



ISSN 2359-5051

Revista Diálogos Interdisciplinares GEFPFIP/UFMS/CPAQ

**Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação Interdisciplinar
de Professores**

EXPLORANDO O PAPEL DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

EXPLORING THE ROLE OF TECHNOLOGIES IN THE PROCESS LEARNING DISORDERS FOR STUDENTS WITH DISABILITIES ON THE AUTISTIC SPECTRUM

Angélica Costa¹

Edson José Manzano Rodrigues²

Francieli Jorge dos Santos Leonardi³

Josilene Portes da Silva⁴

Marciléa Ferreira dos Santos Domingues⁵

Vera Lúcia Gomes⁶

RESUMO

Este estudo tem como objetivo explorar o papel das tecnologias no processo de aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), para promover seu desenvolvimento acadêmico e estimular suas habilidades cognitivas, afetivas e sociais. Além disso, visa identificar tecnologias de apoio que possam auxiliar no aprendizado da leitura e escrita dessas crianças, considerando suas necessidades individuais e níveis de desenvolvimento. A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica e documental, baseada em levantamentos e revisões de obras publicadas em Revistas e Periódicos, livros e leis nacionais com o objetivo de observar um tema sob novas abordagens para alcançar conclusões inovadoras. Os resultados evidenciam que o uso de tecnologias assistivas é crucial para melhorar a qualidade do ensino de alunos com TEA. A adoção dessas ferramentas nas escolas contribui significativamente para o desenvolvimento de competências sociais e cognitivas,

¹ Licenciatura em Pedagogia, Universidade de Uberaba. E-mail: angelicacosta12349@gmail.com

² Licenciatura e Bacharel em Educação Física, Universidade Cidade de São Paulo. E-mail: edsonmanzano@yahoo.com.br

³ Licenciatura em História, Universidade Pitágoras Unopar. E-mail: francielijorgesantos@gmail.com

⁴ Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. E-mail: josi_portes@outlook.com

⁵ Licenciatura em Pedagogia, Universidade Nove de Julho. E-mail: marcilea.domingues@gmail.com

⁶ Pedagoga, Especialista em Educação Especial, Psicopedagoga, Mestre e Doutora em Educação, Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS/CPAQ. E-mail: vera.gomes@ufms.br.



promovendo o progresso educacional e social desses alunos. Conclui-se que a incorporação de novas tecnologias no ambiente escolar é extremamente vantajosa para o processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva. Alfabetização. Letramento. Autismo.

ABSTRACT

This study aims to explore the role of technologies in the learning process of children with Autism Spectrum Disorder (ASD), to promote their academic development and stimulate their cognitive, affective and social skills. In addition, it aims to identify technologies of support that can help these children learn to read and write, considering their individual needs and levels of development. The methodology used was research bibliographic and documentary, based on surveys and reviews of works published in Journals and Periodicals, books and national laws with the aim of observing a theme under new approaches to reach innovative conclusions. The results show that the use of assistive technologies is crucial to improve the quality of teaching for students with ASD. The adoption of these tools in schools contribute significantly to the development of social and cognitive skills, promoting the educational and social progress of these students. It is concluded that the incorporation of new Technologies in the school environment is extremely advantageous for the learning process.

Keywords: Assistive technology. Literacy. Literacy. Autism.

1. INTRODUÇÃO

Discutir o tema da Educação Especial implica em refletir sobre o processo de inclusão escolar de indivíduos com e sem deficiência (Freitas et al., 2021). A educação inclusiva tem se destacado como um princípio fundamental, recebendo investimentos significativos por meio de políticas públicas. Esses investimentos são essenciais para garantir que alunos com deficiência recebam a atenção necessária e possam aprender de forma efetiva, assim como seus colegas. É importante reconhecer que um professor da educação básica, ao trabalhar com turmas numerosas, pode ter dificuldade em dedicar atenção individualizada a alunos com deficiência, o que é crucial para trabalhar suas particularidades e promover seu desenvolvimento.

A inclusão de pessoas com deficiência nas escolas regulares, após inicialmente ocorrer nas escolas especiais, exigiu uma transformação de paradigmas e o acesso nas escolas regulares. Anteriormente, alunos com deficiência eram submetidos a avaliações, e aqueles que apresentassem desempenho abaixo do esperado ou estipulado não eram aceitos nas escolas regulares. Atualmente, as políticas de inclusão garantem que esses alunos possam ser integrados nas escolas regulares, que devem adaptar suas atividades e avaliações para atender a todos de maneira equitativa (Silva et al., 2022; Silva & Amaral, 2020; 2021).



No público da educação especial, é importante reconhecer que o TEA é um transtorno que, para fins legais, é considerado uma deficiência. O TEA traz dificuldades específicas quando se trata de ensinar as crianças a ler e escrever durante o processo de aprendizagem. As pessoas com TEA ou deficiência intelectual enfrentam desafios no processamento de informações, o que pode dificultar a aprendizagem de habilidades da vida diária e de conceitos cognitivos. Os dispositivos tecnológicos apoiam o aprendizado e, se usados temporariamente e de forma autocontrolada, podem contribuir para a participação independente na vida social.

Segundo Klein (2010), o software educativo tem um papel importante dentro da sala de aula, pois permite uma vasta gama de possibilidades em seu contexto de atividades, como escrita, desenho, lógica, desenvolvimento cognitivo entre outros fatores.

Observa-se que as tecnologias desempenham um papel significativo no desenvolvimento cognitivo de crianças com TEA. Muitas vezes, esses recursos são utilizados por profissionais que buscam transformar a comunicação, que pode ser desafiadora, em uma experiência mais prazerosa e estimulante. Além disso, é importante salientar que alunos com TEA tendem a preferir recursos visuais. De acordo com Baranek (2002), a visão é frequentemente mais aguçada em crianças com TEA, o que pode resultar em uma maior sensibilidade a estímulos visuais.

Nesse contexto, a prática pedagógica dos educadores representa um grande desafio, especialmente devido às particularidades comportamentais dos alunos. A tecnologia, nesse sentido, pode enriquecer o trabalho do educador, proporcionando voz e espaço para o autista.

Diante desse panorama, surge a seguinte indagação: como sistematizar o conhecimento atual sobre a relação entre autistas e as tecnologias disponíveis em relação ao seu desenvolvimento cognitivo? O objetivo é investigar de que maneira as tecnologias contribuem para a aprendizagem de estudantes com diferentes graus de autismo.

Se os educadores de crianças autistas, que recebem atendimento em escolas regulares, adotam tecnologias como apoio no processo de ensino-aprendizagem, quais são as contribuições dessas ferramentas para melhorar a qualidade do ensino? Além disso, é fundamental encontrar abordagens que favoreçam a aprendizagem de alunos com autismo, uma questão que tem despertado o interesse dos profissionais da educação. É importante ressaltar que as ferramentas educacionais escolhidas pelos professores nem sempre são adequadas para o desenvolvimento cognitivo dos alunos autistas, podendo não revelar suas verdadeiras capacidades.

