

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

Kenia Maria Bernardes Ferreira

**CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A INCLUSÃO DE
CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

Goiânia
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Kenia Maria Bernardes

Título do trabalho: Contribuições da tecnologia assistiva para a inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(a)(s) autor(a)(es)(as) e ao(a) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Rosemara Perpetua Lopes, Professora do Magistério Superior**, em 19/12/2024, às 09:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Kenia Maria Bernardes Ferreira, Discente**, em 30/12/2024, às 10:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5038748** e o código CRC **92F11D06**.

Kenia Maria Bernardes Ferreira

**CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA A INCLUSÃO DE
CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado(a) em Pedagogia.

Orientadora: Profa. Dra. Rosemara Perpetua Lopes

Goiânia
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Ferreira, Kenia Maria Bernardes

Contribuições da tecnologia assistiva para a inclusão de crianças
com transtorno do espectro autista (TEA) [manuscrito] / Kenia Maria
Bernardes Ferreira. - 2024.

LI, 51 f.

Orientador: Prof. Dra Rosemara Perpetua Lopes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Goiás, Faculdade de Educação (FE), Pedagogia, Goiânia,
2024.

1. Tecnologias Assistivas. 2. Autismo. 3. Inclusão escolar. I. Lopes,
Rosemara Perpetua, orient. II. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de dezembro do ano de 2024, iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “**Contribuições da tecnologia assistiva para a inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA)**”, de autoria de **Kenia Maria Bernardes**, do curso de Licenciatura em Pedagogia, da Faculdade de Educação da UFG. Os trabalhos foram instalados pela Professora Doutora Rosemara Perpetua Lopes (FE/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Renato de Oliveira Dering (FE/UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição da estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de 10,0 (dez), tendo sido o TCC considerado APROVADO.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Rosemara Perpetua Lopes, Professora do Magistério Superior**, em 23/02/2026, às 10:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renato De Oliveira Dering, Professor do Magistério Superior-Substituto**, em 23/02/2026, às 10:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5996402** e o código CRC **509E2577**.

Agradecimentos

À Jesus Cristo, por me dar forças para realizar todas as coisas.

Aos meus pais, por me fornecerem o alicerce básico da vida.

À minha orientadora, por todo o apoio, paciência, tempo e confiança depositados em mim ao longo desse percurso.

Gosto e sempre gostei do que faço. Minha carreira é fruto do meu encanto pela educação. Considero-a uma expressão de amor verdadeiro pelo outro, pois educar é empenhar-se por fazer o outro crescer, desenvolver-se, evoluir.

(Mantoan, 2003, p. 7)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo geral investigar se as Tecnologias Assistivas (TA) podem ser utilizadas pelos professores para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem de crianças dos anos iniciais do ensino fundamental com Transtorno do Espectro Autista (TEA), quais são essas tecnologias e como podem ser utilizadas. Os objetivos específicos incluem caracterizar o autismo, identificar e descrever as TA disponíveis, com foco nas de livre acesso e digitais e, por fim, averiguar as suas possíveis contribuições para a inclusão dessas crianças. A metodologia deste estudo qualitativo abrangeu pesquisa bibliográfica e revisão de literatura. O referencial teórico contou com conceitos de autismo, inclusão e TA. As produções analisadas evidenciaram que as TA podem desempenhar um papel essencial no desenvolvimento de habilidades comunicativas, cognitivas e sociais em crianças com autismo. O uso de recursos como *tablets*, pranchas de comunicação e sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), fornece formas adaptadas de comunicação e expressão que favorecem a participação ativa dessas crianças no ambiente escolar e na interação social. Desse modo, as TA digitais possibilitam que os estudantes autistas superem barreiras, o que resulta em maior autonomia e integração. De um lado, esses recursos carregam possibilidades para a aprendizagem na perspectiva da inclusão, de outro, requerem um uso cauteloso. Ademais, há alguns riscos relacionados ao uso excessivo de tecnologias digitais, como sobrecarga sensorial e possível dependência tecnológica. Não obstante, a implementação dessas ferramentas depende de uma formação adequada e contínua dos professores, que deve servir como apoio para adaptar as TA às necessidades de cada estudante, promovendo um uso consciente e equilibrado desses recursos no contexto educacional. A conclusão apresentada ao final desta pesquisa é de que essas tecnologias podem auxiliar os professores e os alunos em seus processos de ensino e aprendizagem, desde que haja o conhecimento necessário sobre como utilizá-las, visando sempre uma ampliação dos conhecimentos e das habilidades desses estudantes, de modo a incluí-los de forma participativa e efetiva no contexto educacional.

Palavras-chave: Tecnologias Assistivas. Autismo. Inclusão escolar.

ABSTRACT

The general objective of this study is to investigate whether Assistive Technologies (AT) can be used by teachers to improve the teaching and learning process of children in the early years of elementary school with Autism Spectrum Disorder (ASD), what these technologies are and how they can be used. The specific objectives include characterizing autism, identifying and describing the available AT, focusing on those that are freely accessible and digital, and, finally, investigating their possible contributions to the inclusion of these children. The methodology of this qualitative study included bibliographic research and literature review. The theoretical framework included concepts of autism, inclusion and AT. The analyzed productions showed that AT can play an essential role in the development of communicative, cognitive and social skills in children with autism. The use of resources such as tablets, communication boards and Augmentative and Alternative Communication (AAC) systems provides adapted forms of communication and expression that favor the active participation of these children in the school environment and in social interaction. In this way, digital AT enables autistic students to overcome barriers, which results in greater autonomy and integration. On the one hand, these resources offer possibilities for learning from the perspective of inclusion; on the other, they require cautious use. Furthermore, there are some risks related to the excessive use of digital technologies, such as sensory overload and possible technological dependence. However, the implementation of these tools depends on adequate and continuous training of teachers, which should serve as support to adapt AT to the needs of each student, promoting a conscious and balanced use of these resources in the educational context. The conclusion presented at the end of this research is that these technologies can assist teachers and students in their teaching and learning processes, as long as there is the necessary knowledge on how to use them, always aiming to expand the knowledge and skills of these students, in order to include them in a participatory and effective way in the educational context.

Keywords: Assistive Technologies. Autism. School inclusion.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Resultados dos trabalhos por área de TA comum nas plataformas BDTD e Redalyc	14
Quadro 2 -	Resultados dos trabalhos por área de Inclusão comum nas plataformas BDTD e Redalyc	15
Quadro 3 -	TA digitais e não digitais	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Revisão bibliográfica	13
1.2	Estrutura deste trabalho	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3	METODOLOGIA	20
4	O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	21
5	AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS	28
6	TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A INCLUSÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	35
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais transformou diversas áreas da sociedade, incluindo o setor educacional, à medida que essas tecnologias crescem, as oportunidades fornecidas por elas, também. Ressalvados os malefícios que elas podem causar a depender das finalidades de uso, tem-se hoje ferramentas capazes de promover a inclusão e de facilitar aspectos cotidianos da vida em sociedade, como no trabalho, na comunicação, na diversão e na educação, que é o foco deste estudo.

No nosso país, a legislação estabelece o direito das pessoas com deficiência e dificuldades específicas à inclusão e acessibilidade, ressaltando o papel dessas tecnologias para promover autonomia, qualidade de vida e integração social. Para as crianças com TEA, a utilização de TA no contexto escolar é especialmente relevante, pois elas oferecem recursos que podem ser adaptados para facilitar a comunicação, a interação social e o aprendizado.

Dessa forma, essas tecnologias podem ser compreendidas como ferramentas e instrumentos que contribuem para a promoção da educação inclusiva, desde que acompanhadas de condições adequadas. A inclusão depende de fatores como o acesso a essas tecnologias, os objetivos estabelecidos para seu uso e o contexto em que são aplicadas. Sozinhas, elas não garantem uma educação inclusiva, mas podem potencializar práticas educativas inclusivas quando integradas de forma crítica e planejada, alinhadas com as diretrizes de políticas educacionais nacionais e internacionais, como a Política Nacional de Educação Especial (2007) e a Declaração de Salamanca (1994).

Diante desse contexto, este estudo busca responder à seguinte questão: as TA podem ser utilizadas para facilitar e auxiliar a inclusão e o aprendizado de crianças com autismo nas salas de aula dos anos iniciais do ensino fundamental? Além das oportunidades que essas tecnologias trazem consigo, são discutidas as implicações de seu uso, já que a tecnologia não é neutra e apresenta ambas as partes, oportunidades e desafios.

O objetivo geral é investigar a viabilidade e as oportunidades das TA no processo de inclusão e aprendizado de crianças com autismo nas escolas. Os objetivos específicos são caracterizar o Transtorno do Espectro Autista (TEA), identificar e descrever as tecnologias assistivas disponíveis, com foco nas de livre acesso e averiguar as possíveis contribuições dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de crianças com o TEA.

Este estudo é socialmente relevante por contribuir para o debate sobre a promoção de uma educação inclusiva, além de discuti-la, atendendo aos direitos dos alunos com TEA. O uso de TA pode facilitar a integração dessas crianças, aumentando sua autonomia e participação em atividades escolares e sociais. Cientificamente, a pesquisa contribui para o campo da educação inclusiva e da tecnologia educacional, oferecendo uma análise e discussão de TA que podem ser utilizadas para prestar suporte e auxiliar na inclusão de crianças com autismo. Além disso, a fim de verificar a relevância científica, foi feita uma revisão bibliográfica, abordada a seguir.

1.1 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica realizada teve como propósito conhecer o que havia sido publicado nos últimos cinco anos (2018-2024) sobre o tema que foi investigado, tanto para a verificação da relevância dessa pesquisa à ciência, quanto para saber se era necessário ampliar, modificar ou delimitar o tema escolhido.

A busca envolveu a exploração de dois *sites*: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e a Rede de Revistas Científicas da América Latina e Caribe, Espanha e Portugal (*Redalyc*), onde foi utilizada uma combinação de cinco palavras-chave (ensino OR educação AND autismo AND tecnologia AND assistiva).

Na BDTD foram encontrados 34 trabalhos que se referiam ao autismo e à tecnologia assistiva. Após o refinamento por filtro (referente ao período), 23 trabalhos foram mantidos. Já na *Redalyc*, foram encontrados 183 trabalhos e após o refinamento por filtro, que foi referente ao período (últimos cinco anos); idioma (português) e disciplina (educação), 63 trabalhos foram mantidos. Após a quantidade de resultados e trabalhos encontrados, foi necessário refinar essa busca, para que se tivesse selecionado somente o que seria relevante para a pesquisa e para o tema escolhido, primeiro os trabalhos foram separados por título, depois por resumo e por último, foram separados por objeto de estudo e/ou temática.

Após a leitura dos títulos dos trabalhos encontrados na BDTD, foram selecionados nove trabalhos para análise dos resumos e foram excluídos 14 trabalhos por não terem relação com a área de interesse dessa pesquisa. Após a leitura dos resumos foram selecionados cinco, pois eles dialogavam com o tema e poderiam trazer inúmeras reflexões que iriam agregar ao trabalho que foi desenvolvido. Foram excluídos quatro trabalhos por não terem relação com a temática desta pesquisa, sendo eles sobre criação de aplicativos, integração de currículo, criação de plataforma digital e equoterapia.

Na plataforma *Redalyc*, foram encontrados 63 trabalhos, dos quais seis foram selecionados e 58 excluídos. A maioria dos trabalhos foi excluída por não ter relação com o tema da pesquisa. A análise foi feita a partir de 2019 e nesse ano, por exemplo, foram descartados estudos sobre mercado de trabalho para adultos com TEA e outros tópicos não pertinentes. Todos os trabalhos datados de 2020 foram excluídos por tratar de temas como capacitação de professores, desafios docentes e educação inclusiva durante a pandemia, que não se alinhavam ao foco da pesquisa. Do mesmo modo, todos os trabalhos datados de 2021 foram excluídos por abordar tópicos como inclusão de crianças com deficiência visual e práticas avaliativas, que também não eram relevantes. Quanto aos trabalhos datados de 2022 e 2023, foram excluídos aqueles que tratavam de temas variados como ensino remoto e acessibilidade em educação superior, sem proximidade com o tema central.

