

Aplicativos educativos como apoio pedagógico para os transtornos do espectro autista: uma revisão integrativa das produções brasileiras no período de 2017 a 2022

Educational apps as pedagogical support for autism spectrum disorders: an integrative review of Brazilian productions from 2017 to 2022

Aplicaciones educativas como apoyo pedagógico para los trastornos del espectro autista: una revisión integradora de las producciones brasileñas de 2017 a 2022

Recebido: 23/06/2022 | Revisado: 02/07/2022 | Aceito: 06/07/2022 | Publicado: 15/07/2022

Fernanda Aline Costa França

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5334-6561>
Instituto Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: fernanda.aline.franca@gmail.com

Francisco Adelson Alves Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2850-8028>
Instituto Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: adelton@ifma.edu.br

Álvaro Itaúna Schalcher Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5415-9701>
Instituto Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: alvaro.pereira@ifma.edu.br

Adriana Alves da Silva Chaves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7561-4048>
Instituto Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: adriana.chaves@ifma.edu.br

Luciana Valéria Leão Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5099-1899>
Instituto Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: leaoluciana@acad.ifma.edu.br

Rainan Carneiro Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3098-0607>
Instituto Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: rainanaraju@gmail.com

Pedro Lucas Souza Carneiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2342-4303>
Instituto Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: pedro.lucas.root@gmail.com

Resumo

Diante do cenário tecno-educacional, o estudo vem analisar produções científicas brasileiras acerca dos aplicativos educativos como apoio pedagógico para a pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A metodologia utilizada para a busca de pesquisas científicas foi realizada no banco de dados do portal da *CAPES* e do *Google Acadêmico®* com os seguintes termos “aplicativos” ‘and’ “TEA”, “alfabetização” ‘and’ “acessibilidade digital”; e para identificação dos aplicativos educativos foi feita pesquisa para dispositivos mobile Android, por meio dos descritores “autismo” ‘or’ “transtorno do espectro autista” na *Google play*. Nas coletas das produções científicas foram utilizados critérios de inclusão como: idioma português e outros, e para a busca dos apps foram selecionadas os que tinham avaliação “quatro estrelas mais”, sendo assim os critérios de exclusão: outras deficiências. Para a análise dos dados utilizou-se o Software *PRISMA2020*, vindo a gerar elegibilidade na revisão da literatura. Os resultados são demonstrados de forma qualitativa e quantitativa a partir da análise e discussão das 16 produções científicas encontradas e da compilação dos achados, e dos aplicativos educativos para TEA na área do ensino da alfabetização nos últimos cinco anos, confirmando a necessidade de mais estudos e desenvolvimento de aplicativos voltados para as singularidades do TEA. Espera-se que ressalte a importância do desenvolvimento e do uso de aplicativos educativos para a intervenção e para aprendizagem das pessoas com esse transtorno do neurodesenvolvimento, tornando-se de grande valia na área da educação, da saúde e da tecnologia da informação, e sobretudo às pessoas com TEA e suas famílias.

Palavras-chave: Aprendizagem; Autismo; Ensino; Jogos.

Abstract

In view of the techno-educational scenario, the study analyzes Brazilian scientific productions about educational applications as pedagogical support for people with Autism Spectrum Disorder (ASD). The methodology used to search for scientific research was carried out in the database of the CAPES portal and Google Scholar® with the following terms “applications” 'and' 'TEA', 'literacy' 'and' 'digital accessibility'; and to identify the educational applications, a search was carried out for Android mobile devices, using the descriptors “autism” 'or' “autistic spectrum disorder” on Google play. In the collection of scientific productions, inclusion criteria were used, such as: Portuguese language and others, and for the search of the apps, those that had a “four stars more” evaluation were selected, thus the exclusion criteria: other deficiencies. For data analysis, the *PRISMA2020* software was used, generating eligibility in the literature review. The results are demonstrated in a qualitative and quantitative way from the analysis and discussion of the 16 scientific productions found and the compilation of findings, and educational applications for ASD in the area of literacy teaching in the last five years, confirming the need for more studies and development of applications aimed at the singularities of TEA. It is expected to emphasize the importance of the development and use of educational applications for the intervention and learning of people with this neurodevelopmental disorder, becoming of great value in the area of education, health and information technology, and above all to people with ASD and their families.

