

Tecnologias Digitais na Educação para a inclusão de pessoas com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão bibliográfica

Pedro Henrique Silva Assunção¹, Pedro Lucas Fernandes Pereira¹, Alba Sandrya Bezerra Lopes¹, Sandra Cristinne Xavier da Câmara¹

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Natal Zona Norte – Natal, RN – Brasil

{pedro.assuncao, fernandes.pereira, alba.lobes, sandra.camara}@escolar.ifrn.edu.br

Abstract. *Observing the difficulties of learning and communication from children with Autism Spectrum Disorder (ASD), along with the advent of accessibility present on digital resources in Computing, this text, then, seeks to analyze national submissions that address the use of digital technologies to enhance the learning process of those children, researching them in digital environments, utilizing selection criteria and keywords. It was also been used theoretical references as a basis from health, laws and learning psychology studies, realizing as a result, that the lack of both professional capacitation of the use of these technologies and Brazilian bibliography come as the main difficulties.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre o uso de tecnologias digitais na educação para a inclusão de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na escola. Como metodologia foram realizadas buscas em bases científicas e utilizados critérios para inclusão e exclusão de publicações, com foco em publicações nacionais que abordam o uso das tecnologias digitais para melhorar o processo de aprendizagem dessas pessoas. Foram considerados, ainda, referenciais teóricos da área da saúde, da legislação brasileira e da psicologia da aprendizagem como base. Análises iniciais apontam que a falta de capacitação profissional para o uso dessas tecnologias se coloca entre as principais dificuldades para aplicação da legislação de inclusão em vigor.*

1. Introdução

O termo “Espectro” é utilizado para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) para qualificar as diversas características clínicas observadas no público com esse distúrbio de neurodesenvolvimento [Reis 2020]. Desse modo, como elucida Cano (2016), o Espectro Autista se apresenta de forma heterogênea nos campos da comunicação, nos quais algumas pessoas diagnosticadas com o transtorno não são verbais, tendo dificuldade em projetar, ou mesmo não projetam a fala, se comunicando por gestos. Já outras pessoas dominam a linguagem verbal para a comunicação, mesmo apresentando dificuldades de interação social e com tendência ao isolamento. Há indivíduos com embargos no que diz respeito à motivação, com objetivos sempre bem colocados em rotinas que devem ser seguidas integralmente, enquanto há aqueles que não se importam com rotinas e padrões. Diante do exposto, Cano (2016) argumenta que as formas de lidar com pessoas com TEA não podem ser acomodadas ou padronizadas, havendo, portanto, uma necessidade de adaptar ambientes, incluindo a sala de aula, para

as especificidades desse Espectro, tendo em vista as diversas formas em que essa condição se apresenta.

Ademais, a legislação brasileira assegura a presença e inclusão de pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e superdotação no ambiente escolar com o aparato de profissionais especializados que as acompanhem para que se desenvolvam de acordo com suas possibilidades dentro da escola regular. E ainda enfatiza a importância do uso de ferramentas para facilitar o processo de aprendizagem [Brasil 1996], incluindo, assim, tecnologias digitais e softwares. Ainda no que se refere à legislação, a lei nº 12.764/2012 assegura que as pessoas diagnosticadas com TEA sejam caracterizadas como pessoa com deficiência e enfatiza a importância do que ora foi exposto, no que diz respeito à acessibilidade aos ambientes para o público autista, para assim promover uma real inclusão social. A lei pontua ainda a permanência desse público nas instituições educacionais regulares e a necessidade de diagnóstico e assistência profissional especializada para torná-lo pessoas integradas que convivam bem em sociedade.

Em alusão a isso, a compreensão de Vygotsky (1997) quanto à aprendizagem das pessoas com deficiência esclarece a necessidade da inclusão social desses indivíduos no ambiente escolar, pois apesar dos méritos das escolas específicas para pessoas com deficiência, “enclausurar” o alunado no seu ambiente adaptado acaba não o preparando para se tornar um ser comunitário e perpetua o comportamento de isolamento, que é uma das características mais identificadas em pessoas com o espectro autista.