Após a leitura e análise dos resumos, foram selecionados seis trabalhos na plataforma *Redalyc* que se relacionavam diretamente ao tema proposto. Os estudos encontrados ao final da revisão bibliográfica, foram organizados no Quadro 1, que apresenta os trabalhos classificados por objeto de estudo na área de TA, permitindo uma visão mais detalhada de seus enfoques principais.

Quadro 1 - Resultados dos trabalhos por área comum de TA nas plataformas BDTD e *Redalyc*

ÁREA: Tecnologias Assistivas	
NÚMERO	TÍTULO DO TRABALHO
1	O "LIA": uma tecnologia assistiva no processo de construção de narrativas para alunos com autismo
2	Tecnologia assistiva sob a ótica da infância: aplicativo teachh.me e o transtorno do espectro autista
3	A metodologia eye tracking na avaliação do uso do recurso pedagógico de pictogramas na comunicação alternativa para alunos com TEA
4	Tecnologia assistiva e educação especial inclusiva: o estado da arte nas pós-graduações do Brasil
5	Olhares sobre tecnologia assistiva e desenho universal para a aprendizagem
6	Mesclando práticas em comunicação alternativa: caso de uma criança com autismo

Fonte: Internet. Elaborada por Kenia Maria Bernardes Ferreira, em 14/04/2024.

Dando continuidade à análise, os trabalhos restantes foram organizados por temáticas relacionadas à inclusão educacional, conforme apresentado no Quadro 2. Essa categorização permite identificar as diferentes perspectivas abordadas pelos estudos no contexto da inclusão, destacando áreas como tecnologias assistivas, mediação escolar, e o uso de recursos educacionais digitais.

Quadro 2 - Resultados dos trabalhos por área de Inclusão comum nas plataformas BDTD e *Redalyc*

ÁREA: Inclusão	
NÚMERO	TÍTULO DO TRABALHO
1	Inclusão educacional da criança com autismo: estudo das tecnologias assistivas para ambientes digitais de aprendizagem
2	Direito à educação: a mediação escolar especializada como ferramenta de proteção e inclusão da criança com transtorno do espectro autista
3	Inclusão de estudantes com necessidades especiais específicas
4	Desenho universal para aprendizagem e tecnologias digitais na educação matemática inclusiva
5	Educação especial inclusiva: uso de recursos educacionais digitais nas salas multifuncionais

Fonte: Internet. Elaborado por Kenia Maria Bernardes Ferreira, em 14/04/2024.

De fato, diante do processo detalhado de coleta e separação dos dados, há uma grande quantidade de pesquisas voltadas tanto para estudantes com TEA quanto para o uso de tecnologias assistivas. Contudo, são poucos os estudos que integram esses dois temas de forma articulada. Por isso, os temas e os objetos de estudo aqui propostos se destacam como questões que podem gerar discussões promissoras, tanto para contribuir com a personalização e especificidade do atendimento a estudantes que necessitam de suporte diferenciado, quanto para explorar novos métodos de ensino e estratégias de inclusão.

Entretanto, é importante ressaltar que toda nova tecnologia, assim como seu uso no contexto educacional, está sujeita a uma série de condicionantes. Esses incluem as condições materiais das instituições de ensino, a presença de profissionais devidamente capacitados para utilizar essas ferramentas de forma eficaz e as políticas que regulam e orientam o trabalho escolar. Sem considerar esses fatores, o potencial das TA pode ser limitado, reforçando a necessidade de uma abordagem crítica e contextualizada para sua implementação e uso.

1.2 Estrutura deste trabalho

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está organizado de forma a contemplar os três objetivos específicos mencionados na seção “Introdução” deste trabalho. Para embasar as discussões propostas, foi elaborado um referencial teórico que busca esclarecer os principais conceitos relacionados ao tema. Neste, abordam-se os dois pilares centrais do estudo: TA e TEA. Esses conceitos são analisados a partir de legislações, como a Lei Brasileira de Inclusão e contribuições acadêmicas, que ajudam a compreender sua relevância no contexto educacional inclusivo.

Além disso, são exploradas as implicações das TA na prática pedagógica, destacando sua potencialidade para apoiar o ensino de estudantes com TEA, conforme defendido por autores como Mantoan (2003), Santos (2019) e Temple Grandin (2006). Esse debate é enriquecido pela análise de legislações e diretrizes, como a Declaração de Salamanca (Brasil, 1994) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008), que reafirmam a importância de uma abordagem educacional que valorize a diversidade e atenda às necessidades individuais dos alunos. Por fim, o referencial teórico enfatiza a necessidade de não apenas disponibilizar as TA, mas também de saber aplicá-las de forma adequada e adaptada.

Na seção “Metodologia” tem-se uma visão mais ampla dos passos iniciais até os passos finais que foram seguidos para a realização desta pesquisa. A discussão tem início na seção “O Transtorno do Espectro Autista”, onde são explorados aspectos históricos e conceituais, desde o surgimento do termo “autista” até sua compreensão atualmente. A seção aborda ainda as principais características associadas ao TEA, considerando tanto as crianças quanto pessoas de outras faixas etárias que estão no espectro.

Na seção “As Tecnologias Assistivas”, é abordado o que são essas tecnologias, quais são elas e como podem ser utilizadas. Além disso, um enfoque maior é dado àquelas que são digitais e que são de livre acesso. Na seção “Tecnologias Assistivas e suas contribuições para a inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista”, além das contribuições, também são discutidas possíveis implicações dessas tecnologias, tendo em vista seu uso diário por essas crianças. Ademais, são discutidos conceitos importantes como o de inclusão. Somado a isso, nessa seção, são abordadas as condições atuais das escolas e os professores que utilizariam essas tecnologias e quais dessas poderiam ser utilizadas para auxiliar na inclusão dessas crianças. O trabalho é concluído com uma visão geral de todos os aspectos discutidos e dos resultados alcançados durante a elaboração desta monografia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para começar a falar do tema proposto neste trabalho, torna-se necessário entender os dois conceitos principais que o permeiam, o de TA e o de TEA. No Brasil, a Lei n.º 13.146, de julho de 2015 (Lei Brasileira de Inclusão), aborda as TA, enfatizando que elas são:

produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Brasil, 2015, s/p)

Se, de acordo com essa lei, essas tecnologias englobam todos esses aspectos, tendo o objetivo principal de promover a funcionalidade, a autonomia, a independência e a qualidade de vida (Brasil, 2015), como essas tecnologias poderiam ser utilizadas para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de estudantes com TEA?

Essa indagação remete ao segundo conceito, o de autismo. De acordo com Simon Baron-Cohen (2002), professor de psicopatologia do desenvolvimento na Universidade de Cambridge, o TEA é um transtorno do desenvolvimento neurológico que se caracteriza por dificuldades persistentes na comunicação social e interação social, bem como por padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades.

A utilização da TA e de métodos de ensino diversos surge como uma necessidade atrelada ao atendimento desse público-alvo, pois, busca-se, através dela, agregar na inclusão desse aluno em sala de aula, Bueno (2008, p. 45-46), sustenta que a

[...] a inclusão escolar é uma proposta completamente inovadora, que nada tem a ver com o passado e que inaugura uma nova etapa na educação: a educação para todos, inclusive para os “portadores de necessidades educativas especiais”, na construção de uma sociedade inclusiva.

Conforme defende Mantoan (2003), a inclusão escolar vai além de simplesmente reunir todos os estudantes em uma mesma sala de aula, trata-se de uma transformação da escola, que deve ser reestruturada para atender às diversas necessidades e características da sua comunidade.

Somado a isso, no âmbito das legislações, foi elaborada pelo Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização de Jovens e Adultos, Diversidade e Inclusão (MEC/SECADI) a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, que pontua como objetivo

[...] o acesso, a participação e a aprendizagem dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas regulares, orientando os sistemas de ensino para promover respostas às necessidades educacionais especiais. (Brasil, 2007, p. 8).

Este objetivo é reforçado pela Declaração de Salamanca, que destaca a importância de uma abordagem inclusiva na educação, enfatizando que para essas crianças “deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem” e que “toda criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas”, além de que os “sistemas educacionais deveriam ser designados e programas educacionais deveriam ser implementados no sentido de se levar em conta a vasta diversidade de tais características e necessidades.” (Brasil, 1994, p. 1).

Essa abordagem inclusiva não apenas reconhece, mas valoriza a diversidade, promovendo a ideia de uma educação que se adapte às necessidades individuais dos alunos. Por isso, a utilização da TA é fundamental para que se possa concretizar esses princípios, uma vez que elas oferecem ferramentas e recursos que podem ser adaptados às necessidades particulares de cada aluno com TEA.

Para que essas tecnologias sejam efetivamente aplicadas, é necessário saber como utilizá-las no contexto educacional. Dessa forma, Raiça (2008) diz que conhecer o recurso é apenas o primeiro passo, que é fundamental saber aplicá-lo dentro de uma proposta educativa bem estruturada, também, Alves (2009) discorre sobre o assunto, apontando que os estudantes têm utilizado os recursos de TA sem o suporte de um serviço especializado que organize e direcione seu uso, comprometendo o desenvolvimento de sua autonomia para aplicá-los de maneira eficaz nas diversas atividades escolares. Aqui reside a proposta deste trabalho: conhecer algumas das tecnologias assistivas disponíveis e de que forma elas podem ser utilizadas pelos professores para contribuir com o ensino e aprendizagem desses estudantes.

Uma das mais conhecidas vozes dentro do espectro autista, Temple Grandin (2006), defende que a adaptação é essencial para que cada aluno explore e conheça suas habilidades. Ela ressalta que os recursos devem se adaptar ao modo de aprendizado único de cada aluno com TEA, o que torna as TA ainda mais indispensáveis para garantir que cada criança alcance seu potencial máximo. Além disso, Temple (2015) defende que muitos alunos com TEA têm maneiras específicas de aprender e interpretar o mundo, o que vai exigir que a educação e os métodos sejam ajustados às suas necessidades únicas.

Ainda a respeito das TA, Santos (2019, p. 16), discorre que elas são

ferramentas que servem de instrumento para a atuação do professor de educação inclusiva, bem como contribuem para o processo de ensino-aprendizagem, inclusão social, exercício de cidadania, ou seja, de efetividade de direitos humanos.

Entretanto, apenas ter o acesso a elas não é suficiente, uma vez que é preciso saber para qual fim essa tecnologia deve ser utilizada e aplicada, por isso a insistência na adaptação e utilização dessas TA para que, dessa forma, o uso seja proveitoso para cada aluno com autismo, visto que são seres únicos e diferentes. A respeito disso, Santos (2019) diz que as dificuldades dessas pessoas requerem novas propostas personalizadas, visto que elas apresentam necessidades particulares e diversas.

Em 1998, Pierre Lévy ainda sonhava com qual seria o futuro da informática, quando toda a tecnologia que temos acesso hoje não passava de aspirações. Contudo, mesmo estando no começo de muitas criações e inovações na área tecnológica, Lévy (1998, p. 24) já enfatizava que “a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa” e que “o hipertexto ou a multimídia interativa adequam-se particularmente aos usos educativos”.

Se, em 1998, as tecnologias acabavam de ter sua ascensão e já eram consideradas de tamanha importância e com diversas funcionalidades, hoje, elas podem se tornar um grande auxílio para a educação. Dando aqui o destaque à educação inclusiva, Santos (2019, p. 129) diz que as tecnologias assistivas são grandes ferramentas auxiliares “por permitir processos de intervenção visando ao desenvolvimento cognitivo, socioafetivo e de comunicação do aluno”. Dessa forma, as tecnologias assistivas se mostram essenciais não apenas por suas funcionalidades técnicas, mas principalmente por sua capacidade de promover autonomia e inclusão, garantindo que cada aluno tenha oportunidades reais de aprendizado e desenvolvimento integral.