O objetivo central deste estudo é analisar como o uso de tecnologias pode facilitar o desenvolvimento cognitivo de crianças com autismo, buscando métodos e técnicas que promovam a interação entre alunos autistas e ambientes informatizados, de modo a estimular o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas, afetivas e sociais.



2. METODOLOGIA

O presente estudo, teve como objetivo geral investigar como as tecnologias contribuem para a aprendizagem de estudantes com autismo. Os objetivos específicos foram analisar as leis que amparam a inclusão escolar dos alunos com transtornos do espectro autista e identificar as tecnologias e recursos facilitadores da aprendizagem dos alunos com TEA.

Para realização da pesquisa utilizou-se como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica e documental, apresentando levantamento e revisão de obras publicadas sobre tecnologias, tecnologias assistivas, inclusão escolar e transtorno do espectro autista. Conforme Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa bibliográfica não se restringe à repetição de ideias já expressas, mas permite a análise de um assunto sob novas perspectivas, possibilitando a formulação de conclusões.

Na pesquisa documental analisou-se a Constituição Federal (Brasil, 1988), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9394/96 (Brasil, 2013), Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Lei nº 13.146/2015 (Brasil, 2015), Lei nº 12.764/2012 – Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (Brasil, 2012), que forneceram embasamentos sobre as diretrizes, direitos e políticas de inclusão escolar às pessoas com autismo.

Na pesquisa bibliográfica, pesquisou-se artigos científicos na plataforma *Google Acadêmico*, Revistas e Periódicos com os descritores, Autismo, Tecnologia Assistiva, Tecnologias e Inclusão Escolar. Foram localizadas 32 (trinta e duas) pesquisas sobre o assunto, dos quais 9 (nove) foram selecionados para a elaboração deste artigo, pois se aproximaram mais do objetivo da pesquisa, sendo eles: Silva (2022), Cavalcanti; Carvalho (2021), Aragão; Bottentuit Júnior (2020), Franke (2018), Lemos (2018), Farias; Silva; Cunha (2014), Passerino; Bez; Vicari (2013), Passerino; Avila; Bez (2010), Passerino (2005).

3. AUTISMO: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do desenvolvimento neurológico que se manifesta de múltiplas formas em diferentes indivíduos, por isso é chamado de "espectro". Podendo se apresentar de forma leve, onde o indivíduo tem uma vida relativamente independente, ou até de forma mais grave, tendo a necessidade de suporte.

As pessoas com autismo têm dificuldades, principalmente, em entender as normas sociais que as outras pessoas executam habitualmente (como comportar-se, como fazer saudações,



fazer perguntas, esperar a vez). Geralmente, não compreendem as frases com duplo sentido, brincadeiras, linguagem metafórica ou muitas das expressões emocionais (tristeza, ódio, alegria, raiva...) e apresentam dificuldades para estabelecer relações de amizade ou de amor. (Gómez; Terán, p.445, 2014)

No autismo, as dificuldades de comunicação e interação social são elementos chaves do transtorno, apresenta-se dificuldades em compreender normas sociais, expressar emoções, desenvolver e/ou manter relacionamentos. De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtorno Mentais (DSM-5), publicado pela American Psychiatric Association (APA), o Transtorno do Espectro Autista:

caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. Além dos déficits na comunicação social, o diagnóstico do transtorno do espectro autista requer a presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Considerando que os sintomas mudam com o desenvolvimento, podendo ser mascarados por mecanismos compensatórios, os critérios diagnósticos podem ser preenchidos com base em informações retrospectivas, embora a apresentação atual deva causar prejuízo significativo. No diagnóstico do transtorno do espectro autista, as características clínicas individuais são registradas por meio do uso de especificadores (com ou sem comprometimento intelectual concomitante; com ou sem comprometimento da linguagem concomitante; associado a alguma condição médica ou genética conhecida ou a fator ambiental), bem como especificadores que descrevem os sintomas autistas (idade da primeira preocupação; com ou sem perda de habilidades estabelecidas; gravidade). Tais especificadores oportunizam aos clínicos a individualização do diagnóstico e a comunicação de uma descrição clínica mais rica dos indivíduos afetados. Por exemplo, muitos indivíduos anteriormente diagnosticados com transtorno de Asperger atualmente receberiam um diagnóstico de transtorno do espectro autista sem comprometimento linguístico ou intelectual (APA, 2014).

Além do mais, o TEA apresenta outra característica comum que são os comportamentos repetitivos e interesses restritos em temas específicos. De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria:

O TEA é um transtorno pervasivo e permanente, o que significa que ele acompanha a pessoa ao longo de toda a vida. Embora não exista cura, intervenções precoces podem ter um impacto positivo no prognóstico, ajudando a suavizar os sintomas e a melhorar a qualidade de vida dos indivíduos afetados. (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2019, p.1)

A intervenção precoce para o TEA é determinante para iniciar o desenvolvimento das habilidades sociais, comunicativas e cognitivas das crianças diagnosticadas com o transtorno. Após o diagnóstico, a intervenção precoce deve ser aplicada com terapias e programas, geralmente nos primeiros anos de vida, pois é quando o cérebro ainda está em desenvolvimento, aproveitando-se assim a sua neuroplasticidade, ou seja, maior capacidade do cérebro formar novas conexões neurais. (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2019, p. 16)



4. INCLUSÃO ESCOLAR E AS LEIS QUE AMPARAM ESSE PROCESSO

O processo de inclusão escolar é um princípio universal visando a aceitação e valorização das diferenças individuais, sejam elas cognitivas, físicas, sensoriais, emocionais ou culturais. A inclusão escolar além de favorecer os alunos com necessidades especiais, também oportuniza valores de igualdade, respeito e cooperação entre todos os estudantes.

O processo de inclusão tem como objetivo oferecer um ambiente educacional onde todos têm a oportunidade de participar integralmente e desenvolver suas habilidades. Para que a inclusão escolar aconteça torna-se essencial que haja valorização da diversidade, pois as diferenças são oportunidades de mudança e crescimento pessoal, desta forma, contribui-se para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Outro princípio da inclusão é a acessibilidade do espaço físico e do currículo, que vão desde rampas de acesso à materiais em braile, por exemplo, ou ajustes pedagógicos, como a utilização de tecnologias assistivas e metodologias de ensino adaptadas às necessidades educacionais especiais de cada estudante.

A filosofia da inclusão, destacada por Sánchez (2005), ressalta a necessidade de uma educação que seja eficaz para todos os estudantes. Essa filosofia educacional tem a intenção de reconhecer e valorizar a diversidade existente nas salas de aula, independentemente de suas características pessoais, psicológicas ou sociais. Inclusive, defende que as escolas, enquanto comunidades educativas, têm a responsabilidade de atender às necessidades de todos os alunos.

A educação inclusiva é antes de tudo uma questão de direitos humanos, já que defende que não se pode segregar a nenhuma pessoa como consequência de sua deficiência, de sua dificuldade de aprendizagem, do seu gênero ou mesmo se esta pertencer a uma minoria étnica (seria algo que iria contra os direitos humanos) (Sánchez, 2005, p. 12).