Com isso, “não se pode pensar em um ensino pautado na concepção inclusiva sem a participação das novas tecnologias” [Reis *et al*, 2020 p. 7], o que corrobora a importância da inclusão das tecnologias digitais no processo de aprendizagem das pessoas com TEA. O uso de tecnologias, aliado às concepções vigotskianas, pode contribuir para a não perpetuação da segregação desses sujeitos, tornando-os pessoas que se comuniquem com mais clareza, visto que é possível utilizar ou desenvolver tecnologias digitais ou softwares para esse fim. Em paralelo a essa afirmação, Mentone (2019) elucida que:

Dessa maneira, se o avanço da tecnologia digital permite que mais pessoas tenham acesso a novas formas de aprender, a informática aplicada à educação pode contribuir para aprimorar o processo educativo, ampliando habilidades funcionais, facilitando a compreensão e auxiliando no estímulo adequado das crianças autistas. Nesse contexto podemos observar a importância das tecnologias digitais que têm como objetivo proporcionar melhor qualidade de vida a quem tenha algum tipo de deficiência. [Mentone, 2019, p. 115-116]

De acordo com a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS), o TEA está presente em 1 em cada 160 indivíduos, o que respalda a possibilidade de um aprimoramento e uma implementação de práticas mais efetivas no uso de softwares e tecnologias educacionais para essa parcela da população.

No contexto das crianças com Necessidades Educacionais Específicas (NEE), em que se inserem os estudantes com TEA, alguns estudos apontam que a presença da tecnologia digital inclusiva pode contribuir com o processo de aprendizagem, tornando o aprendizado mais efetivo e prazeroso [Mentone, 2019; Reis *et al*, 2020].

Este artigo apresenta uma pesquisa bibliográfica sobre o uso e desenvolvimento de tecnologias digitais educacionais para pessoas com Espectro Autista utilizados para favorecer o processo de aprendizagem. A pesquisa realizada ressalta a importância de compreender e atender às necessidades específicas desse público por meio de tecnologias educacionais, com vistas a contribuir para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional das pessoas com autismo.

2. Fundamentação Teórica

Historicamente, o perfil da pessoa com espectro autista enfrentou muitos estigmas e conclusões hoje consideradas obsoletas. Marcos pertinentes à história do TEA revelam, por exemplo, que na década de 1950 era atribuída a culpa à mãe da criança que nascia com espectro autista; e até mesmo estudos psicanalíticos concluíam que a falta de atenção parental constituía uma causa para a síndrome [Desiderio e Frutuoso, 2023]. Com avanços clínicos significativos, tais afirmações passaram a ser consideradas antiquadas.

A psiquiatria descreve o TEA como uma condição no neurodesenvolvimento, caracterizada principalmente por dificuldades de fala e padrões repetitivos de comportamento, cujo diagnóstico só é possível caso sejam identificados tais déficits e padrões ou mesmo a presença do Transtorno de forma singular, o que comprova que nenhuma pessoa com autismo é igual a outra, pois o mesmo comportamento pode não se repetir em mais de uma pessoa [Desiderio e Frutuoso, 2023].

Correlacionado a isso, Cafiero (2012) esclarece ainda que pessoas com TEA têm uma forte relação com processamento visual, o que viabiliza com mais eficácia o uso de tecnologia digital. Além desse aspecto, o público com autismo tem interesse em objetos inanimados, o que qualifica as ferramentas eletrônicas. Apesar de cada pessoa com Autismo se apresentar de uma forma diferente, esses aspectos pontuados pela autora são muito presentes nessa população e são aplicáveis para a maioria, dependendo do seu nível de apresentação da Síndrome.

No que diz respeito à psicologia da aprendizagem de pessoas com Espectro Autista, Vygotsky (1996) contribuiu ao trazer discussões iniciais sobre metodologias e abordagens mais significativas para esse público referentes a ensino e aprendizagem. Os textos de Vygotsky são pioneiros no que diz respeito à inclusão de pessoas com deficiência, e são das mais aceitas e referenciadas no campo da educação e psicologia. Apesar do uso de alguns termos obsoletos para se referir a crianças com deficiência em seus textos, considerando-se sua produção situada no início do século XX, algumas de suas colocações exprimem caráter inclusivo.