Keywords: Autism; Games; Learning; Teaching.

Resumen

Frente al es cenario tecnoeducativo, el estudio analiza producciones científicas brasileñas sobre aplicaciones educativas como apoyo pedagógico para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). La metodología utilizada para la búsqueda de investigaciones científicas se realizó en la base de datos del portal CAPES y Google Scholar® con los siguientes términos “aplicaciones” y “TEA”, “alfabetización” y “accesibilidad digital”; y para identificar las aplicaciones educativas se realizó una búsqueda de dispositivos móviles Android, utilizando los descriptores “autismo” o “trastorno del espectro autista” en Google play. En la recopilación de producciones científicas, se utilizaron criterios de inclusión, tales como: idioma portugués y otros, y para la búsqueda de aplicaciones, se seleccionaron aquellas que tenían una evaluación de "cuatro estrellas más", por lo que los criterios de exclusión: otras deficiencias. Para el análisis de datos se utilizó el software *PRISMA2020*, generando elegibilidad en la revisión de la literatura. Los resultados se demuestran de forma cualitativa y cuantitativa a partir del análisis y discusión de las 16 producciones científicas encontradas y la recopilación de hallazgos, y aplicaciones educativas para los TEA en el área de la alfabetización en los últimos cinco años, confirmando la necesidad de más estudios y desarrollo de aplicaciones enfocadas a las singularidades de TEA. Se espera resaltar la importancia del desarrollo y uso de aplicaciones educativas para la intervención y aprendizaje de las personas con este trastorno del neurodesarrollo, siendo de gran valor en el área de la educación, la salud y las tecnologías de la información, y sobre todo a las personas con TEA y sus familias.

Palabras clave: Aprendizaje; Autismo; Enseñando; Juego.

1. Introdução

No Brasil, embora não existam estudos que especifiquem dados quantitativos, quanto à incidência do autismo, estima-se que mais de dois milhões de brasileiros possuem o transtorno (Paiva Júnior, 2014). Vale ressaltar, que segundo o Centro de Controle de Doenças e Prevenção – *Center of Diseases Control and Prevention* (CDC, 2021) constatou a prevalência de 1-44 (uma com autismo para cada quarenta e quatro) crianças na faixa-etária dos oito anos nos Estados Unidos, país este, onde se tem base de dados mensuráveis sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA).

O TEA constituindo-se em um distúrbio do neurodesenvolvimento caracterizado por desenvolvimento atípico, manifestações comportamentais, déficits na interação social e na comunicação, padrões de comportamentos repetitivos e estereotipados, vem cada vez mais precocemente identificado, aumentando o seu índice de diagnósticos, devido a ampliação dos estudos de forma empírica e experimental. Segundo a Associação Americana de Psiquiatria – *American Psychiatric Association* (APA, 2014), as crianças, os adolescentes e os adultos com TEA podem apresentar diferentes características em dois pilares dos seus transtornos do neurodesenvolvimento que são:

a) interação social e comunicação: Déficits verbais e não verbais na comunicação social, comunicação social recíproca está prejudicado, déficit na reciprocidade socioemocional, dificuldade em iniciar e/ou manter interações sociais, imitação reduzida ou ausente, atenção compartilhada prejudicada, ausente ou atípico de contato visual (relativo a normas culturais), gestos, expressões faciais, orientação corporal ou entonação da fala, falta de jogo e imaginação compartilhados, preferência por atividades solitárias, linguagem literal, insistência em brincar seguindo regras muito fixas b) comportamentos restritos e repetitivos: padrões restritos de interesses, manipulação objetos sem apresentar funcionalidade; ausência de atividade exploratória; resistências a mudanças, hipo ou hiper responsividade aos estímulos sensoriais e, manifestação de comportamentos auto lesivos ou heterolesivos, estereotípias motoras simples (p. ex., abanar as mãos, estalar os dedos), uso repetitivo de objetos (p. ex., girar moedas, enfileirar objetos) e fala repetitiva (p. ex., ecolalia, repetição atrasada ou imediata de palavras ouvidas, uso de “tu” ao referir-se a si mesmo, uso estereotipado de palavras, frases ou padrões de prosódia).