A autora defende a educação inclusiva como essencial para promover e proteger os direitos humanos, destacando a importância de assegurar que todos, com ou sem deficiência, sejam tratados com respeito, dignidade e igualdade no ambiente escolar.

Um marco importante na promoção da educação inclusiva é a Declaração de Salamanca, criada na Espanha entre 07 e 10 de junho de 1994, documento este que reconhece e visa proporcionar um ensino de qualidade para todos os alunos, respeitando as diferenças individuais e atendendo às necessidades educacionais específicas de cada estudante. Essa abordagem promove a inclusão, defendendo a acessibilidade para todos, independentemente de suas características ou dificuldades, e a garantia de uma educação que respeite suas particularidades e potencialize suas capacidades.



No Brasil, documentos oficiais abordam a educação inclusiva, como a Constituição Federal, que em seu Art. 205 estabelece que a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família, com a colaboração da sociedade. Este artigo sublinha a importância da educação para o crescimento individual e social, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, preparando-a para o exercício da cidadania e qualificando-a para o trabalho (Brasil, 1988).

Conforme Passerino (2005), o processo de inclusão no Brasil teve início em 1992, através da recriação da Secretaria de Educação Especial (SEESP), na estrutura do MEC (Lei 8.490/92), que trouxe uma nova política de fortalecimento da Educação Especial. No âmbito social, promoveu ações educativas para as Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais e no político, mostrou a preocupação do MEC em oferecer oportunidades educacionais para todos os cidadãos inclusive para aqueles que sofriam discriminação da sociedade.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei Nº 9394/96, estabelece os princípios e diretrizes que regem a educação no Brasil. No Capítulo V, dedicado à Educação Especial, a LDB define as bases para o atendimento educacional de alunos que fazem parte do público da educação especial, que são aqueles com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

No Art. 58 da LDB tem-se a definição da educação especial como uma modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, a fim de incluir os alunos com necessidades especiais em classes comuns, junto com outros alunos, promovendo a integração e a inclusão no ambiente escolar. Conforme o §1º do artigo prevê a oferta de serviços de apoio especializado dentro das escolas regulares para atender às peculiaridades dos alunos com necessidades especiais. No §2º assegura que, mesmo quando a inclusão na rede regular não for viável, os alunos terão acesso a um ambiente educacional adequado às suas necessidades. E o §3º reforça que a oferta da educação especial é um dever constitucional do Estado. Destaca-se ainda a importância da intervenção precoce para garantir o desenvolvimento adequado das crianças com necessidades especiais, deve começar logo nos primeiros anos de vida, na faixa etária de zero a seis anos. (Brasil, 2013)

O Art. 59 da LDB garante os direitos que os sistemas de ensino devem assegurar aos educandos com necessidades especiais.

I – Currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;

II – Terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;



- III – Professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV – Educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
- V – Acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular. (Brasil, 1996)

Em 2008 com a publicação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, que marcou a evolução da educação inclusiva no Brasil. A Política tem o objetivo de:

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 partir dessa Política foram criados programas e políticas educacionais para materializar a educação inclusiva nas escolas públicas regulares, como Programa de implantação de salas de recursos multifuncionais, Programa escola acessível, o Decreto 7.611/2011 que assegurou recursos financeiros para o atendimento educacional especializado (Brasil, 2011) e a Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CEB) nº 4, de 02 de outubro de 2009, que instituiu Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Brasil, 2009).

Em 2012 foi promulgada uma Lei de extrema importância, específica para pessoas com autismo, a Lei nº 12.764/2012, também conhecida como Lei Berenice Piana, que instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Esta lei assegura para a pessoa com autismo o acesso à educação, à moradia, ao mercado de trabalho, à previdência social e à acessibilidade social, incluindo acesso à saúde e políticas de inclusão social.

A lei reconhece o autismo como uma deficiência, considerando a pessoa com TEA aquela que apresenta clinicamente características:

- I - Deficiência persistente e clinicamente significativa da comunicação e da interação sociais, manifestada por deficiência marcada de comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; falência em desenvolver e manter relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento;
- II - Padrões restritivos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades, manifestados por comportamentos motores ou verbais estereotipados ou por



comportamentos sensoriais incomuns; excessiva aderência a rotinas e padrões de comportamento ritualizados; interesses restritos e fixos. (Brasil, 2012, art. 1)

A lei garante ao estudante com autismo incluído em classe comum de ensino regular, mediante comprovação de necessidade, um acompanhante especializado. E ainda prevê que a educação deverá ser individualizada, ou seja, deverá ser elaborado o Plano de Ensino Individualizado (PEI), de acordo com as necessidades e potencialidades do estudante, contendo as adaptações de materiais, conteúdos e avaliações a serem trabalhadas com esse estudante. (Brasil, 2012).

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência é uma lei fundamental para garantir o direito à igualdade de oportunidades sem discriminação, visando à sua inclusão social e cidadania. Esta lei também prevê o acesso à saúde, à educação, ao trabalho, à assistência social, à previdência social, à cultura, ao esporte, ao turismo e ao lazer, ao transporte, à acessibilidade, à informação e à comunicação, à tecnologia assistiva, à participação na vida pública e política, à ciência e tecnologia, à justiça. (Brasil, 2015)

O Capítulo IV do Estatuto da Pessoa com Deficiência, trata do Direito à Educação, assegurando o direito a uma educação inclusiva em todos os níveis e modalidades de ensino à pessoa com deficiência com educação de qualidade e sem discriminação. Neste capítulo também é abordado a necessidade de um atendimento educacional especializado com adaptação dos currículos, formação de professores, oferta de profissionais de apoio escolar, garantia de recursos de acessibilidade e tecnologias assistivas para apoiar o aprendizado.

Vários instrumentos legais garantem o acesso dos alunos com TEA às escolas regulares, no entanto quando se trata de permanência e aprendizagem ainda existem muitas dúvidas, quanto ao momento para ser incluído na escola regular, quais terapias, quais metodologias, quais recursos utilizar, entre outros. “Entretanto, não se definiu qual o melhor método ou metodologia para promover a aprendizagem do estudante com TEA, tendo em vista que correntes diversas buscam a melhor maneira de obter resultados positivos quanto a esse processo de aprendizagem e alfabetização desses indivíduos” (Silva, 2022, p. 32).

5. TECNOLOGIAS E RECURSOS FACILITADORES DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS COM TEA

A Tecnologia Assistiva (TA) refere-se a um conjunto de artefatos disponibilizados para auxiliar as pessoas com necessidades especiais, incluindo recursos e serviços que proporcionam desenvolver habilidades funcionais promovendo uma vida com qualidade, independência e inclusão



(Bersch, 2013). O propósito das tecnologias assistivas é ampliar a comunicação, a mobilidade, o controle do ambiente, o aprendizado e a integração social da família e da sociedade.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), de julho de 2015, a tecnologia assistiva ou ajuda técnica é definida como:

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).

Barroso e Souza (2018) explica que as tecnologias digitais podem contribuir para o ensino de pessoas com autismo, desde que sejam planejadas levando em consideração as necessidades individuais.

