 14TH IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI) | 1 |
| EDULEARN14: 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING TECHNOLOGIES | 1 |
| HIGHER EDUCATION | 1 |
| HUMANIDADES \& INOVACAO | 1 |
| INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH | 1 |
| RESEARCH \& INNOVATION FORUM 2019: TECHNOLOGY, INNOVATION, EDUCATION, AND THEIR SOCIAL IMPACT | 1 |
| REVISTA ELECTRONICA EDUCARE | 1 |
| REVISTA ELETRONICA PESQUISEDUCA | 1 |

A Figura 6 representa um gráfico inovador de três campos, no qual, nas colunas observadas, da esquerda para a direita, foram mostradas as interações entre palavras-chave do autor, autores e países mais relevantes. Foi possível observar que palavras-chave sobre Autismo foram publicadas por Ramos Artuso, Alysson, autor brasileiro. Destaca-se que as palavras da figura estão em Inglês, pois o software que analise os dados, extrai os dados na língua inglesa.

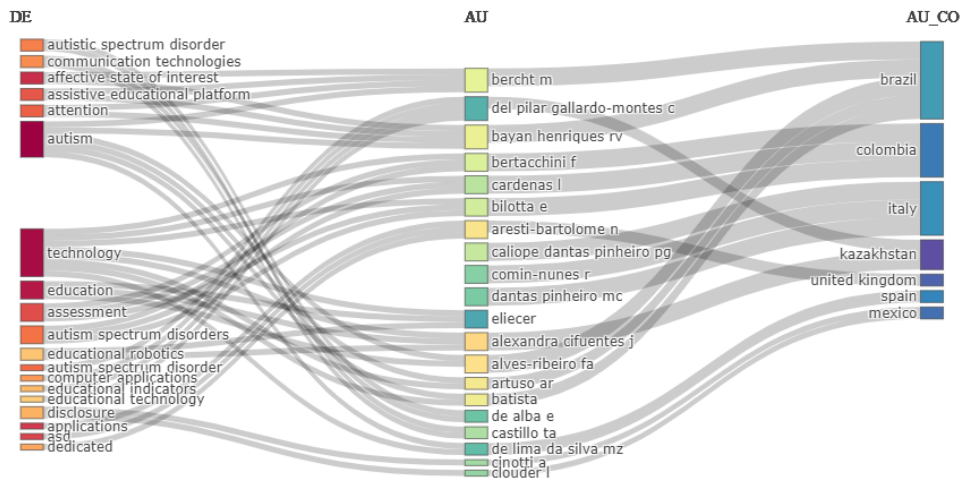


FIGURA 6 - GRÁFICO DE TRÊS CAMPOS (THREE-FIELD PLOT), COM VEÍCULOS DE PALAVRAS-CHAVE DO AUTOR E AUTORES E PAÍSES

A partir do levantamento geral foi possível analisar-se, ainda, a hierarquia dos sub-ramos da pesquisa na área de sobre Tecnologias e pessoas com transtorno do Espectro autista. O conjunto de retângulos representados no TreeMap, onde as palavras que ganham destaque são adolescentes com 3 ocorrências. A figura 7 mostra, de forma proporcional, a hierarquia dos sub-ramos da pesquisa.

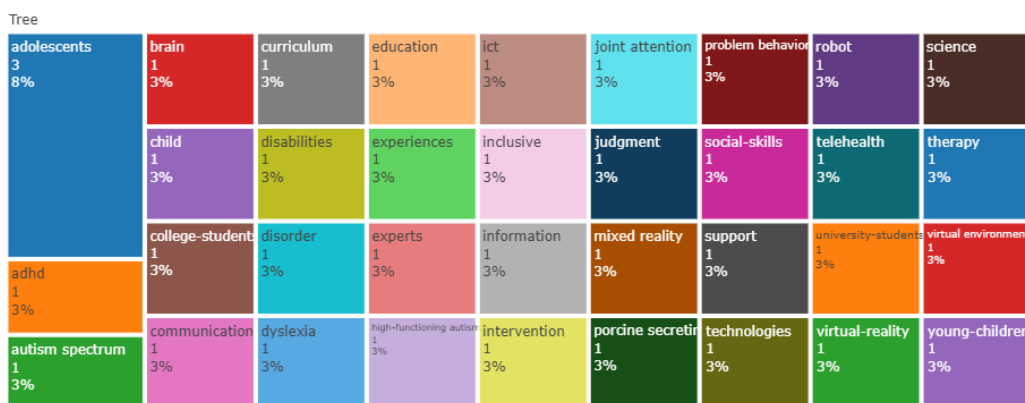


FIGURA 7 - TREEMAP

A partir da análise bibliométrica, com base no grupo de trabalho recuperados, na base de 46 palavras-chave indicadas pelos autores, ganharam destaque autismo e tecnologia com 4, conforme figura 8.