3 METODOLOGIA

De acordo com o tema delimitado e tendo como fundamento teórico-metodológico Marconi e Lakatos (2003), foi realizada uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica. Segundo as autoras, além das características principais (enfoque interpretativo, dados descritivos e flexibilidade no processo de pesquisa e abordagem indutiva), que tornam a pesquisa qualitativa, a mesma deve ser conduzida seguindo algumas etapas (delimitação do problema de pesquisa, revisão da literatura, definição da metodologia, coleta de dados, análise de dados, interpretação e discussão e relato da pesquisa), as quais foram abordadas e seguidas durante o desenvolvimento desse projeto.

Nesses termos, os estudos se concentraram em materiais disponíveis em portais de relevância acadêmico-científica, como anais de eventos científicos e trabalhos publicados em repositórios institucionais, que serão especificados em cada seção. A pesquisa também se baseou em conteúdos, obras e materiais utilizados durante a realização de disciplinas cursadas no curso de Licenciatura em Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia, já que para Fonseca (2002, p. 32) “A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites”.

Ademais, tendo em vista o aspecto teórico esboçado até aqui, vale ressaltar que, de acordo com os pressupostos apresentados, a presente produção buscou efetivamente a contribuição de autores renomados, para a caracterização do autismo, como Grandin (2015). Para definição do termo de tecnologia assistiva, as concepções acerca dessas tecnologias e suas principais características (Galvão, 2009; Brasil, 2007; Bersch, 2017).

A fim de descrever e analisar as possíveis contribuições dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de crianças com o TEA, foram analisados relatos de experiência publicados em anais de eventos científicos nacionais, dentre outros recursos e autores cujas contribuições têm primordial importância nas análises desejadas e que serão apresentados adiante.

4 O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Quero alertar pais, professores e terapeutas para que evitem se prender a rótulos. Eles não são precisos. Rogo-lhes: não permitam que uma criança ou um adulto sejam definidos por um rótulo do DSM.

(Grandin, 2015, p. 6-7)

Esta seção foi elaborada com o objetivo específico de caracterizar o TEA, baseando-se em conteúdos, obras e materiais utilizados durante a realização de três disciplinas cursadas durante o curso de Licenciatura em Pedagogia da Faculdade de Educação da UFG, em Goiânia, Goiás, a saber: “Educação Inclusiva”, cursada no segundo período, em 2021; “Autismo e Inclusão”, cursada no quinto período, em 2023, e “Fundamentos Teóricos e Práticos da Educação Especial e Inclusão Escolar”, no oitavo período, em 2024. Durante essas disciplinas, foram desenvolvidos estudos, trabalhos acadêmicos e debates, permitindo a construção de uma base teórica sólida. Posteriormente, essa base foi utilizada para a elaboração do presente texto, no qual as informações foram organizadas de forma a refletir a evolução do conhecimento e o aprofundamento sobre a caracterização do autismo.

O TEA é uma condição neurológica que se torna cada dia mais discutida devido à sua importância, tanto na mídia, como em filmes, séries, nas redes sociais e principalmente na educação. No entanto, nem sempre foi compreendido como é atualmente, já que foram necessários anos de estudo para se alcançar o que sabemos hoje sobre o autismo.

O TEA, em suas primeiras análises, era entendido como uma doença pertencente ao grupo das esquizofrenias. Leo Kanner, era médico da Universidade Johns Hopkins e foi o pioneiro da psiquiatria infantil, sendo o primeiro a propor o diagnóstico do autismo em 1943, em um artigo publicado na *The Nervous Child* com o título de *Autistic Disturbances of Affective Contact*. Nesse artigo, ele relatava e apresentava um estudo realizado com onze crianças, que “compartilhavam um conjunto de sintomas — que hoje sabemos estarem relacionados ao autismo.” (Grandin, 2015, p. 12).

Os médicos, desde o início, não souberam como tratar/abordar o autismo, como prova disso, em 1948, Kanner ainda chega a considerar “o autismo como uma manifestação precoce da esquizofrenia infantil.” (Orrú, 2016, p. 14). Dentre as várias discussões de qual seria a explicação ou causa do autismo, no seu artigo publicado em 1943, Kanner se inclinou pela explicação biológica, pelo menos no começo, onde sugeria que essas

crianças vieram ao mundo com uma incapacidade biologicamente inata de formar laços afetivos comuns de base biológica com as pessoas, assim como outras crianças vêm ao mundo com incapacidades físicas ou intelectuais inatas. (Kanner, 1943, p. 250).

Com o decorrer do tempo, o TEA recebeu diversas nomenclaturas, descrições e diagnósticos, entre eles, um proposto por Kanner, era a ideia de que a causa principal do autismo seria afetiva, ou seja, ele mudou sua explicação do biológico para o psicológico e dessa vez, sugerindo que a falta de afeto materno durante a gravidez poderia ser um fator determinante, levando à terminologia das "mães-geladeira". (Grandin, 2015).

Apesar de o autismo ter começado a ser estudado por volta dos anos 1940, a palavra "autismo" foi usada pela primeira vez em 1911, pelo psiquiatra suíço Eugene Bleuler. A palavra foi utilizada para tentar descrever a "fuga da realidade e o retraimento interior dos pacientes acometidos de esquizofrenia" (Cunha, 2012, p. 20) e mesmo ela fazendo parte do vocabulário psiquiátrico desde então, a definição ainda era vaga e, em 1952, a primeira edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM), publicada pela Associação Americana de Psiquiatria (APA), não incluía o autismo como um diagnóstico separado. Somente em 1980, com a publicação do DSM-III, o autismo foi listado como um transtorno infantil, dentro de uma categoria mais ampla, os Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD). Porém, a descrição ainda não era precisa e acabou se tornando algo muito mutável e inconstante, pois, era mudada a cada nova edição do DSM, o que gerava e talvez ainda gere inconfiabilidade, mesmo sendo o padrão que temos hoje em dia. (Grandin, 2015).

Depois de muitos anos de descrições errôneas, de tentativas frustrantes de padronização e caracterização, em 1981, Lorna Wing, também psiquiatra e médica britânica, foi responsável por popularizar os resultados de uma pesquisa que foi desenvolvida por Hans Asperger. O que aconteceu foi que, enquanto Kanner estava buscando uma definição para o autismo, Asperger identificava um "tipo de criança que partilhava diversos comportamentos perceptíveis: falta de empatia, pouca capacidade de fazer amigos, conversas unilaterais, absorção intensa em um interesse em especial e movimentos desajeitados." (Grandin, 2015, p. 22).

A essa síndrome, Asperger deu o nome de "psicopatia autista", mas acabou ficando conhecida como "síndrome de Asperger". Esse foi um marco muito importante por "transformar o modo como pensamos o autismo em geral." (Grandin, 2015, p. 22), já que,

diferentemente do que Kanner pensava, Asperger trouxe uma nova perspectiva para se entender o autismo, onde essas crianças, apesar de apresentarem desafios relacionados à interação social e à comunicação, também possuíam habilidades cognitivas normais ou até acima da média, além de interesses específicos. Isso foi um marco, pois mostrou que o autismo não era uma condição única (que seria igual em todas as crianças), mas sim um espectro que teria variações de pessoa para pessoa.

Em 1987, o DSM-III passou por uma revisão e acabou se tornando o DSM III-R, que mudou o nome do diagnóstico de autismo infantil para transtorno autista, como também expandiu a lista de critérios para diagnósticos. (Grandin, 2015). Em 1994, a APA lançou uma nova edição, o DSM-IV, que, além de dificultar mais uma vez a compreensão da definição de autismo, acrescentou “ao diagnóstico algo totalmente novo: a síndrome de Asperger.” (Grandin, 2015, p. 21). Porém, a síndrome de Asperger não foi considerada pelo DSM-IV como uma forma de autismo, ela se encaixava dentro dos cinco transtornos que eram listados como Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD).

Nos anos 2000, a revisão do DSM-IV foi lançada e os termos transtorno global do desenvolvimento e transtorno do espectro autista (TEA) foram usados alternativamente por quem fazia os diagnósticos (Grandin, 2015). Finalmente, em 2013, o DSM-V foi publicado, tendo sua revisão e republicação em 2022, é a partir dele que

o autismo passa a ser chamado de Transtorno do Espectro Autista, classificado como um dos Transtornos do Neurodesenvolvimento, caracterizado pelas dificuldades de comunicação e interação social e também os comportamentos restritos e repetitivos. (Instituto de Inclusão Brasil, 2023, s/p).

Como o DSM-V foi o responsável por definir o autismo como o Transtorno do Espectro Autista, no seu manual, foram listados os critérios específicos para o seu diagnóstico. O primeiro critério, de acordo com a APA (2013), descreve sobre barreiras persistentes na comunicação e interação social em múltiplos contextos, onde são evidenciadas dificuldades na reciprocidade socioemocional, que pode variar desde dificuldades na aproximação social ou de manter uma conversa, até uma restrição no compartilhamento de interesses, afetos e emoções. Então, nesse critério, o foco é a interação social e comunicação. A respeito disso, Grandin (2012), que é autista, diz que

apesar do talento criativo, faltava-me a capacidade de me relacionar com as pessoas. Normalmente, elas não se sentiam atraídas pelo meu comportamento excêntrico, meu modo esquisito de falar, minhas ideias estranhas, minhas piadas e as peças que eu pregava. (Grandin; Scariano, 2012, p. 67)

Além disso, também são observadas dificuldades no desenvolvimento e compreensão de relacionamentos, que incluem dificuldades em ajustar o comportamento a diferentes contextos sociais, em compartilhar brincadeiras imaginativas ou fazer amigos e uma aparente ausência de interesse por pares. Como Grandin (2012) mesmo relata, o seu maior problema era em relação a dificuldade em falar, ela diz que embora entendesse tudo o que diziam, as suas respostas eram muito limitadas e que até tentava falar, mas na maior parte das vezes não saía nada. Ainda no primeiro critério, o DSM-V descreve que os indivíduos com TEA apresentam dificuldades nos comportamentos comunicativos não-verbais, manifestados por contato visual e linguagem corporal incomuns e por dificuldades na compreensão e uso de gestos.

No segundo critério, a APA (2013), especifica que o TEA se manifesta por padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades e requer que pelo menos dois dos três itens a seguir estejam presentes, para contemplar o diagnóstico: primeiro, que possam ocorrer movimentos motores, uso de objetos ou fala estereotipados ou repetitivos, como estereotipias motoras simples, alinhamento de brinquedos ou giro de objetos, ecolalia, que é quando há uma repetição de palavras ou frases que já foram escutadas antes, muitas vezes sem compreensão do seu significado. Usando a ecolalia, essas crianças tentam da sua forma, “desesperadamente estabelecer relações com os outros, e demonstram que são capazes disto, mesmo que seja unicamente repetindo o que lhes dizem” (Williams, 2012, p. 327). Também pode ocorrer o uso de frases idiossincráticas, que são frases ou expressões que têm um significado especial para a pessoa, mas que não são usadas da mesma forma por outras pessoas, como uma expressão que ela usou repetidamente em casa ou em um programa de televisão que assiste.

Em segundo lugar, seguindo o que a APA (2013) propõe no DSM-V, há insistência na repetição, que inclui adesão inflexível a rotinas ou padrões de comportamento verbal ou não-verbal, como extrema angústia por pequenas mudanças e a necessidade de seguir o mesmo caminho ou comer os mesmos alimentos todos os dias. Higashida discorre a respeito dessa relação, dizendo que “a repetição é sempre uma garantia de alegria para o autista. Se me perguntassem o motivo, minha resposta seria a seguinte: Quando você está num lugar novo e desconhecido, também fica aliviado ao encontrar um rosto familiar e amistoso?” (Higashida, 2014, p. 121).