Entende-se que uma pessoa com TEA processa as informações com mais facilidade através do visual. As tecnologias digitais possuem diversificadas ferramentas visuais como imagens, vídeos e gráficos que possibilitam o aprendizado. Outro ponto destacado são as plataformas digitais que garantem o foco no conteúdo, devido a pessoa com autismo se sentir desconfortável ao interagir com outras pessoas. Outra característica do autismo é a dificuldade em compreender expressões faciais e variações no tom de voz, os feedbacks sensoriais das tecnologias podem ser diminuídos no intuito de promover a concentração do conteúdo.

A tecnologia assistiva também pode facilitar na escrita para aqueles que possuem dificuldades ou comprometimento no registro manual, suprimindo suas necessidades com uso de teclados virtuais e/ou ferramentas de reconhecimento de voz.

Barroso e Souza (2018, p. 8) conclui que as tecnologias digitais oferecem diversos benefícios para o desenvolvimento de competências comunicativas, cognitivas, sociais e emocionais para a pessoa com autismo. Ainda explica que esses benefícios promovem “maior autonomia, atenção, autorregulação e coordenação viso-motora, reduzindo assim comportamentos de agitação e movimentos disruptivos.”

A relação entre tecnologias digitais e aprendizagem de alunos com TEA envolve uma série de ferramentas que auxiliam tanto no processo de ensino quanto no desenvolvimento cognitivo desses alunos. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) oferecem recursos que facilitam a aquisição da escrita, leitura e comunicação, adaptando-se às necessidades específicas de cada estudante.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) referem-se ao conjunto de recursos tecnológicos e ferramentas digitais utilizadas para o processamento, armazenamento e



compartilhamento de informações. As TICs são constituídas por hardware (dispositivos periféricos como computadores, tablets, smartphones e impressoras), software (programas e aplicativos executados pelos hardwares), redes de telecomunicações (conecta os dispositivos permitindo a troca das informações) e os serviços digitais (plataformas e serviços com capacidade de armazenamento de informações). (Geraldi; Bizelli, 2017)

A tecnologia tem transformado os processos e as práticas tradicionais da educação e da socialização do conhecimento mediante inovações que têm modificado as formas de produção, distribuição, apropriação, representação, significação e interpretação da informação e do conhecimento. (Ribas, Ziviane, 2007, p. 50)

Geraldi e Buzelli (2017) explicam que as TICs vêm mudando os conceitos da sociedade, e a introdução das tecnologias no processo educacional tem a finalidade de melhorar os recursos midiáticos utilizados pelos professores em sala de aula. Modernizar a escola não significa apenas adquirir tecnologias para o ambiente, torna-se necessário fazer adaptações e mudanças na metodologia pedagógica.

De acordo com a pesquisa “Uso de jogos no processo inclusivo no ensino-aprendizagem: levantamento de estudos de 2014 a 2024” realizados por Souza e Hashizume (2024), o uso de plataformas digitais, jogos interativos e aplicativos específicos favorece a individualização do aprendizado, tornando o processo mais inclusivo e acessível. Esses recursos digitais, como softwares e jogos educativos, ajudam a reduzir as barreiras que alunos com TEA enfrentam no processo de alfabetização, incentivando o desenvolvimento de habilidades linguísticas e cognitivas de forma lúdica e interativa.

Além disso, os métodos de ensino baseados no uso de TICs promovem a comunicação visual e sonora, elementos essenciais para alunos que apresentam dificuldades na comunicação oral. Esses recursos permitem que os alunos explorem o conteúdo de maneira visual e prática, contribuindo para uma melhor assimilação dos conceitos e a superação de desafios no ambiente escolar.

5.1 ABC Autismo

O aplicativo ABC Autismo, desenvolvido por pesquisadores do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), tem se mostrado uma poderosa ferramenta para ajudar crianças com TEA a aprender de forma lúdica e envolvente. Inspirado na metodologia TEACCH (Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits Relacionados com a Comunicação), criada pela Universidade da Carolina do Norte (EUA), o aplicativo foi projetado para facilitar o desenvolvimento de habilidades educacionais e sociais.



Com quatro níveis de dificuldade e 40 fases interativas, o ABC Autismo oferece atividades em português, inglês e espanhol, adaptadas às diferentes necessidades das crianças. A interface simples e intuitiva permite que professores, psicólogos e terapeutas utilizem o aplicativo tanto para estimular o aprendizado quanto para avaliar o progresso das crianças.

O impacto positivo é evidente: o ABC Autismo tem ajudado muitas crianças a superar os desafios da alfabetização e a desenvolver suas habilidades emocionais e cognitivas. Além disso, o aplicativo vem sendo amplamente adotado por escolas e profissionais, consolidando-se como uma ferramenta eficaz para promover uma educação inclusiva e acessível.

Ao unir tecnologia, ciência e sensibilidade, o ABC Autismo exemplifica como soluções digitais podem transformar a maneira como lidamos com o aprendizado de crianças com necessidades especiais, oferecendo suporte para que elas alcancem seu pleno potencial. Para os autores:

A dinâmica alfabetizadora utilizada no aplicativo está devidamente representada através de níveis de complexidade diversos, visando auxiliar a criança autista a aprender de uma forma adaptada às suas necessidades, por meio de uma estratégia a partir da qual as unidades básicas da leitura são ensinadas ao indivíduo, de acordo com as premissas do programa TEACCH. (Farias; Silva; Cunha, 2014, p. 468)

A pesquisa também apontou que o aplicativo se destaca por oferecer suporte emocional às crianças ao utilizar elementos visuais que respeitam o ritmo e as necessidades individuais de cada uma. Esses resultados demonstram que o ABC Autismo não apenas promove o aprendizado, mas também reforça a importância de tecnologias educacionais inclusivas para crianças com TEA, impactando positivamente suas vidas e de suas famílias.

5.2 Brainy Mouse

Outro aplicativo identificado é o Brainy Mouse, que é um jogo educativo projetado para crianças com TEA, desenvolvido por especialistas em psicopedagogia e tecnologia educacional. Seu principal objetivo é estimular o aprendizado da leitura por meio de práticas lúdicas e significativas, promovendo o desenvolvimento da coordenação motora fina, da percepção visual e sensorial, e do engajamento nas atividades educativas. O aplicativo está disponível gratuitamente, tornando-se uma ferramenta acessível para pais, professores e terapeutas que buscam complementar o ensino de forma interativa.

No jogo, as crianças acompanham um personagem carismático, o "Ratinho Brainy", em desafios que envolvem o reconhecimento de letras, a formação de palavras e a associação de sons e imagens. Essa abordagem torna o aprendizado mais dinâmico e adaptado às necessidades específicas



das crianças com TEA, respeitando o ritmo individual e promovendo a autonomia no processo educacional.

Além dos benefícios cognitivos e motores, o Brainy Mouse demonstrou potencial para fortalecer a autonomia e a autoestima das crianças, incentivando-as a explorar e concluir as atividades de forma independente. A combinação de diversão e aprendizado ajuda a reduzir barreiras emocionais que podem dificultar o progresso educacional de crianças com TEA.