Ademais, as leis brasileiras nº 12.764/2012 – que instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, e os qualifica como pessoas com deficiência – e a nº 9.394/1996 – que diz respeito às diretrizes básicas da educação brasileira, especificamente o artigo 58, que trata da educação especial – contribuem para o embasamento teórico ao permitir uma discussão sobre os direitos associados ao público com autismo. Para Santos (2017), a promulgação de tais leis contribuem, ainda, para ressaltar a busca por uma sensibilização mais significativa da consciência acerca da existência e pertencimento desses indivíduos na sociedade:

Mesmo a Lei orientando as possibilidades de inclusão é preciso sair do abstrato e levar o que se encontra no papel para a realidade condizente

com a pessoa com NEE, tendo em vista o direcionamento a práticas inclusivas e efetivas no âmbito educacional e profissional. Nos dias atuais, há uma luta constante para que sejam fortalecidas essas práticas inclusivas. [Santos 2017, p. 223]

O enfoque da procura por inclusão na educação se volta, segundo Santos (2017), para uma efetivação desses direitos no contexto cotidiano dessa população, e a utilização de novas metodologias e técnicas pedagógicas. Portanto, a existência de leis que protegem e garantem a inclusão social de pessoas com NEE já se mostra um avanço significativo para esse público e para quem convive diretamente com ele.

3. Metodologia

Esta investigação foi conduzida por meio de uma pesquisa bibliográfica, qualificada por um levantamento de trabalhos relacionados sobre o tema de softwares e tecnologias para inclusão de pessoas com necessidades educacionais específicas. A concepção inicial para a pesquisa foi a busca por trabalhos relacionados à inclusão de pessoas com deficiência, passando na sequência para trabalhos mais específicos que relacionassem pessoas com o espectro autista. Para tanto, foram consultadas plataformas digitais de artigos científicos, sendo estas: Google Scholar, Mendeley e SciElo. Nessa segunda etapa, foram estabelecidos critérios de seleção para uma apuração mais eficaz e objetiva para a temática do trabalho, sendo eles: i) A exclusividade de textos brasileiros e escritos em português; ii) Não ser classificado como revisão bibliográfica. Como palavras-chave da pesquisa, foram utilizadas: “autismo”, “tecnologia” e “educação”.

Ao aplicar a análise de seleção e os critérios de exclusão, ao final do levantamento foram selecionados 9 artigos científicos dos quais foi realizado o fichamento. Com o levantamento total dos trabalhos analisados, cabe destacar que foi observada uma lacuna na quantidade de materiais especificamente nacionais. O maior acervo de conteúdos estava publicado em línguas estrangeiras, como o inglês, espanhol e francês, por exemplo, tendo uma proporção estimada de 10 artigos estrangeiros para 1 artigo nacional. Contudo, considerando o escopo deste trabalho, optou-se pela ênfase em trabalhos nacionais, uma vez que revelam em seu conteúdo leis, contexto social e críticas ao próprio cenário educacional brasileiro, contendo embargos de implementação, metodologias existentes e replicáveis, relatos locais, valorização da publicação científica nacional, e sua carência. Os artigos e os objetos de estudo abordados por seus autores, além do ano de publicação e tipo de trabalho, podem ser identificados no Quadro 1.

Após a leitura, fichamento e análise dos trabalhos apurados foram elencados pontos em comum, relacionados às limitações na elaboração dos trabalhos, ao uso e implementação das tecnologias digitais e à utilização de metodologias e abordagens educacionais semelhantes. Também procurou-se observar qual o veículo de publicação do trabalho, e qual o ano da publicação, levando em conta como as tecnologias digitais inclusivas para pessoas com TEA vêm se tornando uma discussão recorrente e relevante nos últimos anos. A classificação por objeto de estudo também foi considerada para compreender em que cada tecnologia identificada pode ser empregada e com quais meios, seja um dispositivo físico, um software disponível para baixar em loja de aplicativo ou por meio de acesso à internet, como é o caso das plataformas digitais.

4. Resultados e Discussões

A partir dos trabalhos pesquisados, foi possível observar algumas contradições como o que está previsto na legislação nacional. Nesse sentido, Silva (2018), Camargo (2017), Moreira (2017), Reis (2020), Stochero (2017), Mentone (2019) revelam uma insuficiência na capacitação profissional dos docentes para manusear ferramentas tecnológicas digitais, sendo essa a problemática mais referida nos textos.