Os indivíduos com TEA, frequentemente, demonstram interesses restritos e fixos que são incomuns em intensidade ou foco, como um forte apego ou preocupação com objetos

atípicos, interesses excessivamente circunscritos ou perseverativos. Por último, pode haver hiper ou hipo reatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente, incluindo aparente indiferença à dor ou temperatura, resposta adversa a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos em excesso ou fascinação visual com luzes ou movimento. (Associação Americana de Psiquiatria, 2013). É um assunto delicado falar da sensorialidade para as pessoas autistas, pois trata de experiências sensoriais que podem ser incompreendidas ou até subestimadas por quem não as vivenciam. Por exemplo, alguns autistas não suportam ser abraçados ou tocados, já para nós, essa interação é comum. De acordo com Higashida (2014, p. 55-56), "para um autista o fato de ser tocado significa que outra pessoa está exercendo controle sobre um corpo que nem mesmo o seu dono é capaz de controlar direito".

O terceiro critério determina que os sintomas devem estar presentes desde o início do período de desenvolvimento, embora possam não se manifestar plenamente até que as demandas sociais excedam as capacidades limitadas da pessoa ou sejam mascarados por estratégias aprendidas mais tarde na vida. Temple Grandin, por exemplo, relata como ela aprendeu a imitar expressões faciais e gestos para se encaixar socialmente, mesmo que não compreendesse totalmente o significado por trás desses comportamentos (Grandin, 2013).

O quarto critério exige que os sintomas causem um comprometimento clinicamente significativo no funcionamento social, ocupacional ou em outras áreas importantes do funcionamento atual. Por fim, o quinto e último critério estabelece que esses distúrbios não devem ser melhor explicados por deficiência intelectual ou atraso global do desenvolvimento. A deficiência intelectual e o TEA frequentemente ocorrem juntos, e, para que um diagnóstico de comorbidade de TEA e deficiência intelectual seja feito, a comunicação social deve estar abaixo do esperado para o nível geral de desenvolvimento. (APA, 2013).

Um ponto essencial a ser considerado no DSM-V é a classificação do autismo pelos níveis de suporte. Esses níveis são cruciais no processo diagnóstico, pois, ao receber uma criança diagnosticada com autismo em sala de aula, compreender o nível de suporte necessário ajudará a identificar melhor suas dificuldades e necessidades.

Logo, segundo a APA (2013), o TEA é classificado em três níveis de suporte, que variam de acordo com a gravidade das dificuldades e da necessidade de ajuda que essas pessoas precisam para realizar atividades diárias. No nível de suporte um, o autista necessita de algum suporte para lidar com dificuldades sociais e comportamentais. Apesar de apresentarem um nível maior de autonomia, ainda precisam de acompanhamento com profissionais da Saúde, como psicólogos e terapeutas. O nível de suporte dois é caracterizado

por desafios mais significativos na interação social e na comunicação. Eles costumam ter comportamentos rígidos e dificuldades em lidar com mudanças. Suas respostas em conversas são frequentemente limitadas, mesmo com alguma ajuda. Pessoas no nível de suporte três, apresentam graves dificuldades na comunicação e no funcionamento diário, elas podem ter respostas mínimas a interações sociais e comportamento repetitivo intenso, como também, enfrentam um alto grau de estresse com mudanças.

Uma consideração significativa a ser feita é de que

[...] o autismo não pode ser diagnosticado em laboratório [...] o autismo é identificado pela observação e avaliação do comportamento. As observações e avaliações são subjetivas, e os comportamentos variam de uma pessoa para a outra. O diagnóstico pode ser confuso e vago. (Grandin, 2015, p. 12-13)

A observação e avaliação do comportamento é imprescindível nesse momento, pois, é dessa forma que podemos identificar a criança autista. Segundo Orrú (2016, p. 33), “as manifestações iniciais do conjunto de sintomas do autismo, segundo a literatura científica, costumam ocorrer sempre antes dos 3 anos de idade”.

Ressalta-se que no contexto escolar, professores e psicopedagogos não fornecem diagnósticos. Como foi mencionado anteriormente, o que podemos fazer é observar e avaliar o comportamento dessas crianças a fim de identificar dificuldades de aprendizagem ou comportamentos que sinalizem a necessidade de uma avaliação profissional, mas o diagnóstico formal é feito fora da escola, por profissionais da Saúde qualificados. Segundo a APA (2013), o diagnóstico é realizado por uma equipe multidisciplinar formada por médicos e outros profissionais da Saúde, como médicos especializados, sendo eles, os psiquiatras infantis e neuropediatras. Embora os pediatras não façam o diagnóstico definitivo, eles, muitas vezes, são os primeiros a identificar possíveis sinais do autismo e encaminhar para os especialistas. Alguns profissionais são de suma importância nesse processo, mesmo não podendo fornecer o diagnóstico, a saber: os psicólogos, que podem realizar avaliações detalhadas do comportamento, das habilidades cognitivas e sociais da criança. Os fonoaudiólogos, que avaliam o desenvolvimento da linguagem e comunicação e também os terapeutas ocupacionais, que avaliam as habilidades motoras, sensoriais e sociais da criança. Todos esses profissionais, podem ajudar a compor o diagnóstico do TEA.

Diante do exposto, percebe-se que, ao longo das últimas décadas, a evolução do conceito do autismo e a introdução do termo TEA trouxeram uma nova forma de pensar sobre essa condição. O conhecimento adquirido até então nos permite identificar e compreender

melhor as dificuldades e potencialidades de cada um desses indivíduos, abrindo um caminho para práticas mais inclusivas e humanizadas, tanto no campo educacional, quanto no social. É de suma importância, contudo, que esse avanço seja acompanhado da conscientização de que o autismo não deve ser visto como uma limitação, nem como padronização ou rotulação, pois, cada pessoa é diferente. O autismo deve ser visto como uma variação da experiência humana, que requer suporte específico, como nos alerta Grandin (2013).

5 AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

Agora a questão é: como usaremos as novas tecnologias de forma significativa para aumentar a inteligência humana coletiva?

(Lévy, 2020, s/p)

A presente seção tem como objetivo identificar e descrever quais são as tecnologias assistivas disponíveis, tendo como foco as de livre acesso. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo, em particular, envolveu a exploração de algumas fontes, a saber: anais de eventos científicos, como o Congresso *On-line* de Tecnologias na Educação (CONATE) e o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). Ademais, foram utilizados referenciais indicados durante a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Licenciatura em Pedagogia da UFG em 2024.

Além disso, foram realizadas buscas em repositórios institucionais, como o Repositório de Informação Acessível (RIA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o Instituto Federal Baiano (IF Baiano) e o Repositório Institucional da Universidade de Brasília (UnB), fim de encontrar trabalhos que fizessem a interseção de tecnologias assistivas e educação.

A tecnologia, nas primeiras décadas do século XXI, permeia todos os aspectos da vida em sociedade, em geral. De acordo com Lévy (2010), ela é a expressão do desejo humano de criar e transformar o mundo. Foram criados desde os dispositivos mais simples, como a caneta que se usa para escrever, até os mais complexos, como os celulares que são carregados nos bolsos. Foram desenvolvidas plataformas e aplicativos de entretenimento, que transformam a maneira como nos divertimos, aplicativos de comunicação, que aproximam pessoas ao redor do mundo, possibilitando não só a troca de palavras, mas também o conhecimento sobre diversas culturas e modos de vida e também elaboramos ferramentas de trabalho, que nos permitem realizar tarefas à distância, dentre muitas outras atividades. Além disso, por meio das tecnologias, tem-se uma grande revolução, pois, na educação, cada dia mais temos a oportunidade de democratizar o acesso ao conhecimento, de forma a promover novas formas de ensinar e aprender.

Assim, além de impactar a sociedade de maneira geral, também foram desenvolvidas e criadas tecnologias, a fim de atender pessoas com necessidades específicas, como é o caso da Tecnologia Assistiva (TA), que é

uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Brasil, 2007, p. 225).

Em civilizações antigas, como Egito, Grécia e Roma, a tecnologia foi usada pela civilização, através de dispositivos rudimentares que eram utilizados para apoiar pessoas com deficiência ao longo da história. Hoje, ao pensar em tecnologia, é comum associá-la imediatamente ao universo digital. No entanto, existem tecnologias que não se restringem a esse campo. Galvão (2009, p. 207) ressalta que “qualquer pedaço de pau utilizado como uma bengala improvisada, por exemplo, caracteriza o uso de um recurso de Tecnologia Assistiva”, evidenciando, assim, que nem toda tecnologia está ligada ao digital, mas que pode ser algo simples e prático que auxilie no dia a dia.

Nesse sentido, Manzini (2005) destaca que os recursos de tecnologia assistiva estão cada vez mais integrados ao cotidiano, podendo causar impactos significativos por conta de suas inovações ou, em alguns casos, passar quase despercebidos, por serem muito simples, por exemplo, a TA pode incluir uma simples bengala, que vai oferecer conforto e segurança ao caminhar, como também, pode incluir um aparelho complexo de amplificação para pessoas com surdez moderada ou veículos adaptados para pessoas com deficiência. Assim, segundo Galvão (2009), na área educacional, a TA tem se consolidado como uma importante ferramenta para expandir as oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento de estudantes com deficiência ou transtornos de aprendizagem. Também Almeida (2024, p. 103) discorre sobre o uso das TA na educação, defendendo que ele

[...] vai além do mero auxílio ao estudante para realizar as tarefas escolares, abrindo possibilidades para novas perspectivas formativas do processo de desenvolvimento humano, para que o sujeito possa atuar de forma solidária, sensível, construtiva e dialética com o outro e com o mundo alicerçado na metamorfose do aprender.

De acordo com o Centro Tecnológico de Acessibilidade do Instituto Federal (CTA) do Rio Grande do Sul (2021), a TA é dividida em dois grupos: o primeiro grupo é o de recursos de TA, que se refere a qualquer objeto, equipamento, componente, produto ou sistema, fabricado sob medida ou em série, que visa melhorar, manter ou aumentar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência ou transtornos. Esses recursos podem variar desde artefatos simples, como uma bengala, talheres adaptados ou lápis mais grossos, até sistemas computadorizados complexos, desde que seu objetivo seja proporcionar independência e autonomia ao seu usuário.

O segundo grupo é o de serviços de TA, de acordo com o CTA (2021), esses ajudam as pessoas com deficiência a selecionar, adquirir, utilizar e avaliar os recursos de TA. Esses serviços são realizados por profissionais de diversas áreas, incluindo saúde (como terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos e médicos), educação (professores, monitores e profissionais do Atendimento Educacional Especializado - AEE), intérpretes de Libras e especialistas em informática e engenharia, entre outros.

Ademais, existem várias classificações para as Tecnologias Assistivas, que geralmente são categorizadas de acordo com a função que executam. Uma classificação bastante usada divide as TA em 12 categorias principais. De acordo com Bersch (2017), a primeira são os auxílios para a vida diária e prática, que incluem materiais que facilitam atividades cotidianas, como talheres adaptados, barras de apoio e utensílios para vestir e se alimentar. A segunda categoria é a de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), que engloba os recursos para pessoas com dificuldades na fala ou escrita, como pranchas de comunicação, vocalizadores e tablets com *softwares* adaptados e específicos. Como terceira categoria, temos os recursos de acessibilidade ao computador, que podem ser *hardwares* ou *softwares* adaptados, como teclados virtuais, *mouses* adaptados e leitores de tela para pessoas com deficiências ou transtornos.