De acordo com Lemos (2018):

O projeto pensado em Brainy Mouse objetiva desenvolver o estímulo visual e motor; estimular a coordenação motora fina, ritmo, continuação de movimento, integração visual e sensorial. O jogo também agrega diversos recursos para auxiliar as crianças a desenvolverem autonomia, pela leitura e escrita. Um deles é o “rato amigo”, que estimula o envolvimento do outro para o brincar, e instaura um processo de reconhecimento por similaridade à outra personagem vista em desenho animado. (Lemos, 2018, p. 1062)

Já os jogos Escola Games, Jogos da Escola e SmartKids, são plataformas online gratuitas amplamente utilizadas para promover o aprendizado de crianças de diferentes idades, incluindo aquelas com TEA. Esses recursos destacam-se por oferecer uma abordagem divertida e interativa, voltada para o desenvolvimento de habilidades como associação de letras com figuras e palavras, raciocínio lógico, e atividades relacionadas a palavras e sílabas.

Portanto, tais jogos demonstram o potencial das tecnologias digitais na criação de ambientes educacionais mais inclusivos e eficazes, contribuindo para o desenvolvimento integral das crianças.

Franke (2018) ao estudar esses jogos em 2018, conclui que a “alfabetização, dentro do nível que cada um necessitava, foi alcançada com sucesso, de forma satisfatória e amplamente ao gosto dos educandos, tornando as aulas dinâmicas, alegres e de plena aceitação” (Franke, 2018, p. 13). O autor enfatiza que as tecnologias devem ser utilizadas sob orientação de um professor, levando o aluno a construir o seu conhecimento de forma dinâmica e interativa, tornando a aprendizagem atrativa para a criança.

5.3 Sistema SCALA

O sistema SCALA (Sistema de Comunicação Alternativa para o Letramento de Alunos) é um software gratuito desenvolvido pelo grupo de pesquisas TEIAS, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Seu objetivo é oferecer ferramentas e estratégias que facilitem a comunicação oral e o letramento de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).



O aplicativo permite “a construção de pranchas de comunicação, contando com recursos de sintetização de voz, gravação de áudio, legenda e animação de ações” (Passerino; Avila; Bez, 2010, p. 4). O sistema SCALA,

tem um programa de computador composto por três módulos: prancha, narrativas virtuais e comunicação livre. No módulo prancha é possível construir pranchas de comunicação, no módulo narrativas visuais pode-se preparar histórias e no módulo de comunicação livre se dá a conversação através de um chat. Além de funcionalidades comuns entre os aplicativos tais como: importar imagens, editar sons, salvar, exportar, e gerenciar os diferentes arquivos gerados pelo sistema, cada módulo possui funcionalidades específicas (Passerino; Bez; Vicari, 2013, p. 622).

A capacidade de personalização do software permite que ele seja adaptado às necessidades específicas de cada criança, tornando-o um recurso valioso para professores e terapeutas.

5.4 Matraquinha

O Matraquinha é um software brasileiro desenvolvido por uma startup focada na criação de tecnologias voltadas para a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). Seu objetivo é oferecer ferramentas que possibilitem uma comunicação mais eficiente e acessível para crianças e adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O programa utiliza abordagens lúdicas e interativas para estimular o desenvolvimento cognitivo, perceptivo visual e as habilidades de comunicação dos usuários.

Quadro 1: Características e recursos do aplicativo Matraquinha.

Características e recursos	Aplicativo Matraquinha
Preço	Gratuito
Criação	Wagner Yamuto
Última atualização	20 de janeiro de 2020
Sistema operacional	Androide IOS
Idiomas	Português-inglês
Imagens	Sim
Som	Sim
MB	38,6
Habilidades desenvolvidas	Comunicação alternativa para ajudar crianças e adolescentes com autismo a transmitirem seus desejos, sentimentos e necessidades.
Classificação indicativa	4+
Categoria	utilidades

Fonte: Aragão; Bottentuit Júnior (2020, p. 13)



O Matraquinha é uma ferramenta inovadora que transforma a maneira como crianças e adolescentes com TEA se comunicam e aprendem. Com uma abordagem lúdica e interativa, o software torna a comunicação mais simples e divertida, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento cognitivo e emocional.

Mais do que um recurso tecnológico, o Matraquinha é um apoio valioso para pais, professores e terapeutas, ajudando a criar um ambiente inclusivo e promovendo o engajamento das crianças de forma significativa. Ele não apenas facilita o dia a dia, mas também contribui para que cada criança explore seu potencial ao máximo, de forma acessível e personalizada.

Aragão; Bottentuit Júnior (2020), ao pesquisar as contribuições desse aplicativo para pessoas com TEA, verificou que:

Tal aplicativo constitui-se como um jogo educativo, composto por figuras que contribuem para a percepção, identificação e reconhecimento de emoções, necessidades, alimentação, atividades recreativas, sentimentos, saudações, animais, vogais/alfabeto, lugares, números e partes da escola. Seu funcionamento é bem simples: a comunicação das crianças é feita através de figuras e que, ao serem clicadas, fazem com que uma voz reproduza o que a criança deseja transmitir, ou seja, todas as figuras são ligadas ao som das palavras. As figuras são de fácil compreensão, sempre ligadas às situações do cotidiano da criança. Igualmente importante, há nele uma aba com os parceiros participantes, que trazem um link que direciona às plataformas de revistas onde podem ser feitas leituras de diversos materiais correspondentes à temática do autismo (Aragão; Bottentuit Júnior, 2020, p. 12-13).

Para os autores, é um aplicativo que além de minimizar o déficit nas habilidades de socialização e comunicação, nas dificuldades de mudanças de rotina, auxilia na aprendizagem visto a possibilidade de desenvolver metodologias utilizando o som com a imagem.

Silva (2022), em sua tese de doutorado, pesquisou o Livox que é um aplicativo digital, pago, que utiliza pranchas de comunicação alternativa, com cartões de imagens, palavras, textos escritos, sons, permitindo a comunicação ou utilização para aprendizagem com associação de imagens a palavras, adaptação a necessidades individuais entre outros.

Para a autora, o aplicativo “proporciona ao educador a liberdade de inserir diversas atividades de acordo com sua concepção de ensino, podendo valer-se do método de ensino que contemple sua proposta de alfabetização, bem como atendendo ao perfil e singularidades de cada estudante” (Silva, 2022, p. 312). Ou seja, é possível que o professor utilize a criatividade e tenha liberdade para planejar as atividades incluídas no programa a partir da metodologia que julgar adequada ao aluno.

Segundo Silva (2022), é imprescindível que o professor conheça a etapa da aprendizagem que o aluno esteja e, também, o programa para poder explorá-lo e usá-lo em todos os seus recursos, tantos nas potencialidades quanto nas fragilidades que foram identificadas como: impossibilidade de “movimentação ou animação, minimizando assim as possibilidades de entretenimento e



engajamento do usuário, o que pode reduzir o sucesso na garantia de aprendizagens” (Silva, 2022, p. 313), ainda a rapidez que o cartão volta ao tamanho inicial, prejudicando a leitura do texto, e ainda as imagens não se assemelham a realidade. Pela forma singular de pensar da criança com TEA, as imagens precisam ser suportes visuais para transmitir informação de fácil compreensão e associação com o dia a dia, pois essa tecnologia é uma ferramenta capaz de potencializar o processo de comunicação, interação e aprendizagem.