Quadro 1. Descrição dos trabalhos analisados

Título	Ano de Publicação	Tipo	Objeto de Estudo
Tecnologias Móveis na Inclusão Escolar e Digital de Estudantes com Transtornos de Espectro Autista	2015	Ensaio - Revista	Dispositivos Móveis
Promover o Raciocínio Geométrico em Alunos com Perturbação do Espectro do Autismo através de um Ambiente Digital	2020	Capítulo de Livro	Plataforma Digital
Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas	2020	Artigo	Aplicativos
A tecnologia digital no auxílio à educação de autistas: os aplicativos abc autismo, aiello e scai autismo	2019	Artigo	Aplicativos
Validação do Aplicativo Autismo Projeto Integrar no Apoio às Atividades da Vida Diária de Pessoas com Transtorno do Espectro Autista	2021	Artigo	Aplicativos
Software Pedagógico para Melhoria de Habilidades Cognitivas em Crianças com Espectro Autista	2017	Artigo	Aplicativo
A Informática como Ferramenta de Estímulo Cognitivo para Crianças com Transtorno do Espectro Autista	2017	Ensaio - Revista	Plataforma Digital
Alfa autista: uma aplicação mobile para o auxílio na alfabetização do autista através de método fônico. Um estudo de caso na APAE-Marabá	2018	Artigo	Aplicativos

A Utilização de Ferramentas Tecnológicas no Ensino e Aprendizagem em Matemática para Alunos com Transtorno do Espectro Autista	2017	Artigo	Plataforma Digital
--	------	--------	--------------------

Na sequência, a falta de recursos didático-pedagógicos foi mencionada em Silva (2018, p. 1877) e Reis (2020, p. 5), sendo esses trabalhos que já abordavam a falta de capacitação profissional. Com isso, a análise concluiu que a utilização de ferramentas tecnológicas digitais e/ou softwares para inclusão de alunos com TEA na escola está sendo dificultada substancialmente pela falta de professores e profissionais capacitados para lidar com suas particularidades clínicas, que estão diretamente vinculadas ao seu processo de aprendizagem, e a conexão com softwares educacionais.

Além disso, a análise trouxe um acervo significativo de aplicativos utilizáveis que buscam a inclusão, são eles: *MOTIVAEduc*; *Autismo Projeto Integrar*; *ABC Autismo* (mencionado duas vezes por Mentone, 2019, e Reis, 2020); *Aiello*; *SCAI Autismo*; *Lina Educa*. Alguns dos mencionados foram utilizados e analisados com sucesso nos trabalhos de Moreira (2017); Krause (2021); Mentone (2019) e Reis (2020), o que traz para essa análise a conclusão de que a oferta de softwares educacionais está ascendendo e se estabelecendo, porém ainda há carência da utilização desses softwares pelos profissionais da educação como recursos na sua rotina em sala de aula. Apesar de não ser imprescindível para o processo de aprendizagem, considerando as tecnologias digitais como facilitadoras desse processo, os estudos retratam a aquisição dessas ferramentas facilitadoras na simplificação do trabalho do docente e do aprendizado do aluno.

Uma outra menção significativa nos artigos levantados foi a utilização do método TEACCH, do inglês *Treatment and Education of Autistic and Related Communication-handicapped Children*, que foi citado como parâmetro de construção e análise de software em seis trabalhos. Ferreira (2016) traz um breve conceito dessa metodologia:

O TEACCH se baseia na adaptação do ambiente para facilitar a compreensão da criança em relação a seu local de trabalho e ao que se espera dela. Por meio da organização do ambiente e das tarefas de cada aluno, o TEACCH visa o desenvolvimento da independência do aluno [Ferreira, 2016, p. 31]

O TEACCH se mostra um método eficaz e um dos mais utilizados no âmbito de construção de softwares educacionais para pessoas com TEA e observa-se ainda o vínculo com os textos vigotskianos quando menciona a necessidade e busca da independência da pessoa com deficiência.