Embora o estudo tenha respondido às duas questões de pesquisa do estudo, existem algumas limitações que devem ser consideradas. Em primeiro lugar, os documentos revisados limitaram-se aos artigos publicados em revistas indexadas Web of Science. Embora o Web of Science seja o maior banco de dados, estudos futuros também podem incluir bancos de dados Scopus, EBSCO e ProQuest. Em segundo lugar, artigos de conferências e capítulos de livros foram excluídos deste estudo, mas podem ser incluídos em revisões futuras.

Respondendo à pergunta proposta na pesquisa: Como a tecnologia pode ser utilizada para pessoas com transtorno do espectro autista? A tecnologia pode ser utilizada para pessoas com transtorno do espectro autista através do uso ambientes virtuais de ensino aprendizagem que possibilitem a utilização de avatares durante o processo de interação e interatividade entre estudantes e estudante e estudantes e professores.

Para futuros trabalhos, sugere-se fazer uma revisão sistemática de literatura para verificar qual a aplicabilidade das tecnologias Blockchain e a Inteligência artificial para aprendizagem das pessoas com transtorno do espectro autista.

REFERÊNCIAS

- Álvarez-Alcántara, E. (2007). Trastornos del espectro autista. *Revista mexicana de pediatría*, 74(6).
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959–975. doi:10.1016/j.joi.2017.08.007
- Aresti-Bartolome, N., & Garcia-Zapirain, B. (2014). Technologies as support tools for persons with autistic spectrum disorder: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 11(8), 7767-7802.
- Bibliometrix - home. (2022). Retrieved June 26, 2022, de Bibliometrix.org website: <https://www.bibliometrix.org/home/>
- Boccutto, L., Lauri, M., Sarasua, S. M., Skinner, C. D., Buccella, D., Dwivedi, A., ... & Schwartz, C. E. (2013). Prevalence of SHANK3 variants in patients with different subtypes of autism spectrum disorders. *European Journal of Human Genetics*, 21(3), 310-316.
- Elsabbagh, M., Divan, G., Koh, Y. J., Kim, Y. S., Kauchali, S., Marcín, C., ... & Fombonne, E. (2012). Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism research*, 5(3), 160-1
- Esposito, G., & Venuti, P. (2009). Symmetry in infancy: analysis of motor development in autism spectrum disorders. *Symmetry*, 1(2), 215-225.
- Gómez, S. L., Torres, R. R., & Ares, E. T. (2009). Reviews on autism. *Rev Latinoam Psicol*, 41, 555-570.
- Kuehn, B. M. (2012). Data on autism prevalence, trajectories illuminate socioeconomic disparities. *JAMA*, 307(20), 2137-2138.
- Linnenluecke, M. K. (2017). Resilience in business and management research: A review of influential publications and a research agenda: Resilience in business and management research. *International Journal of Management Reviews*, 19(1), 4–30. doi:10.1111/ijmr.12076
- Prevention C for DC and CDC—Data and Statistics March 2014. 2013. Available online: <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html> (accessed on 30 julho 2023).
- Rodríguez-Vives, M. A. (2002). Diagnóstico clínico del autismo. *Rev. neurol.(Ed. impr.)*, 72-77.
- Sanchis, J. (2004). Autismo: criterios diagnósticos y diagnóstico diferencial. *Pediatr Integral*, 8(8), 655-662.
- Schuh, J. M., & Eigsti, I. M. (2012). Working memory, language skills, and autism symptomatology. *Behavioral Sciences*, 2(4), 207-218.

Tsai, L. Y. (2012). Sensitivity and specificity: DSM-IV versus DSM-5 criteria for autism spectrum disorder. *American Journal of Psychiatry*, 169(10), 1009-1011.1

Vizueta, D. O., Bertacchini, F., Cárdenas, L. V., Gabriele, L., Tavernise, A., Pantano, P., & Bilotta, E. (2014). A video-modeling system for improving social skills and lexicon in autistic spectrum disorder children. In *EDULEARN14 Proceedings* (pp. 6081-6087). IATED.

Submetido em: 13/ 08/ 2023

Aprovado em: 10/11/2023

Revisões requeridas: 09/11/2023

Publicado em: 17/11/2023