Ainda de acordo com Bersch (2017), temos os sistemas de controle de ambiente, que são pertencentes à quarta categoria e dizem respeito a dispositivos que possibilitam o controle remoto de eletrodomésticos e outros itens do ambiente para pessoas com limitações motoras, incluindo casas inteligentes. Na quinta categoria, estão os projetos arquitetônicos para acessibilidade, que tratam das adaptações no ambiente físico, como rampas, elevadores e banheiros adaptados a fim de assegurar a acessibilidade a todas as pessoas. Como sexta categoria, temos as órteses e próteses, que são as próteses que substituem partes do corpo e órteses que auxiliam no posicionamento e estabilidade, promovendo maior funcionalidade. A adequação postural faz parte da sétima categoria e são os recursos que garantem uma postura adequada, como almofadas e sistemas de encostos para cadeiras de rodas, prevenindo deformidades e melhorando o conforto.

Segundo Bersch (2017) os auxílios de mobilidade, são pertencentes à oitava categoria, em que são incluídos os equipamentos como cadeiras de rodas, bengalas, muletas e *scooters*, que ajudam na mobilidade de pessoas com dificuldades físicas. Na nona categoria, temos os auxílios para a ampliação da função visual, que vão incluir lupas, *softwares* ampliadores de tela e materiais em relevo para apoiar pessoas com deficiência visual a acessar informações. Os auxílios para melhorar a função auditiva estão localizados na décima categoria

contam com os aparelhos auditivos, sistemas de alerta visual/tátil e tecnologias como celulares com mensagens escritas para pessoas com deficiência auditiva. Na penúltima categoria, temos a mobilidade em veículos, que diz respeito aos adaptadores que permitem que pessoas com deficiência física possam dirigir, além de elevadores para cadeiras de rodas e rampas em veículos. Por fim, na última categoria, temos listado o esporte e o lazer, que vão abranger recursos que facilitam a participação em atividades esportivas e de lazer, como cadeiras de rodas adaptadas para esportes e bolas sonoras. No Quadro 3 estão categorizadas as TA e suas tecnologias/características predominantes.

Quadro 3 - TA digitais e não digitais

Nº	Categoria	Tecnologias/Características Pertencentes
1	Auxílios para a vida diária e prática	Incluem materiais que facilitam as atividades cotidianas, como talheres adaptados, barras de apoio e utensílios para vestir e se alimentar
2	Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Recursos para pessoas com dificuldades na fala ou escrita, como pranchas de comunicação, vocalizadores e tablets com softwares adaptados e específicos
3	Recursos de acessibilidade ao computador	Hardwares ou softwares adaptados, como teclados virtuais, mouses especiais e leitores de tela para pessoas com deficiência visual ou motora
4	Sistemas de controle de ambiente	Dispositivos que possibilitam o controle remoto de eletrodomésticos e outros itens para pessoas com limitações motoras, incluindo casas inteligentes
5	Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Adaptações no ambiente físico, como rampas, elevadores e banheiros adaptados
6	Órteses e próteses	Próteses que substituem partes do corpo e órteses que auxiliam no posicionamento e estabilidade, promovendo maior funcionalidade
7	Adequação postural	Recursos que garantem uma postura adequada, como almofadas e sistemas de encostos para cadeiras de rodas, prevenindo deformidades e melhorando o conforto
8	Auxílios de mobilidade	Equipamentos como cadeiras de rodas, bengalas, muletas e scooters, que auxiliam na mobilidade de pessoas com deficiências físicas
9	Auxílios para a ampliação da função visual	Lupas, softwares ampliadores de tela e materiais em relevo para ajudar pessoas com deficiência visual
10	Auxílios para melhorar a função auditiva	Aparelhos auditivos, sistemas de alerta visual/tátil e tecnologias como celulares com mensagens escritas para pessoas com deficiência auditiva
11	Mobilidade em veículos	Adaptadores que permitem que pessoas com deficiência física possam dirigir, além de elevadores para cadeiras de rodas e rampas em veículos

12	Esporte e o lazer	Recursos que facilitam a participação em atividades esportivas e de lazer, como cadeiras de rodas adaptadas para esportes e bolas sonoras
----	-------------------	---

Fonte: Elaborado pela autora, em 2024, com base em Bersh (2017).

Perante o exposto, percebe-se uma vasta diversidade de recursos e serviços que compõem as Tecnologias Assistivas. Fica evidente, assim, que esses dispositivos têm se encarregado de um papel essencial na promoção da inclusão e na melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência. Essa variedade se faz presente em diversos campos da vida cotidiana, como na educação, por meio de *softwares* de leitura de tela; no trabalho, com adaptações ergonômicas; na mobilidade, com cadeiras de rodas e próteses; e até no lazer, com jogos adaptados e tecnologias de acessibilidade digital. Enfatiza-se assim, que essas

[...] ferramentas não são apenas um complemento acrescentado à atividade humana, mas a transformam e, ao mesmo tempo, definem as trajetórias evolutivas dos indivíduos cujas habilidades se adaptam às ferramentas em uso e às práticas sociais por elas geradas. (Lalueza; Crespo; Camps, 2010, p. 47)

No entanto, é importante ressaltar que o acesso a muitos desses recursos e ferramentas é limitado, seja pelo custo elevado de equipamentos mais complexos ou pela falta de disponibilidade em determinadas regiões. Em um cenário em que o custo de TA pode ser um obstáculo para muitas famílias e instituições, o desenvolvimento de soluções gratuitas têm um grande impacto na promoção da equidade e da acessibilidade. É nesse contexto, que cabe mencionar quais dessas tecnologias são de livre acesso, ou seja, que fazem parte dos Recursos Educacionais Abertos (REA) e que podem oferecer soluções acessíveis e inclusivas.

Os REA são recursos sem custos financeiros, que facilitam o acesso a oportunidades educacionais e sociais para todos aqueles que necessitam. Para uma definição mais precisa, apresenta-se o que é exposto por Pereira, Fettermann e César (2014, p. 465):

[...] REA são materiais educacionais multiformes, com potencialidades para os multiletramentos e para os processos de ensino e de aprendizagem em espaços formais (em todos os níveis de ensino) e não formais, nas diversas áreas de conhecimento e em práticas interdisciplinares, tendo uma licença que garanta seu uso, aprimoramento, recombinação e distribuição.

A esse respeito, Amiel *et al.* (2019, p. 2) afirmam que esses recursos também “dialogam com outros movimentos, como o software livre, o acesso aberto ao conhecimento científico, o hardware livre, dentre outros”. Como exemplo, serão apresentados alguns recursos que são disponibilizados de forma gratuita, como o leitor de tela do *NonVisual*

Desktop Access (NVDA)¹. Segundo a Fable (2023), esse leitor foi criado por Michael Curran, em 2006, e permite a navegação por computadores através de comandos de voz, que apoiam pessoas cegas ou com baixa visão. Ademais, a plataforma *Google* também trabalha com esses recursos, é o caso do aplicativo de conversão de texto para fala, o *Google Speech Recognition & Synthesis*, lançado em 2017, que pode ser utilizado em dispositivos móveis para auxiliar pessoas com dificuldades de leitura ou com deficiência visual a acessarem conteúdos escritos de forma auditiva.

Somado a esses, temos o *YouTube*, que é uma plataforma de vídeo bastante popular, que oferece legendas automáticas geradas por Inteligência Artificial (IA). Embora estas ainda sejam limitadas, podem ajudar na acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva, tornando esse vasto repositório de informações, conhecimento e entretenimento um pouco mais acessível. Entretanto, é importante destacar que o acesso gratuito a plataformas como o *YouTube* geralmente ocorre em troca da coleta de dados dos usuários, o que questiona a real noção de gratuidade.

Outro exemplo que merece ser citado é o *Cboard*, que segundo a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio) por meio do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET, 2024, s/p) é definido como “um aplicativo web de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) para pessoas (tanto crianças como adultos) com deficiência na fala e na linguagem, auxiliando na comunicação com símbolos e conversão de texto em fala”. Ademais, temos também o *Hand Talk*, que é um aplicativo gratuito, porém, contém anúncios e propagandas para ajudar na monetização, para remover os anúncios, a plataforma propõe uma assinatura única, sendo considerada pela própria empresa:

a maior plataforma de tradução em Línguas de Sinais do mundo. Ela oferece duas soluções de tecnologias assistivas: o Hand Talk App e o Hand Talk Plugin. Com a ajuda dos tradutores virtuais 3D Hugo e Maya e da Inteligência Artificial, o primeiro realiza traduções de português para Libras (Língua Brasileira de Sinais) e de inglês para ASL (Língua de Sinais Americana), servindo como um tradutor de bolso. Enquanto isso, o segundo traduz todo o conteúdo em texto de sites do português para Libras. (Hand Talk, 2023, s/p)

Ressalvada a forma de acesso, essas tecnologias se tornam ferramentas de suma importância na educação, pois, além de permitir que estudantes com deficiência, dificuldades de aprendizagem ou outras especificidades participem das atividades escolares, também, reforçam o princípio da inclusão social ao garantir que ninguém seja excluído devido às suas

¹ Site oficial do *NonVisual Desktop Access* (NVDA): <https://www.nvaccess.org/>. Acessado em: 10 out. 2024.

limitações financeiras. Assim, o uso dessas tecnologias implementadas na escola se torna um exemplo de como essa inovação pode vir ao encontro de novas demandas da realidade educacional.

Dessa forma, cabe mencionar as legislações acerca das TA, que podem auxiliar a integração e aplicação dessas tecnologias de forma eficiente, como, por exemplo, o Plano Nacional de Tecnologia Assistiva (PNTA), uma iniciativa do Governo Federal do Brasil que tem como meta a promoção de políticas públicas voltadas para ampliação, desenvolvimento e acessibilidade das TA. O PNTA (2021) tem como objetivo principal, garantir que pessoas com deficiência, mobilidade reduzida ou outras limitações tenham acesso a dispositivos, serviços e metodologias que melhorem sua autonomia e qualidade de vida, favorecendo sua inclusão social e educacional.

Ademais, o Despacho de 17 de setembro de 2021, publicado no Diário Oficial da União (DOU)², é outro documento importante. Ele estabelece determinações relacionadas às tecnologias assistivas, incluindo o financiamento, o desenvolvimento e a disseminação dessas tecnologias no âmbito das políticas públicas brasileiras. Esse despacho serve como uma base legal para a implementação de iniciativas que visam garantir o acesso a dispositivos de tecnologia assistiva, além de reforçar o compromisso do governo com a inclusão e acessibilidade.

Na próxima seção, aborda-se a inclusão dos estudantes com TEA, por meio das TA digitais e de livre acesso, para saber quais são, afinal, as suas contribuições para esse público-alvo, de modo que permita que essas crianças, inseridas no ensino regular, tenham as mesmas oportunidades de aprendizado que as demais.

² Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-de-17-de-setembro-de-2021-346334590>. Acesso em: 26 nov. 2024.

6 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A INCLUSÃO ESCOLAR DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

A prática educativa progressista, dialógica, crítica e amorosa não se faz de aquisitivismo e transmissão de saber, mas de aprendizagem, de reconhecimento dos direitos e deveres dos educandos, de respeito às diferenças.

(Paulo Freire, 2009, p. 65)

Na seção 4 deste trabalho (O Transtorno do Espectro Autista), foi abordado o conceito de autismo, suas características e desafios. Na sequência, foi discutido o conceito e a importância das TA, ferramentas que têm como objetivo ampliar e auxiliar nas capacidades funcionais de indivíduos com deficiência ou transtornos, proporcionando maior autonomia e inclusão. Dando continuidade, nesta seção foram averiguadas as possíveis contribuições das tecnologias assistivas para a inclusão de crianças com TEA, analisando como essas podem apoiar o desenvolvimento das habilidades comunicacionais, cognitivas e sociais, e, conseqüentemente, para a inclusão desses estudantes no ambiente escolar. Investigou-se como diferentes tipos de TA digitais, como dispositivos de CAA, aplicativos, *softwares* e sistemas adaptativos, podem ser utilizados para responder às necessidades específicas dessas crianças, promovendo um aprendizado e uma interação mais inclusiva.