5. Conclusões

O levantamento bibliográfico realizado nesta investigação buscou verificar a adoção de tecnologias digitais na efetivação da inclusão educacional de pessoas com TEA. A revisão da literatura revelou lacunas no que diz respeito à capacitação dos professores e à adoção efetiva dessas tecnologias como ferramentas de inclusão. Apesar disso, foi observado que essas tecnologias têm se tornado cada vez mais acessíveis, podendo ser

encontradas em lojas de aplicativos ou plataformas na internet. Entretanto, mesmo com esses fatores facilitadores, o contexto escolar regular ainda está distante do que preconiza a legislação brasileira vigente sobre a apropriação desses recursos tecnológicos inclusivos para a promoção da aprendizagem em alunos com deficiência. Fato que ressalta a importância de investimentos na capacitação dos professores e profissionais acompanhantes desse público. Além disso, foi observada a constante menção ao método TEACCH como facilitador no processo de aprendizagem, abrindo espaço para uma abordagem promissora na elaboração e análise de tecnologias digitais aliadas ao objetivo de promover a autonomia dos alunos com TEA.

6. Referências

- Brasil. (1996) Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília.
- Brasil. (2012) 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.
- Cafiero, J. M. (2012) Technology Supports for Individuals with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Special Education Technology*.
- Camargo, M. (2017) A Informática como Ferramenta de Estímulo Cognitivo para Crianças com Transtorno do Espectro Autista. URCAMP.
- Cano, T. M. (2016) Panorama brasileiro do atendimento a autistas e necessidade da inclusão no censo 2020. *Revista de Medicina e Saúde de Brasília*.
- Desiderio, V and Frutuoso, H. (2023) Inclusão de Pessoas com Transtorno de Espectro Autista na Educação Profissional e Tecnológica. Editora IFRN.
- Dos Santos, M., Breda, A., Almeida, A. (2020) Promover o Raciocínio Geométrico em Alunos com Perturbação do Espectro do Autismo através de um Ambiente Digital. *Bolema* 34 (67).
- Ferreira, P. P. T. (2016) A Inclusão da Estrutura TEACCH na Educação Básica. Frutal-MG: Prospectiva.
- França, F., Ribeiro, F., Pereira, A., Chaves, A., Lima, L., Araujo, R., Carneiro, P. (2022) Aplicativos educativos como apoio pedagógico para os transtornos do espectro autista: uma revisão integrativa das produções brasileiras no período de 2017 a 2022. *Research, Society and Development*.
- Krause, M., Da Costa, K. A. C., Barbosa, L. L., Neto, M. A. C. (2021) Validação do Aplicativo Autismo Projeto Integrar no apoio às Atividades da Vida Diária de Pessoas com Transtorno do Espectro Autista. *Brazilian Journal of Development*.
- Mentone, E. C. P. and Fortunato, I. (2019) “A tecnologia digital no auxílio à educação de autistas: os aplicativos abc autismo, aiello e scai autismo.” *Temas em Educação e Saúde, Araraquara*, v. 15, n. 1, p. 113–130.
- Organização Mundial Da Saúde. (2020) “Transtorno do Espectro Autista”. <https://www.paho.org/pt/topicos/transtorno-do-espectro-autista>, December.

- Reis, M. B. F., De Souza, C. S. M., Dos Santos, L. C. (2020) “Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas”. *EccoS – Revista Científica, [S. l.]*, n. 55, p. e10652, 2020.
- Santarosa, L. and Conforto, D. (2015) *Tecnologias Móveis na Inclusão Escolar e Digital de Estudantes com Transtornos de Espectro Autista*. RBEE.
- Santos, R. and Vieira, A. (2017) *Transtorno do Espectro do Autismo (TEA): Do Reconhecimento à Inclusão no Âmbito Educacional*. Revista *Includere*.
- Silva, J., Sousa, A., Junior, R. (2017) *Alfa autista: uma aplicação mobile para o auxílio na alfabetização do autista através de método fônico. Um estudo de caso na APAE-Marabá*. UNIFESSPA.
- Stochero, A., Kopplin, B. W., Forrati, S., Pereira, A., Stamberg, C. S. (2017) *A Utilização de Ferramentas Tecnológicas no Ensino e Aprendizagem em Matemática para Alunos com Transtorno do Espectro Autista*. In: *WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 23, 2017, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 983-992.
- Vygostky, L. S. (2022) *Questões Gerais da Defectologia*. In: _____. *Obras Completas – Tomo Cinco: Fundamentos da Defectologia*. Cascavel, PR: EDUNIOESTE.