

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO PARA A INCLUSÃO: Mapeamento de Ferramentas Tecnológicas Voltadas ao Nível de Suporte 3 do TEA

Ingrid Costa Sousa¹, João Vítor Piagem Pereira², David Samuel Dias de Jesus³, Thatiane de Oliveira Rosa⁴

¹Estudante do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica do IFTO/SEFAZ/FAPT. e-mail: <ingrid.sousa@estudante.ifto.edu.br>

²Estudante do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – IFTO. Voluntário do Programa de Iniciação Científica do IFTO/SEFAZ/FAPT. e-mail: <joao.pereira13@estudante.ifto.edu.br>

³Estudante do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – IFTO. Voluntário do Programa de Iniciação Científica do IFTO/SEFAZ/FAPT. e-mail: <david.jesus2@estudante.ifto.edu.br>

⁴Docente do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – IFTO. Orientadora. e-mail: <thatiane@ifto.edu.br>

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Americana de Psiquiatria (APA - *American Psychiatric Association*) (2014), o TEA (Transtorno do Espectro Autista) trata-se de um transtorno do neurodesenvolvimento, considerada uma síndrome multicausal, pois, envolve fatores genéticos, neurológicos e sociais. O Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) da APA (2014) descreve as características centrais do transtorno do espectro autista em duas dimensões: (i) déficits persistentes na comunicação social e na interação social; e (ii) padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Assim, o TEA abrange uma ampla gama de características, o que significa que os desafios enfrentados por pessoas com esse transtorno podem variar de indivíduo para indivíduo (CDC, 2025).

A OMS (Organização Mundial da Saúde) (2025) explica que são usados especificadores (descrições adicionais) para diferenciar as características presentes no TEA. Esses especificadores auxiliam na identificação das necessidades e desafios, permitindo classificar o grau de suporte necessário a cada indivíduo. O DSM-5 (APA, 2014) descreve três níveis de suporte: nível 1, para indivíduos que apresentam dificuldades perceptíveis na comunicação social e comportamentos inflexíveis, mas necessitam de apoio mínimo e conseguem funcionar relativamente bem; nível 2, para aqueles que requerem suporte consistente devido a déficits mais significativos na comunicação social e comportamentos repetitivos que interferem nas atividades diárias; e nível 3, para pessoas que demandam suporte intensivo e contínuo, apresentando déficits severos na comunicação social (muito limitantes) e comportamentos que comprometem significativamente o funcionamento cotidiano.

Ao considerar indivíduos com nível 3 de suporte do TEA, as tecnologias assistivas surgem como uma estratégia importante para favorecer a autonomia, promover a inclusão social e melhorar a qualidade de vida. Nesse contexto, torna-se relevante conhecer soluções tecnológicas disponíveis para pessoas com esse nível de suporte, beneficiando não apenas familiares e indivíduos com TEA, mas também profissionais envolvidos no tratamento e pesquisadores que investigam o tema.

2 OBJETIVO

O objetivo geral deste artigo é identificar tecnologias da informação que possam auxiliar pessoas com nível de suporte 3 do Transtorno do Espectro Autista (TEA).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada neste trabalho é, do ponto de vista dos objetivos, exploratória e descritiva; quanto aos procedimentos, caracteriza-se como bibliográfica, documental e de levantamento; e, em relação à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa. A investigação está organizada em duas etapas principais: (1) revisão bibliográfica *ad-hoc*, com consulta a livros, estudos científicos e documentos oficiais de instituições, visando aprofundamento teórico sobre o TEA, especialmente o nível 3 de suporte; e (2) mapeamento sistemático de soluções tecnológicas disponíveis, baseado em publicações científicas. Nessa etapa, adotou-se alguns passos da metodologia *Methodi Ordinatio*, proposta por Pagani, Kovaleski e Resende (2015; 2017).

Em um primeiro momento foi estabelecida a intenção da pesquisa (objetivo). Em seguida, realizou-se uma busca exploratória preliminar de palavras-chave em bases de dados. O terceiro passo consistiu em definir a combinação de palavras-chave e as bases de dados a serem consultadas (Tabela 2). Com isso, procedeu-se à busca final nas bases de dados, seguida dos procedimentos de filtragem dos estudos selecionados com base nos critérios de inclusão e exclusão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de inclusão e exclusão para filtragem

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos em inglês ou português	Artigos em outros idiomas
Artigos que abordam tecnologias para o nível 3 do TEA	Artigos que não mencionam explicitamente o nível 3 do TEA
Artigos publicados entre 2005 e março de 2025	Artigos publicados fora desse período
Ser artigo científico	Ser livros, revista, jornal e outras publicações não científicas
Artigos disponíveis via rede do IFTO	Artigos indisponíveis via rede do IFTO
-	Artigos duplicados

Após a definição da combinação de palavras-chave e a aplicação dos filtros baseados nos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados, ao todo, 25 artigos para leitura completa, conforme detalhado na Tabela 2.

Tabela 2 – Combinação de palavras-chave, bases de dados e seus resultados

Combinação de palavras-chave	ACM	IEE	Scopus	Web of Science	Total
<i>(technology OR "assistive technology" OR "technological tools") AND ("autism spectrum" OR "autism spectrum disorder" OR asd) AND ("level 3" OR "level three" OR "Severe" OR "High-support")</i>	1	11	8	5	25

Foi realizada a busca, *download* e leitura dos 25 artigos selecionados. Neste momento, está sendo realizada a análise sistemática de tais artigos.