Por meio de buscas na *internet*, realizadas em setembro e outubro de 2024, utilizando o *Google* com as palavras-chave “tecnologias assistivas e autismo”, foram feitas buscas a fim de encontrar trabalhos que integrassem as TA e o TEA, sendo priorizadas como fontes anais de eventos científicos, como o Congresso Internacional de Tecnologias Digitais na Educação (Cintedi), repositórios institucionais, como o da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o Centro Universitário de Patos (Unifipi), além disso, foram utilizadas revistas eletrônicas, como a Revista Espaço, Revista Educação Pública e a Revista Brasileira de Educação Especial. Ademais, algumas obras e leis analisadas nesta seção foram extraídas de algumas disciplinas frequentadas durante o curso de Licenciatura em Pedagogia da UFG, a saber: Educação Inclusiva, realizada no segundo período, em 2021, Autismo e Inclusão, cursada no quinto período, em 2023, e Trabalho de Conclusão de Curso II, cursada em 2024.

A seleção dessas fontes foi feita considerando-se a credibilidade e a relevância das informações, priorizando-se, assim, os anais de eventos científicos, por apresentarem pesquisas atualizadas e práticas na área, os repositórios acadêmicos, pela confiabilidade dos acervos disponíveis, e as revistas científicas, por sua contribuição especializada nas áreas de inclusão e educação especial. Além disso, foram consideradas obras e legislações estudadas

nas disciplinas do curso de Licenciatura em Pedagogia da UFG, prezando-se para que as referências fossem alinhadas com os conteúdos abordados e estudados ao longo da formação acadêmica da autora deste trabalho.

De acordo com Maenner *et al.* (2023), e segundo os estudos mais recentes publicados pela Rede de Monitoramento de Autismo e Deficiências de Desenvolvimento (ADDM) do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), houve um aumento no número de diagnósticos do autismo ao longo dos anos, nos anos 2000, a cada cento e cinquenta crianças, uma era diagnosticada, já em 2020, a cada 36 crianças, uma era identificada com autismo. Diante do crescente número de crianças diagnosticadas nas últimas décadas, tem-se observado a necessidade de abordagens educacionais mais inclusivas, que considerem as particularidades de desenvolvimento, comunicação e interação social dessas crianças.

Como os indivíduos, nesse caso, as crianças com autismo, irão possuir diversas características, múltiplas peculiaridades e variados jeitos de ser, deve-se pensar em

[...] incluir, mas reconhecendo as diferenças, a multiplicidade dos saberes e das condições sobre as quais o conhecimento é aplicado e de transitar por novos caminhos, estabelecendo teias de relações entre o que se conhece e o que se há de conhecer, nos encontros e nas infinitas combinações desses conteúdos disciplinares. (Mantoan, 2000, p. 58)

Nesse quesito, Mantoan (2003, p. 15) discorre sobre a integração e inclusão das crianças com deficiência na escola, segundo a autora, “pela integração escolar, o aluno tem acesso às escolas por meio de um leque de possibilidades educacionais, que vai da inserção às salas de aula do ensino regular ao ensino em escolas especiais.” No entanto, esse modelo segue uma concepção de inserção parcial, pois ainda mantém serviços educacionais segregados, como classes especiais e ensino itinerante.

Ainda conforme Mantoan (2003), apesar de o sistema permitir a transição entre diferentes tipos de atendimento, é raro que os alunos que migrem para a educação especial voltem para o ensino regular. Além disso, há uma seleção prévia dos alunos que podem ser inseridos nas turmas regulares, o que exige adaptações curriculares e avaliações especiais, enquanto a estrutura escolar permanece inalterada. Desse modo, a integração escolar pode ser vista como uma forma de inclusão parcial, pois ocorre uma justaposição do ensino especial ao ensino regular, sem transformações estruturais significativas.

No atual cenário do século XXI, a integração escolar ainda existe em alguns contextos, mas o foco das políticas educacionais mais recentes tem se voltado para a inclusão, pois, diferentemente da integração, essa, defende que todos os alunos, independentemente de suas

condições, estejam juntos nas mesmas salas de aula, com o sistema escolar adaptando-se às necessidades de cada um e não o contrário. A inclusão ganhou forças a partir de debates sobre direitos humanos, justiça social e igualdade de oportunidades, especialmente após documentos como a Declaração de Salamanca (1994), que institui que

cada criança tem o direito fundamental à educação e deve ter a oportunidade de conseguir e manter um nível aceitável de aprendizagem; cada criança tem características, interesses, capacidades e necessidades de aprendizagem que lhe são próprias; os sistemas de educação devem ser planeados e os programas educativos implementados tendo em vista a vasta diversidade destas características e necessidades; as crianças e jovens com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas se devem adequar através duma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades; as escolas regulares, seguindo esta orientação inclusiva, constituem os meios mais capazes para combater as atitudes descritivas minoritárias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos; além disso, proporcionam uma educação adequada à maioria das crianças e promovem a eficiência, numa óptima relação custo-qualidade, de todo o sistema educativo. (Brasil, 1994, p. 1).

Além desse documento, também se destacam, no âmbito das legislações, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, elaborada pelo Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização de Jovens e Adultos, Diversidade e Inclusão (MEC/Secadi), que pontua como objetivo:

assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (Brasil, 2008, p. 14).

A inclusão não é assunto de agora, não é um trabalho que ocorre há pouco tempo, mas, apesar de já estar inserida em muitas escolas e em diversos contextos, a maior dificuldade não é entendê-la e sim realizá-la. Corroborando essa perspectiva, Mantoan (2003) afirma que a inclusão acontece de fato quando o sistema educativo é estruturado para atender a todos os alunos, sem segmentá-los com base em suas características pessoais, como suas habilidades ou dificuldades específicas. A autora ainda aborda o caráter inovador da inclusão, que

[...] implica um esforço de modernização e de reestruturação das condições atuais da maioria de nossas escolas (especialmente as de nível básico), ao assumirem que as

dificuldades de alguns alunos não são apenas deles, mas resultam, em grande parte, do modo como o ensino é ministrado e de como a aprendizagem é concebida e avaliada. (Mantoan, 2003, p. 32)

Diante disso, a TA surge como uma ferramenta capaz de auxiliar esse processo de inclusão, de modo que, utilizando seus recursos de maneira adequada e adaptada à necessidade da criança com autismo, essa tecnologia esteja apta a auxiliar no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem. Um exemplo da funcionalidade da TA é abordado por Tenório e Vasconcelos (2014, p. 1), por meio de uma “pesquisa realizada em uma escola da rede particular de ensino, localizada no agreste de Pernambuco, que visa mostrar uma das ferramentas que pode ser utilizada em prol do desenvolvimento de crianças com autismo inseridas em classe regular.” Nessa pesquisa, as autoras investigaram o uso do *tablet* no processo de ensino e aprendizagem de uma criança autista, com o objetivo de averiguar quais ferramentas desse dispositivo ajudariam a realizar atividades propostas no dia a dia em sala de aula. A criança em questão possuía sete anos de idade, estava no segundo ano do ensino fundamental e, de acordo com Tenório e Vasconcelos (2014, p. 4-5), “apresentava dificuldades de socialização, dificuldades motoras, de linguagem e concentração [...] a criança utilizava o *tablet* para as produções escritas, através do programa bloco de notas, em que se registra a escrita diária e as produções textuais.”

Como foi abordado em uma seção anterior deste trabalho (O Transtorno do Espectro Autista), a criança autista vai apresentar, na maioria das vezes, dificuldades motoras, como foi com a criança do caso relatado, o que acabava por dificultar sua escrita. Dessa forma, segundo Tenório e Vasconcelos (2014), o uso do *tablet* contribuiu para que a criança escrevesse de forma mais legível e com mais satisfação, embora uma pequena resistência contra a escrita fosse apresentada. Esse tipo de utilização do *tablet*, dentro da classificação das TA, encaixa-se na categoria de acessibilidade ao computador, que inclui *hardwares* e *softwares* adaptados, como teclados virtuais, *mouses* especiais e leitores de tela, que podem auxiliar na escrita e na leitura das crianças autistas, nesse caso, esse auxílio foi prestado por meio de um aplicativo de bloco de notas, disponibilizado sem custo em todos os aparelhos celulares, *tablets* e computadores.

Além disso, Tenório e Vasconcelos (2014, p. 8) mencionam que o *ipad* também foi utilizado para jogos que incentivassem ainda mais o processo de desenvolvimento dessa criança, como “jogos musicais, de soletração, história, pintura, encaixe e o jogo de montagem de palavras, que promoviam o raciocínio, coordenação, atenção, concentração, leitura, escrita e musicalidade.”

Em relação à comunicação da criança autista, um exemplo de TA que pode auxiliá-la são os recursos de CAA que, de acordo com o Centro Síndrome de Down (CESD, 1981), corresponde a um conjunto de métodos e ferramentas usados para ajudar indivíduos com dificuldades na comunicação verbal. Esses métodos podem beneficiar desde iniciantes na comunicação até pessoas que já usaram a fala complexa. A CAA inclui sistemas “sem ajuda”, como gestos e sinais, que não necessitam de equipamentos, e sistemas “com ajuda”, que utilizam materiais e dispositivos, como imagens e computadores.

Uma das ferramentas disponíveis pela CAA é o “*software boardmaker*” que, segundo Moreira (2024, p. 5), “pode auxiliar na independência e autonomia das pessoas com autismo”. Esse *software* de CAA pode propiciar o desenvolvimento da comunicação e auxiliar a aprendizagem dos autistas”. Ele é uma TA de livre acesso, sendo “disponibilizada pelo Governo Federal para as salas de recursos multifuncionais das escolas da rede pública” (Moreira, 2024, p. 5). Ele foi desenvolvido pensando na comunicação e aprendizagem alternativa, tendo acessibilidade e geração de voz. Acrescenta Moreira (2024, p. 5) que

o programa tem o objetivo de elaborar pranchas de Comunicação Aumentativa Alternativa a partir de gravuras, imagens pictográficas que podem ser impressas e depois montar um leque de imagens de acordo com a necessidade de quem vai usar ou pode ser usada no próprio computador.

Ademais, Moreira (2024, p. 5) também informa que esse programa conta com uma vasta biblioteca com inúmeros símbolos e essa “pode ser adaptada à pessoa, por meio de introdução de novos símbolos, dependendo de cada contexto, tornando-se mais significativo.”

Dessa forma, pode-se personalizar e modificar alguns recursos, para que, se encaixem na realidade de cada criança. Por exemplo, o *software* pode ser configurado para refletir os interesses específicos de uma criança, seja com atividades relacionadas ao seu hiperfoco ou de temas e assuntos em que ela possui mais dificuldade, utilizando-o a fim de incentivar e facilitar a comunicação e a compreensão. Se uma criança autista tem hiperfoco em brinquedos específicos ou já tem uma rotina estruturada em atividades determinadas (como visto, elas, na maioria das vezes, prezam pela repetição e seguimento da rotina), esses símbolos podem ser adaptados para representar essas preferências. Isso não só promove maior interação, mas também torna o processo mais significativo para elas, aumentando as chances de progresso. Outro estudioso também discorre sobre esse processo, defendendo que

o processo de comunicação por meio de pranchas consiste em apontar para aquilo que se deseja expressar, comunicando através das imagens, palavras contidas na prancha, ou até mesmo formando palavras a partir do alfabeto, no caso de sujeitos

letrados ou em processo de letramento. O ato de apontar pode variar segundo o grau de comprometimento motor do usuário da prancha. Em alguns casos utiliza-se CAA aliada a outras tecnologias assistivas, como apontadores, vocalizadores etc. (Ávila, 2011, p. 53).