5.5 Sistema de Comunicação por Troca de Figuras – PECs

A Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) é um conjunto de métodos e tecnologias que auxiliam pessoas com dificuldade na comunicação a interagir e se expressar de forma clara e objetiva.

O Sistema de Comunicação por Troca de Figuras - PECs, é um método de Comunicação Alternativa e Aumentativa para ensinar crianças, principalmente, com dificuldades na fala e linguagem, através da troca de imagens a criança irá desenvolver a sua comunicação. Esse método foi criado em 1985 pela fonoaudióloga Lori Frost e pelo seu colega de trabalho, o psicólogo Andy Bondy na cidade de Delaware nos Estados Unidos.

O PECs é baseado na teoria de Skinner, “o qual defende a teoria de que as atividades e atitudes que são motivadas e incentivadas positivamente tendem a acontecer novamente.” (Mezzomo, p. 7, 2014)

Segundo Frost (2002), esse método PECs deve ser preparado antecipadamente, entrevistando a família da criança para conhecer os gostos e hábitos diários para então preparar as figuras que representam objetos, lugares, ações ou conceitos. O método tem seis fases, que devem ser seguidas conforme o progresso da criança, inicialmente, começa com a troca de uma figura por um item desejado e segue até a capacidade da construção de frases pela criança.

- a) FASE 1: Intercâmbio Físico. Geralmente realizado por dois profissionais que irão iniciar a troca de figuras e repetir várias vezes que se a criança quer água, ela deve trocar a figura do copo com água pelo objeto copo com água.
- b) FASE 2: Desenvolvimento espontâneo. Quando os profissionais vão provocar a criança a fazer a troca espontaneamente. Por exemplo: se está na hora da criança comer, os profissionais podem pegar o alimento, brincar com ele, comer um pedaço, dizer ou fazer expressão de que é gostoso até que a criança tome espontaneamente a atitude de pegar a figura e trocar pelo alimento;
- c) FASE 3: A e B Discriminação de figuras. Nesta fase escolhe-se duas figuras, uma que a criança goste muito e outra que ela não goste, a fim de reforçar o desejo da escolha, supondo-se que a criança opte pela figura que represente seu desejo no momento. Deve-se repetir o processo com várias opções de figuras semelhantes para treinar as escolhas, com até 10 resultados positivos de troca reforçando assim a preferência da criança;
- d) FASE 4: Estrutura da Oração. Onde a criança vai interagir colocando várias figuras em uma tira. Pode-se utilizar um livro como estímulo onde aparecem as figuras de desejo e o



objetivo é que a criança tome a atitude de colocar a figura do que quer nesta tira até formar uma sequência de figuras e entregar ao seu interlocutor. Exemplo: quero tomar água, comer e brincar. Ela irá colocar a figura da água, da comida e da brincadeira;

e) FASE 5: Resposta “O que queres”, o aluno solicita os objetos para responder a frase que a professora colocar no quadro comunicativo “EU QUERO” a fim de iniciar a sua expressão espontânea da comunicação por troca de figuras;

f) FASE 6: Respostas espontâneas. Fase em que o aluno responderá espontaneamente a perguntas de “O que quero” “O que eu tenho” e “O que eu vejo”. Sendo importante as perguntas serem feitas de maneira apropriada e treinada com o professor, mesmo quando forem realizadas de forma aleatórias (FROST, 2002, p.68-80)

Com o tempo as figuras devem ser trocadas e acrescentadas conforme a necessidade e capacidade do processo de desenvolvimento da criança. O método PECs é considerado de baixo custo devido a confecção própria do material pelo profissional. As figuras devem ser preparadas de acordo com as necessidades individuais de cada criança.

5.6 Método TEACCH

O método *Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped Children (TEACCH)*, em português, significa Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits Relacionados com a Comunicação, é globalmente reconhecido na educação de indivíduos com autismo. Desenvolvido por Eric Schopler na década de 1970 na Universidade da Carolina do Norte, o método TEACCH se destaca por seu enfoque estruturado e individualizado.

Segundo Passerino e Bez (2015), ao contrário do método PECs que utiliza recursos visuais como ferramenta de comunicação, no método TEACCH esses recursos são utilizados para estruturar as atividades e as rotinas diárias do indivíduo com autismo.

O método TEACCH é elaborado a partir dos interesses, necessidades e capacidades de cada pessoa de forma individualizada, com flexibilidade para novas adaptações. Passerino e Bez (2015) destaca que a organização do espaço e do tempo devem ser visualmente estruturados e com os objetivos estabelecidos de forma clara permitindo facilitar o processo de ensino aprendizagem do estudante.

De acordo com Rissato (2022), o método TEACCH usa uma avaliação conhecida como PEP-R — Perfil Psicoeducacional Revisado, a partir dessa avaliação é identificado os interesses, as necessidades e as capacidades da criança com autismo, são avaliadas as áreas da cognição, motora, linguagem e socialização. Com as informações obtidas são elaboradas estratégias de atendimento individualizado para desenvolver as habilidades da criança.

Leon (2017) confirma que o método TEACCH assemelha-se a um método científico. A primeira etapa observa-se o comportamento da criança, com as informações cria-se hipóteses em



relação ao objeto de estudo, baseado nas hipóteses são planejadas as intervenções, constroem-se os materiais adaptados a necessidade da criança e por fim aplica-se a técnica selecionada.

Portanto, além das tecnologias físicas e da infraestrutura necessária, os sistemas de ensino precisam inovar seus currículos, tornando-os flexíveis para a inclusão de novos conteúdos. É essencial que se adaptem às demandas atuais da educação, promovendo a formação continuada que atenda às necessidades escolares e estimulando o uso das tecnologias como ferramentas de ensino. Isso contribui para democratizar o acesso à educação e cria um significado para o saber do educador.

5.7 EDUKITO: ambiente de inclusão digital

O EDUKITO é um ambiente digital de aprendizagem com o objetivo de atender as necessidades de pessoas com TEA, com ações mediadoras, através de Projetos de Aprendizagem seguindo a concepção epistemológica embasada na Teoria Sócio-histórica proporciona oportunidades de aprendizagem personalizadas que atendam às necessidades específicas do aluno com autismo. “O ambiente EDUKITO, foi inspirado no ambiente de Educação a Distância TELEDUC, desenvolvido pelo NIED/Unicamp” (Passerino, 2005, p. 118).

As ferramentas digitais auxiliam na interação social, e o EDUKITO possui plataformas que facilitam nessa interação social, contribuindo para a suas capacidades cognitivas e sociais. Planejado para que Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (PNEEs) possam interagir e participar, propiciando a inclusão e a acessibilidade digital dos mesmos (Passerino, 2005).