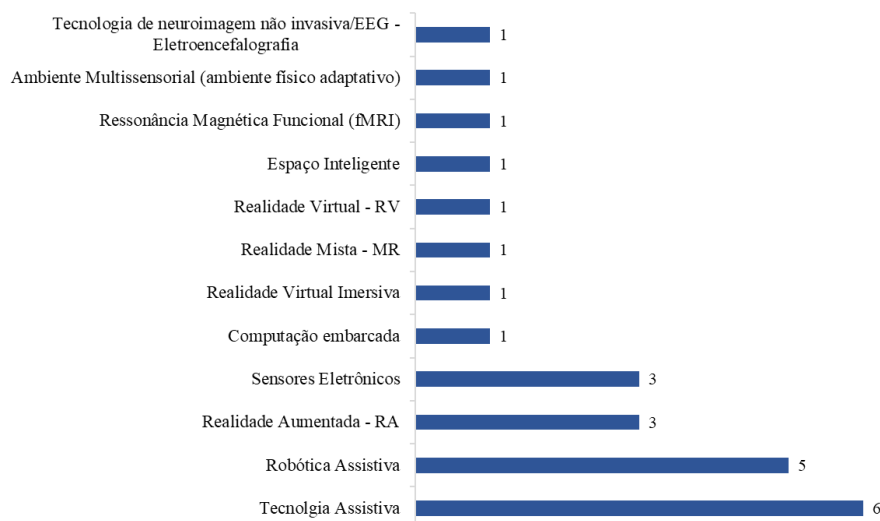
4 RESULTADOS PRELIMINARES

As análises preliminares, realizadas até o momento, revelaram uma diversidade de soluções tecnológicas que atendem indivíduos com TEA no nível 3 de suporte. Identificamos e organizamos os 25 artigos¹ em 12 grupos de tecnologias, conforme ilustrado na Figura 1.

¹ Lista dos artigos selecionados está disponível em:

https://drive.google.com/file/d/1hwD0A91vpWV_8xyeYNIi5xdYG4IU3fsq/view?usp=sharing

Figura 1 – Quantidade de artigos por grupo de solução tecnológica.



Entre as soluções identificadas, destacam-se inicialmente as tecnologias assistivas, incluindo aplicativos educativos, *mobile learning* e Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), com foco no desenvolvimento da linguagem, comunicação funcional e aprendizagem. A robótica assistiva também se mostra relevante, sendo aplicada em intervenções terapêuticas, treino de atenção, coordenação motora e apoio à comunicação em crianças e jovens com TEA severo.

Soluções de realidade aumentada (RA), realidade virtual imersiva, realidade mista (MR) e realidade virtual (RV) têm sido empregadas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e motoras, familiarização com ambientes virtuais e incentivo ao brincar simbólico. Sensores eletrônicos são utilizados para monitoramento e interação adaptativa, auxiliando em atividades terapêuticas e educativas. Tecnologias de computação embarcada permitem suporte contínuo e monitoramento personalizado, enquanto espaços inteligentes oferecem estímulos ambientais controlados que promovem engajamento, expressão e autonomia.

No campo da ressonância magnética funcional (fMRI), essas tecnologias são empregadas em ambientes clínicos e laboratoriais para avaliação da gravidade do TEA. Ambientes multissensoriais e adaptativos proporcionam interação corporal e estimulação sensorial, favorecendo o desenvolvimento global dos indivíduos. Por fim, tecnologias de neuroimagem não invasiva/EEG (Eletroencefalografia) são aplicadas para monitoramento emocional, classificação da severidade do TEA e treinamento de reconhecimento de expressões faciais. Vale destacar que, as tecnologias descritas foram aplicadas em contextos variados, como escolas, laboratórios, clínicas e residências, contribuindo para o suporte individualizado, a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida das pessoas com TEA severo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo identificar tecnologias da informação voltadas a pessoas com nível de suporte 3 do TEA. A análise preliminar dos 25 artigos selecionados indicou diversas soluções tecnológicas, como computação embarcada, EEG, fMRI, realidade aumentada, realidade virtual e mista, robótica assistiva, sensores eletrônicos, ambientes multissensoriais, espaços inteligentes e tecnologia assistiva, aplicadas a diversos contextos e com finalidades que vão do desenvolvimento de habilidades ao estímulo de comunicação, autonomia e inclusão social.

Acredita-se que, ao final deste estudo, seja possível identificar lacunas na literatura. Acredita-se ainda que este estudo contribui para profissionais, familiares e pessoas com TEA ao fornecer subsídios para seleção de soluções adequadas. Como trabalhos futuros, propõe-se aprofundar a análise sistemática das tecnologias identificadas, e realizar uma etapa de investigação de tecnologias com especialistas da área, com o intuito de compreender o impacto que essas tecnologias podem gerar no cotidiano de indivíduos com TEA.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFTO, à SEFAZ e à FAPT pelo apoio institucional e pelas bolsas de pesquisa concedidas, que viabilizaram a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

APA - American Psychiatric Association. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=QL4rDAAAQBAJ>. Acesso em: 14 nov. 2024.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. **Data and Statistics on Autism Spectrum Disorder**. Atlanta, 27 maio 2025. Disponível em: <https://www.cdc.gov/autism/data-research/index.html>. Acesso em: 11 jun. 2025.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109–2135, 2015.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. M. d. Avanços na composição da methodi ordinatio para revisão sistemática de literatura. **Ciência da Informação**, IBICT, Brasília, DF, v. 46, n. 2, p. 161–187, ago. 2017.

WHO - World Health Organization. **International classification of diseases for mortality and morbidity statistics (11th Revision)**. Geneva: WHO, 2025. Disponível em: <https://icd.who.int/browse/2025-01/mms/en#437815624>. Acesso em: 23 jun. 2025.