Portanto, a possibilidade de gerar voz a partir dos símbolos selecionados oferece uma experiência comunicativa completa, permitindo que a criança se expresse com maior independência. Nesse contexto, o uso de CAA pode ser de suma importância no desenvolvimento de habilidades comunicativas em crianças autistas, promovendo maior autonomia e integração social. No entanto, há uma diferença entre os termos “comunicação aumentativa” e “comunicação alternativa”, conforme destacam Nascimento *et al.* (2021, p. 3), a aumentativa é utilizada para ampliar as possibilidades de comunicação, ou seja, para a criança autista que fala, mesmo que pouco, ou que ainda está começando esse processo oral. Já a alternativa “deve ser ensinada e/ou disponibilizada quando as formas tradicionais de comunicação estão comprometidas, sendo necessário criar alternativas para que a comunicação ocorra”, ou seja, para as crianças que ainda não se comunicam.

Ainda dentro dos recursos de CAA e dando um foco maior para a comunicação alternativa, segundo Nascimento *et al.* (2021), temos uma ferramenta chamada *Picture Exchange Communication System* (PECS), criada por Bondy e Frost (1994, 2011), na qual são utilizadas figuras para a comunicação, a criança não falante pode apontar para a figura em que está representado algo que ela queira ou sinta. No entanto, Mizael e Aiello (2013, p. 624) advertem que no decorrer do processo de aprendizagem dessa comunicação alternativa, alguns momentos devem ser propostos e respeitados, conforme seus criadores estabeleceram. Esse processo é dividido em seis fases, sendo elas:

- 1) Fazer pedidos através da troca de figuras pelos itens desejados;
- 2) Ir até a tábua de comunicação, apanhar uma figura, ir a um adulto e entregá-la em sua mão;
- 3) Discriminar entre as figuras;
- 4) Solicitar itens utilizando várias palavras em frases simples, fixadas na tábua de comunicação;
- 5) Responder à pergunta "o que você quer?";
- 6) Emitir comentários espontâneos.

De acordo com Mizael e Aiello (2013), é importante destacar que cada uma dessas fases tem um propósito fundamental no desenvolvimento da comunicação alternativa para crianças não falantes, no caso em questão, as autistas. O PECS utiliza abordagens baseadas na Análise do Comportamento Aplicado (ABA) e no reforço positivo para estimular a troca de figuras por itens desejados, facilitando a comunicação de forma funcional.

É relevante mencionar que, segundo Nascimento *et al.* (2021), o PECS é amplamente utilizado em ambientes escolares e terapêuticos, adaptando-se às necessidades individuais de

cada criança. A literatura recente continua a apoiar a eficácia do PECS como um recurso central para a comunicação alternativa, ajudando na inclusão de crianças com dificuldades de fala em diversos contextos educacionais e sociais.

Diante do exposto ao longo desta seção, percebe-se o quão importante e essencial é a TA como forma de inclusão para as crianças autistas. Explorando seus recursos, aqui mencionados os digitais e de livre acesso, apresenta-se uma oportunidade para a mudança e para a inovação. As ferramentas aqui mencionadas, como PECS, o *software boardmaker* e o *tablet*, realizam um papel essencial no desenvolvimento, autonomia e inclusão dessas crianças. Cada uma delas aborda diferentes aspectos das necessidades comunicacionais e cognitivas, permitindo que as crianças superem barreiras no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, o PECS, ao estruturar a comunicação em fases, possibilita a troca de figuras como uma forma eficaz de expressar desejos e sentimentos. Já o *software boardmaker*, com sua capacidade de criar pranchas visuais personalizadas, facilita a interação, ao permitir a construção de frases e a geração de voz, contribuindo para a autonomia. Além disso, o *tablet*, por sua vez, oferece uma plataforma interativa e adaptada, com aplicativos que incentivam o desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas e de comunicação de forma lúdica, ressalta-se que as ferramentas disponíveis no *tablet* são disponibilizadas em celulares e computadores o que as torna ainda mais acessíveis, pela variedade de dispositivos compatíveis.

Embora não seja o foco deste trabalho, acrescenta-se como contrapartida e sendo de suma importância, os riscos que os conteúdos *on-line* e que a tecnologia digital em si colocam a todos, principalmente à criança autista, que por necessidade poderá vir a usar esses recursos mais do que qualquer outra pessoa, na sala de aula ou no seu atendimento no contraturno da escola (como é o exemplo das crianças atendidas pelo Atendimento Educacional Especializado - AEE) ou até mesmo em casa ou em outros ambientes, a fim de se comunicar e interagir com os pais e com os demais. De acordo com uma nota de alerta emitida pela Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2023), o cuidado com o uso excessivo dos meios digitais não é de agora, ocorre desde a década de 1950, com a ascensão da televisão, sendo notável o aumento na década de 1990, com os *videogames* e computadores pessoais, culminando com a popularização da *internet*. Entretanto, seu uso subiu de forma considerável a partir de 2007, com os telefones celulares e a conexão desses com a *internet*, ou seja, da tecnologia móvel.

Esse excesso tem um grande impacto na saúde das crianças, sendo listadas pela SBP (2023, p. 2) consequências como o “sedentarismo, obesidade, hipercolesterolemia, tabagismo e na vida adulta, distúrbios cognitivos e mentais”. De acordo com esse alerta, “as telas interferem nas interações entre pais e filhos e podem oferecer pouca oportunidade de aprendizagem para bebês e crianças pequenas em comparação com as interações sociais da vida real.”

A SBP (2023) afirma que é mais comum que as crianças com dificuldades na comunicação social prefiram atividades e jogos baseados em objetos concretos, como a TV e os dispositivos digitais. Ademais, sobre as características comportamentais e cognitivas dos autistas, vistas na seção 4 (O Transtorno do Espectro Autista), é alertado que

combinadas com o alto grau de conteúdo adaptado aos interesses específicos do indivíduo na mídia moderna (algoritmos de recomendação das redes sociais e plataformas de conteúdo), potencialmente criam uma tempestade perfeita para hábitos problemáticos de uso da mídia. (SBP, 2023, p. 3)

Quando se fala sobre a interação, a SBP (2023, p. 4) menciona como essas crianças processam informações sensoriais de uma maneira diferente do habitual, normalmente “elas tendem a buscar conteúdo de mídia visualmente mais intenso ou calmante. Elas têm habilidades de percepção visual mais fortes do que as relacionadas à linguagem, e preferem processar informações de forma visual, o que torna a mídia digital ainda mais atraente e intuitiva para eles”. Segundo a SBP (2023, p. 4), esse espaço midiático, carregado de informações, é prejudicial para a criança com TEA, na medida em que “esse ambiente visual em rápida mudança, provavelmente atende a uma necessidade de busca sensorial, permitindo que as crianças se afastem de estímulos sociais imprevisíveis, mas não exige que as crianças usem mecanismos de controle executivo para manutenção da atenção”.

É importante ressaltar, que apesar de as tecnologias assistivas serem úteis e ajudarem no processo de ensino e aprendizagem desses sujeitos, não se descarta seus malefícios e implicações nas vidas dos pequenos. Por isso, a SBP (2023) alerta sobre alguns programas e aplicativos intitulados como educacionais, que são

comercializados para pais ansiosos por desenvolver o conhecimento tecnológico de seus filhos - são, na verdade, frequentemente carregados com esses elementos interativos gamificados, que podem distrair as crianças dos verdadeiros objetivos e metas de aprendizagem do conteúdo. Os sujeitos com TEA podem ser particularmente incapazes de filtrar essa informação extra-sensorial e integrar e aprender com a mídia interativa de forma significativa. (SBP, 2023, p. 4)

Dessa forma, deve-se ficar atento a essas implicações, pois, não é questão de ter um lado bom ou ruim dessas tecnologias, e sim de que sempre vão existir ambos os lados e, como destaca a SBP (2023, p. 4), “pessoas com TEA têm mais dificuldade com o automonitoramento e a consciência de suas reações cognitivas e emocionais e, portanto, podem ter uma dificuldade particular em desenvolver a consciência de como sua atenção ou comportamento está sendo influenciado”, sendo assim, é dever de quem está responsável por essa criança instruí-la de forma correta, cuidar e vigiar, para que seu uso seja consciente, seguro e crítico, que ajude a ampliar suas capacidades e não substituí-las.

Sendo assim, esses recursos, quando utilizados de maneira consciente e planejada, sem um otimismo exagerado com relação aos seus benefícios, podem promover não apenas a inclusão escolar, mas também uma maior participação social e emocional das crianças autistas no ambiente educacional, fazendo com que elas se sintam pertencentes ao lugar em que estão e que frequentam. Ao fornecer formas de comunicação e aprendizagem, as TA reforçam a importância de um ensino inclusivo, onde as particularidades de cada criança são respeitadas e valorizadas, pois trabalha-se com um coletivo, mas um coletivo de seres únicos, particulares e diferentes, afinal, de acordo com Mantoan (2003, p. 20), “o aluno da escola inclusiva é outro sujeito, que não tem uma identidade fixada em modelos ideais, permanentes, essenciais”.

Contudo, é necessário considerar que uma proposta, como a sugerida em torno de todo este trabalho, por mais bem elaborada que seja, dificilmente terá o impacto almejado sem as condições materiais adequadas e uma formação específica para os professores, a fim de lidar com essas tecnologias e também com a diversidade e a inclusão dentro da sala de aula. Mesmo que no futuro se almeje que todas as escolas tenham esses recursos disponíveis, a realidade atual é diferente. Hoje, no contexto das escolas públicas, que enfrentam tantos problemas, como a falta de infraestrutura, a falta de investimento no setor tecnológico, a falta de computadores, *tablets* ou até mesmo de conexão com a *internet*, implementar esses recursos e esses projetos se torna um desafio ainda maior. Sem ter o básico necessário, as TA podem não ser acessíveis de maneira eficaz, o que limita esse anseio pela inclusão desses estudantes e até pela própria inclusão digital.

Ademais, em relação à formação dos professores, também há um empecilho, pois não basta ter essas ferramentas tecnológicas funcionando, se esses docentes não estiverem preparados para utilizá-las de forma consciente e crítica. Ressalta-se, dessa forma, a importância da formação continuada, voltada para conhecimentos que venham a abranger o uso das TA e para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais inclusivas, esse é um fator determinante, para quem sabe, o sucesso dessa iniciativa. Apenas com preparação adequada e

com o apoio e investimento em uma infraestrutura tecnológica básica será possível transformar essas ferramentas em meios efetivos de inclusão e socialização no ambiente escolar.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo geral investigar as contribuições das TA para o processo de ensino e inclusão de crianças com TEA nos anos iniciais do ensino fundamental. Com uma abordagem qualitativa, por meio de revisão bibliográfica, revisão de literatura e análise documental, foram coletadas e analisadas informações sobre os conceitos de autismo e TA, os tipos de TA disponíveis e sua aplicabilidade para uma educação inclusiva. A pesquisa contou com material científico de diversas fontes para proporcionar uma visão introdutória sobre o tema.

Em relação ao primeiro objetivo específico deste estudo, que era caracterizar o autismo, verificou-se que o TEA é um transtorno neurológico que apresenta variações significativas entre os indivíduos, sendo caracterizado principalmente por dificuldades na comunicação e interação social, além de padrões de comportamento restritos e repetitivos. Essa compreensão é fundamental para identificar as necessidades específicas das crianças com TEA, as quais devem ser consideradas no contexto educacional. A caracterização do autismo também destacou a importância de métodos adaptados de ensino que respeitem as particularidades e potencialidades de cada criança, avançando na construção de um ambiente de aprendizagem inclusivo.