A estrutura do EDUKITO tem, como elemento central, a ferramenta que cria e disponibiliza **Projetos**. Para apoiar a organização do trabalho, foi criada a ferramenta Agenda. É ali que são publicadas as propostas de trabalho para um determinado projeto. A comunicação entre os participantes e o compartilhamento dos trabalhos desenvolvidos são pontos centrais no desenvolvimento de projetos e por isso são apoiados por ferramentas de comunicação e de colaboração como o Correio, Grupos, Recados, Diários, Bate-papo etc. (Passerino, 2005, p. 120)

O ambiente digital foi elaborado e organizado com simplicidade, com textos para os alfabetizados e desenhos para os não alfabetizados, com pouca poluição visual para evitar distrações e com fonte grande para facilitar a leitura pelo aluno. (Passerino, 2005)

O ambiente digital de aprendizagem está centrado no aluno e nas suas necessidades. O EDUKITO demonstra como o ambiente digital pode ser um aliado no processo de aprendizagem e interação social, promovendo a autonomia do sujeito.

O uso dessas tecnologias, quando combinado com metodologias pedagógicas adequadas, oferecem aos educadores a possibilidade de adaptar suas estratégias, garantindo que a aprendizagem



ocorra de forma inclusiva e eficaz, especialmente em ambientes que exigem maior atenção ao desenvolvimento das capacidades cognitivas e sociais dos alunos com TEA.

5.8 Lina Educa

O Lina Educa é um software desenvolvido pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) como parte de um trabalho de conclusão de curso em Design Gráfico. Disponível gratuitamente para download, o aplicativo é projetado com animações gráficas e uma linguagem simples, permitindo que as crianças interajam de forma acessível e intuitiva. O Lina Educa facilita o aprendizado ao promover a associação de imagens, sons e palavras, além de ajudar as crianças com TEA nas atividades diárias, como organização e rotina.

O software é estruturado em dois ambientes: o ambiente do educador e o ambiente da criança. O ambiente do educador permite o planejamento e a organização das atividades pedagógicas e diárias da criança, incluindo a seleção de atividades de alfabetização e tarefas relacionadas à vida cotidiana. Cavalcanti e Carvalho (2021) destacam que essa funcionalidade facilita a personalização das tarefas de acordo com as necessidades individuais de cada criança, proporcionando um aprendizado mais efetivo.

Já o ambiente da criança foi projetado para ser simples e envolvente, oferecendo recursos que permitem a impressão de imagens e o desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio da associação de sons e palavras com as imagens. Esse formato não só facilita a alfabetização, mas também melhora a compreensão e a memória visual, aspectos essenciais para o desenvolvimento de crianças com TEA.

A pesquisa de Cavalcanti e Carvalho (2021) sobre o Lina Educa revelou que o software pode ser uma ferramenta eficaz no apoio ao aprendizado inclusivo de crianças com TEA. Ao utilizar o software, as crianças demonstraram maior envolvimento e interação com o conteúdo, com avanços nas habilidades de comunicação, leitura e escrita. O uso de tecnologia assistiva, como o Lina Educa, foi apontado como uma estratégia importante para superar as barreiras de comunicação, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais acessível e personalizada.

Além disso, a pesquisa reforça a importância de planejar pedagogicamente o uso dessas tecnologias, garantindo que sejam integradas de maneira eficaz ao processo de ensino e aprendizagem. Com um planejamento adequado, o Lina Educa pode se tornar uma ferramenta poderosa para a inclusão educacional, especialmente para crianças que necessitam de suporte adicional devido ao TEA.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia se mostra revolucionária em diversos setores, no que diz respeito a processos de ensino aprendizagem de pessoas dentro do espectro do autismo, possibilita inúmeras alternativas transformadoras. Os resultados indicam que a utilização de tecnologias no contexto da educação de indivíduos com TEA é extremamente relevante, desempenhando um papel fundamental no seu desenvolvimento.

Essas tecnologias impactarão significativamente na aquisição de conhecimento e habilidades sociais, além de permitirem o favorecimento do desenvolvimento cognitivo. A tecnologia tem a capacidade de complementar e melhorar a qualidade do ensino, contribuindo para uma comunicação mais eficaz. Assim, a implementação de novas tecnologias é essencial, pois traz vantagens significativas na aprendizagem e no desenvolvimento integral, abrangendo áreas sociais, culturais, emocionais e afetivas.

Importante ressaltar, o papel da intervenção dos professores com capacitação e a adoção de métodos pedagógicos com qualidade, pois a tecnologia potencializa de forma promissora a alfabetização de crianças com TEA, mas o suporte e a interação com outras tecnologias continuam sendo fundamentais.

Um dos benefícios da inserção de tecnologias assistivas no processo de alfabetização de uma criança com autismo é a acessibilidade, o acesso aos conteúdos através das plataformas, programas e jogos interativos favorecem no desenvolvimento do raciocínio, comunicação e criatividade. As tecnologias contribuem para o desenvolvimento da autonomia, permitindo que a criança desenvolva suas habilidades de forma mais independente.

Ainda preenchem um papel fundamental no apoio ao desenvolvimento de estudantes com diferentes graus de autismo, proporcionando ferramentas que facilitam a comunicação, a aprendizagem e a integração social. O uso de tecnologias assistivas adaptadas para as particularidades de cada indivíduo contribuem para a superação de barreiras que esses estudantes enfrentam no ambiente educacional, como a comunicação e aprendizagem.

As tecnologias assistivas contribuem significativamente na qualidade do ensino, oferecendo meios para os estudantes com seus diferentes tipos de necessidades, incluindo deficiências físicas, cognitivas e sensoriais, promovendo acessibilidade ao currículo e participando das atividades escolares.

Encontramos poucos estudos sobre como utilizar a tecnologia assistiva no processo de alfabetização e letramento de crianças com autismo. Portanto, espera-se que pesquisas futuras deem



ênfase à capacitação de professores no uso dessas ferramentas tecnológicas, inclusive na adaptação e integração do currículo na prática escolar.

Sobre as tecnologias no processo de aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista – TEA, encontramos resultados afincados nos benefícios das tecnologias para o desenvolvimento de competências comunicativas, cognitivas, sociais e emocionais. Dentre os benefícios ressaltamos, a apropriação das ferramentas digitais para desenvolver a autonomia, atenção e autorregulação, reduzindo assim comportamentos de agitação e movimentos disruptivos nas crianças.