O segundo objetivo específico, que visava identificar e descrever as TA disponíveis, com foco nas de livre acesso e digitais, foi atendido por meio da análise de diferentes dispositivos e ferramentas de CAA, como pranchas de comunicação, *tablets* com aplicativos especializados e sistemas adaptativos. Essas TA demonstraram ser essenciais para facilitar a comunicação e expressão de crianças com autismo, promovendo uma interação mais ativa com seus pares e professores. Além disso, observou-se que tais recursos ampliam o acesso à aprendizagem, superando barreiras de comunicação e aprendizado, promovendo autonomia. Contudo, constatou-se que a eficácia dessas TA depende de seu uso consciente e de uma adaptação adequada ao perfil de cada criança.

Em relação ao terceiro objetivo específico, que buscou verificar as contribuições das TA para a inclusão escolar das crianças com TEA, observou-se que essas tecnologias são ferramentas estratégicas para promover uma maior integração social e participação no ambiente escolar. Alguns recursos como os sistemas de CAA e outros dispositivos digitais carregam um potencial significativo para desenvolver habilidades comunicativas, sociais e cognitivas nas crianças com autismo, ajudando-as a interagir e aprender de maneira mais autônoma. No entanto, também foi identificado que a utilização de TA exige formação

especializada para os professores, de modo a garantir que esses recursos sejam empregados de maneira apropriada, levando em conta as particularidades e necessidades de cada criança.

Entende-se que a questão central desta pesquisa – “As TA podem ser utilizadas para facilitar e auxiliar a inclusão e o aprendizado de crianças com autismo nas salas de aula dos anos iniciais do ensino fundamental?” - foi respondida a partir dos resultados obtidos. Conclui-se que as TA têm um papel essencial na inclusão e na aprendizagem dessas crianças, proporcionando-lhes meios adaptados de interação e participação. O uso de ferramentas e recursos como o aplicativo *Cboard*, um sistema de CAA, auxilia na comunicação de crianças com dificuldades verbais, permitindo a expressão de suas vontades e ideias. Outra tecnologia apresentada, os *tablets* com aplicativos de jogos e atividades educacionais, auxilia no desenvolvimento das habilidades motoras e de concentração, proporcionando uma aprendizagem interativa. A utilização dessas ferramentas permite que crianças autistas não apenas acompanhem o conteúdo pedagógico, mas também desenvolvam autonomia e autoexpressão no ambiente escolar.

Diante do exposto, percebeu-se que as TA são ferramentas potencialmente úteis no contexto educacional para promover a inclusão de crianças com TEA, desde que aplicadas e utilizadas de forma crítica e planejada, a fim de auxiliar e ampliar as habilidades que esses alunos já têm. Para isso, é fundamental que os profissionais de educação sejam capacitados continuamente, de modo que percebam que adaptar e personalizar o uso dessas tecnologias conforme as necessidades específicas de cada aluno, poderá tornar possível a construção de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, que valorize as diferenças e potencialize as habilidades de todas as crianças, conforme proposto pelos princípios de uma educação inclusiva e equitativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Ângela Garcia de. A tecnologia assistiva como mediador do processo de inclusão educacional e social dos estudantes. *In: CONGRESSO ONLINE NACIONAL DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO*, 4, 2024, Paranavaí. **Anais [...]**. Paranavaí: INOVAR, 2024. p. 99-112. Disponível em: <https://www.editorainovar.com.br/omp/index.php/innovar/catalog/book/1309>. Acesso em: 10 out. 2024.

ALVES, Ana Cristina de Jesus. **Percepção de alunos com paralisia cerebral sobre o uso de recursos de tecnologia assistiva na escola regular**. 2009. 168f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

AMIEL, Tel; MESQUITA, Robson; ODDONE, Andre; ALEXANDRE, Maria Esther; MIGUEL, Gabriela; FIGUEIRÔA, Maria de Fátima dos Santos. Recursos educacionais e abertura: percepções e práticas docentes no ensino superior. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA*, 15, 2019, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: SBC, 2019. p. 879-888. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/37985>. Acesso em: 10 out. 2024.

AVILA, Barbara Gorziza. **Comunicação aumentativa e alternativa para o desenvolvimento da oralidade de pessoas com autismo**. 2011. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BARON-COHEN, Simon. Theory of mind and autism: a review. **International Review of Research in Mental Retardation**, v. 23. p. 169-184, 2002.

BERSCH, Rita. Introdução à tecnologia assistiva. **Assistiva/Tecnologia da Educação**, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1059>. Acesso em: 07 out. 2024.

BONDY, Andrew; FROST, Lori. **A picture's worth: PECS and other visual communication strategies in autism**. Maryland: Woodbine House, Inc., 2011.

BONDY, Andrew; FROST, Lori. The Picture Exchange Communication System. **Focus on Autistic Behavior**, v. 9, p. 1-19, 1994.

BRASIL. **Ata VII – Comitê de Ajudas Técnicas – CAT**. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR), 2007. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.pdf. Acesso em: 24 set. 2024.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 18 out. 2024.

BRASIL. Despacho de 17 de setembro de 2021. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, DF, 17 set. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-de-17-de-setembro-de-2021-346334590>. Acesso em: 09 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecia>. Acesso em: 18 out. 2023.

BRASIL. **Plano Nacional de Tecnologia Assistiva**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/pnta>. Acesso em: 09 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018. Acesso em: 29 out. 2024.

BUENO, José Geraldo Silveira. As políticas de inclusão escolar: uma prerrogativa da educação especial? *In: Deficiência e escolarização: novas perspectivas de análise*. Brasília: CAPES, 2008. p. 1-63.

CENTRO TECNOLÓGICO DE ACESSIBILIDADE DO INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Centro Tecnológico de Acessibilidade**, 2021. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/tecnologia-assistiva/conceito/#:~:text=A%20Tecnologia%20Assistiva%20%C3%A9%20dividida,functionais%20das%20pessoas%20com%20defici%C3%Aancia>. Acesso em: 24 set. 2024.

CESD - Construindo a Inclusão. CAA – Comunicação Aumentativa e Alternativa: o que você precisa saber. **CESD**, 1981. Disponível em: <https://www.cesdcampinas.org.br/caa-comunicacao-aumentativa-e-alternativa-o-que-voce-precisa-saber>. Acesso em: 09 set. 2019.

CUNHA, Eugênio. **Autismo e inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família**. Rio de Janeiro: Wak, 2012.

FABLE. O que é NVDA (Nonvisual Desktop Access)? **Fable**, 2023. Disponível em: <https://makeitfable.com/glossary-term/nvda-nonvisual-desktop-access/>. Acesso em: 24 set. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 41. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

GALVÃO FILHO, Tarcísio Antônio. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? *In: MACHADO, Gilberto José Casaril; SOBRAL, Marisa Nogueira (orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade*. 1. ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2009. p. 207-235.

GRANDIN, Temple. Os significados do autismo. *In: O cérebro autista: pensando através do espectro*. Tradução de Maria Cristina Torquillo Cavalcanti. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.

GRANDIN, Temple. **Pensando em imagens:** e outras aventuras de uma vida autista. Tradução de Léa Viveiros de Castro. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2006.

GRANDIN, Temple; PANEK, Richard. **O cérebro autista:** ajudando mentes diferentes a ter sucesso. Tradução de Maria Cristina Torquillo Cavalcanti. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.

GRANDIN, Temple; SCARIANO, Margaret. **Uma menina estranha:** autobiografia de uma menina autista. Tradução de Sergio Flaksman. 1. ed. São Paulo: Editora das Letrinhas, 2012.

HAND TALK. Tecnologias assistivas: o que são e exemplos. **HAND TALK**, 2023. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/tecnologias-assistivas/>. Acesso em: 07 out. 2024.

HIGASHIDA, Naoki. **O que me faz pular.** Tradução de Sergio Flaksman. 1. ed. São Paulo: Intrínseca, 2014.

INSTITUTO DE INCLUSÃO BRASIL. *DSM-5 TR e CID-11 – Diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista*. 2023. Disponível em: <https://institutoinclusaobrasil.com.br/dsm-5-tr-e-cid-11-diagnostico-de-transtorno-do-espectro-autista/>. Acesso em: 17 set. 2024.

KANNER, Leo. Autistic disturbances of affective contact. **Nervous Child**, v. 2, p. 217-250, 1943.

LALUEZA, José Luis; CRESPO, Isabel; CAMPS, Silvia. As tecnologias da informação e da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. *In: COLL, César; MONEREO, Carles (orgs.). Psicologia da educação virtual*. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 47-65.

LÉVY, Pierre. A questão é como usaremos as novas tecnologias de forma significativa para aumentar a inteligência humana coletiva. **Fronteiras**, 2019. Entrevista concedida a Sandra Álvaro. Disponível em: <https://bit.ly/3XXp2Tr>. Acesso em: 7 out. 2024.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

MAENNER, M. J. et al. **Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years:** Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 sites, United States, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 72, n. 2, p. 1-12, mar. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36952288/>. Acesso em: 18 out. 2024.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar:** o que é? por quê? como fazer? 1. ed. São Paulo: Moderna, 2003.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. O verde não é o azul listrado de amarelo: considerações sobre o uso da tecnologia na educação/reabilitação de pessoa com deficiência. **Revista Espaço**, p. 55-59, jun. 2000.

MANZINI, Eduardo José. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. *In*: BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Ensaio pedagógico**: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, 2005. p. 82-86.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 29 out. de 2024.

MIZAEEL, Tâhcita Medrado; AIELLO, Ana Lúcia Rossito. Revisão de estudos sobre o Picture Exchange Communication System (PECS) para o ensino de linguagem a indivíduos com autismo e outras dificuldades de fala. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, v. 19, n. 4, p. 623-636, 2013.

MOREIRA, Jolene Rocha Bezerra. A comunicação aumentativa e alternativa como meio estimulador da comunicação, da leitura e da escrita em crianças autistas. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 5, 2024, Campina Grande. 2024. **Anais [...]**. Campina Grande: Editora Realize, 2024. 1-15. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/108113>. Acesso em: 19 out. 2024.

NASCIMENTO, Fabrício Crispim do; CHAGAS, Gardênia Santana das; CHAGAS, Francinaldo Santana das. As tecnologias assistivas como forma de comunicação alternativa para pessoas com transtorno do espectro autista. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 16, 4 mai. 2021.

ORRÚ, Silvia. Ester. A gênese do autismo segundo a literatura científica. *In*: ORRÚ, Silvia. Ester. **Aprendizes com autismo**: aprendizagens por interesse em espaços não excludentes. Rio de Janeiro: Vozes, 2016. p. 13-38.

RAIÇA, Darcy. Tecnologia e Educação Inclusiva. *In*: RAIÇA, Darcy (org.). **Tecnologias para a educação inclusiva**. São Paulo: Avercamp, 2008. 19-34.

SANTOS, Lucirino Fernandes. **Inclusão Educacional da Criança com Autismo**: Estudo das Tecnologias Assistivas para Ambientes Digitais de Aprendizagem. 2019. 188 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Direitos Humanos, Cidadania e Políticas Públicas) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16658>. Acesso em: 21 maio 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Transtorno do espectro autista e telas. Departamento Científico de Neurologia. Rio de Janeiro: **SBP**, 2023. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/sbp/2023/novembro/29/24244f-NA-TranstornoEspectroAutista_e_Telas.pdf. Acesso em: 18 out. 2024.

TENÓRIO, Mylena Carla Almeida; VASCONCELOS, Norma Abreu e Lima Maciel. **Autismo**: a tecnologia como ferramenta assistiva ao processo de ensino e aprendizagem de uma criança dentro do espectro. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS

DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 1, 2014, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande: Editora Realize, 2014. p. 1-9. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/8557>. Acesso em: 7 out. 2024.

UNIRIOTEC. Cboard: um software para comunicação aumentativa e alternativa. **UNIRIOTEC**, 2024. Disponível em: <https://tassia.uniriotec.br/software/cboard/>. Acesso em: 7 out. 2024.

WILLIAMS, Donna. **Meu mundo misterioso**: testemunho excepcional de uma jovem autista. Tradução Terezinha Braga Santos. Brasília: Thesaurus, 2012.