7. REFERÊNCIAS

- American Psychiatric Association (APA). (2014). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5** [Recurso eletrônico]. (5a ed.; M. I. C. Nascimento, Trad.). Porto Alegre, RS: Artmed. Disponível em: <<https://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- ARAGÃO, M. C. M.; BOTTENTUIT JÚNIOR, J. B.. Transtorno do espectro autista e tecnologia: contribuições do aplicativo Matraquinha. **Revista Espacios**. Vol. 41.2020. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a20v41n39/a20v41n39p02.pdf>>. Acesso em 28 set. 2024.
- BARANEK, G. T. Epidemiology and diagnosis of autism spectrum disorders. In: **The Handbook of Autism: A Guide for Parents and Professionals**. New York: Wiley, 2002.
- BARROSO, D. A. SOUZA, A. R. O uso das tecnologias digitais no ensino de pessoas com autismo no Brasil. In: Educação e Tecnologias: Pesquisa e Produção de Conhecimento. **CIET:EnPED**, São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/156>>. Acesso em: 07 set. 2024.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Tecnologia e Educação, 2013. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3472541/mod_resource/content/1/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf> Acesso em: 07 set. 2024.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 16 jul. 2024.
- BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: UNESCO, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2024.
- BRASIL. **Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Brasília, DF, 2012. Disponível em:



<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, DF. 2013. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2013/lei-12796-4-abril-2013-775628-publicacaooriginal-139375-pl.html>>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BEZ, M. R.; PASSERINO, L. M. Scala: Tecnologia assistiva de comunicação alternativa. **Gamepad IV - Seminário de Games e Tecnologia**. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <<https://www.feevale.br/Comum/midias/eb56fa2f-339b-4896-b55e-0c658b1a0c35/Scala%20Tecnologia%20Assistiva%20de%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Alternativa.pdf>> Acesso em: 12 out. 2024.

CAVALCANTI, R. S.; CARVALHO, L. A. Ferramentas educacionais digitais para crianças autistas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/18823/16790/232142>>. Acesso em: 12 set. 2024.

FARIAS, E. B.; SILVA, L. W. C.; CUNHA, M. X. C. ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 10, 2014, Londrina. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 458-469. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbsi.2014.6136>. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi/article/view/6136/6034>> Acesso em: 12 out. 2024.

FRANKE, J. T. **Uso de tecnologias na alfabetização de autistas**. 2018, 15. Especialização em Mídias na Educação. UFSM, Cachoeira do Sul. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/16666/TCCE_ME_EaD_2018_FRANKE_JACIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 12 out. 2024.

FREITAS, J. A.; SILVA, M. R.; OLIVEIRA, P. L. Educação inclusiva e educação especial: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, n. 1, p. 45-60, 2021.

FROST, L. **The Picture Exchange Communication System: Manual de Treinamento do Sistema de Comunicação por Troca de Figuras**. Estados Unidos: Pyramid Educational Consultants, 2002.

GERALDI, L. M. A.; BIZELLI, J. L. Tecnologias da informação e comunicação na educação: conceitos e definições. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, n. 18, 2017. DOI: 10.22633/rpge.v0i18.9379. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/9379>>. Acesso em: 12 out. 2024.

GÓMEZ, A. M. S.; TERÁN, N. E. **Transtornos de Aprendizagem e Autismo**. São Paulo: Grupo Cultural, 2014.



KLEIN, R. R. A inclusão escolar na perspectiva da educação especial. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**. v. 1, n. 2, 2010. Disponível em: <<https://revistas.marilia.unesp.br/>> Acesso em: 7 set. 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2003.

LEMOS, L. Brainy Mouse: seus desafios e práticas. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: Centro de Pesquisas Sociossemióticas (CPS) São Paulo, Brasil. XVII **SBGames** – Foz do Iguaçu – PR – Brazil, October 29th – November 1st, 2018. p. 1055 - 1063. Disponível em: <<https://sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoFull/185447.pdf>> Acesso em: 12 out. 2024.

LEON, V. C. **Estratégias de comunicação alternativa preconizadas pelo TEACCH®: experiência clínica** (livro eletrônico). São Paulo: Memnon, 2017.

MEZZOMO, S. Implantação do Método Pecs – Sistema de Comunicação por Troca de Figuras em Criança com Síndrome de Angelman. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor. **Cadernos PDE**. 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_u nicentro_edespecial_artigo_suzana_mezzomo.pdf> Acesso em: 25 jul. 2024.

PASSERINO, L. M. **Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudos dos processos de interação social e mediação**. 2005. 317. Tese de Doutorado em Informática na Educação. UFRGS, Porto Alegre. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13081/000634298.pdf>> Acesso em: 09 set. 2024.

PASSERINO, L. M.; BEZ, M. R.; VICARI, R. M. Formação de Professores em Comunicação Alternativa para crianças com TEA: contextos em ação. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 26, n. 47, p. 619-638, set./dez. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/10475/pdf>>. Acesso em: 09 set. 2024.

PASSERINO, L. M.; AVILA, B. G.; BEZ, M. R. SCALA: um sistema de comunicação alternativa para o letramento de pessoas com autismo. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, 2010. DOI: 10.22456/1679-1916.15224. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/15224/8987>> Acesso em: 12 out. 2024.

PASSERINO, L. M.; BEZ, M. R. (Org). **Comunicação alternativa: mediação para uma inclusão social a partir do Scala (recurso eletrônico)**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/comacesso/wp-content/uploads/2019/01/Comunicacao_alternativa_SCALA_PDF.pdf> Acesso em: 09 set. 2024.

RIBAS, C. ZIVIANI, P. O profissional da informação: rumos e desafios para uma sociedade inclusiva. **Informação & Sociedade**, João Pessoa, v. 17, n. 3, set./dez. 2007, p. 47-57. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/638/1614>> Acesso em: 20 jul. 2024.

RISSATO, H. **A importância do método TEACCH para o desenvolvimento da criança com autismo**. Genial Care, 2022. Disponível em: <<https://genialcare.com.br/blog/metodo-TEACCH-para-o-desenvolvimento-da-crianca-com-autismo/>> Acesso em: 19 jul. 2024.



SÁNCHEZ, P. A. A educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI. **INCLUSÃO: Revista da Educação Especial**, ano I, nº 01, outubro/2005. Brasília: MEC/SEESP. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revistainclusao1.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, J. A. **Um estudo semiótico do aplicativo digital Livox**: mediação e alfabetização de estudantes com Transtorno do Espectro do Autismo. 2022. 360 f. Tese (Doutorado) - Universidade Católica de Pernambuco. Programa de Pós-graduação em Ciências da linguagem. Doutorado em Ciências da linguagem, Recife 2022. Disponível em: <<http://tede2.unicap.br:8080/handle/tede/1755>>. Acesso em: 23 set. 2024.

SILVA, J.; AMARAL, M. Estudos sobre a inclusão escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 28, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br>>. Acesso em: 7 set. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Transtorno do espectro do autismo. **Departamento Científico de Pediatria do Desenvolvimento e Comportamento**. Manual de Orientação, nº 5, Abril de 2019. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21775c-MO_-_Transtorno_do_Espectro_do_Autismo.pdf> Acesso em: 18 jul. 2024.

SOUZA, V. P.; HASHIZUME, C. M. Uso de jogos no processo inclusivo de ensino-aprendizagem: levantamento de estudos de 2014 a 2024. V Jornada Chilena Brasileira de Educação Inclusiva, 2024, Paraíba. **Anais do V CINTEDI...** Campina Grande: Realize Editora, 12 a 14 de junho, 2024. ISSN: 2359-2915 Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/108616>> Acesso em: 18 jul. 2024.