Como destacam de Oliveira-Franco e Rodrigues (2019), nem todas as pessoas com a condição de autismo possuem todas as características do quadro do espectro, sendo que podem apresentar um número restrito, bem como variações em sua intensidade. Ressalta-se a importância conhecer suas características e níveis de comprometimento para que se possam aplicar tratamentos e intervenções específicas a cada caso e desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem.

O autismo não possui cura e as intervenções e os tratamentos devem ser acompanhados ao longo de sua vida, sobretudo planejados de modo personalizado e definido de acordo com o nível identificado de comprometimento, os quais são classificados em níveis, conforme a necessidade de suporte, destacado no Quadro 1:

Quadro 1: Níveis do Transtorno do Espectro Autista.

NÍVEL	INTERAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO	COMPORTAMENTOS RESTRITOS E REPETITIVOS
Nível 1 “Exigindo apoio”	Dificuldade e aparente desinteresse em iniciar e manter interações sociais.	inflexibilidade de comportamento.
Nível 2 “Exigindo apoio substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social, verbal e não verbal mesmo com auxílio. Limitação em iniciar Interação	Inflexibilidade do comportamento, dificuldade de lidar com a mudança e outros comportamentos restritos/repetitivos
Nível 3 “Exigindo apoio muito substancial”	Déficits graves nas habilidades de comunicação social, verbal e não verbal. Grande limitação em dar início a interações sociais.	Inflexibilidade do comportamento, extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos.

Fonte: Adaptado pela autora (DSM-V, 2014).

Quando diagnosticadas precocemente iniciam suas intervenções educacionais e terapêuticas em ambiente estruturados e em atendimentos planejados de um para um, em alguns casos, necessitando de um mediador mais próximo e de estratégias e procedimentos de interações sociais e de engajamentos em tarefas para sua evolução nos aspectos de aprendizagem. Segundo Rezende e de Souza (2021) afirmam que, estudos apontam que a pessoa com TEA apresenta grandes avanços no seu desenvolvimento quando são realizadas intervenções precoces, sistematizadas e individuais, minimizando os comportamentos exacerbados e estereotípias, aumentando assim sua independência e autonomia.

Em face dessas inúmeras especificidades do transtorno, geralmente pais, familiares e profissionais, ainda se sentem inseguros, com muitas dúvidas e incertezas, principalmente, com um sentimento de inabilidade quanto a como proceder na mediação de alguns comportamentos atípicos apresentados dentro do espectro.

Portanto, devido às características peculiares, que variam de pessoa para pessoa, o processo de aprendizagem da pessoa com TEA requer adaptações metodológicas que transponham os tradicionais métodos de ensino, já que se constitui em um grande desafio para família e profissionais e se faz necessário à superação das barreiras para garantia do direito ao acesso, a permanência e a aprendizagem significativa e de geração de qualidade de vida.

Desde então inúmeros estudos, trabalhos e pesquisas foram realizados com o objetivo de buscar informações, desmistificar o TEA, além de alternativas de tratamentos e estratégias de inclusão para aqueles identificados com esse transtorno do neurodesenvolvimento humano e uma dessas são o desenvolvimento e a utilização de aplicativos educativos como apoio pedagógico. Assim, nos indagamos: quais procedimentos e orientações para o desenvolvimento de aplicativos educativos ao tratamento, ao ensino e ao favorecimento da acessibilidade digital para as pessoas com TEA?

A presente pesquisa vem como o fim de analisar produções científicas brasileiras acerca dos aplicativos educativos como apoio pedagógico para a pessoa com TEA e mapear orientações e estratégias para desenvolvimento de jogos educativos digitais a partir das singularidades do TEA vindo a garantir acessibilidade digital, bem como apresentar jogos digitais e/ou atividades interativas para TEA desenvolvidos para dispositivos mobile e disponíveis no *Google Play Store*.

Depreendemos que, elementos essenciais para o desenvolvimento e emergência de novas habilidades a partir dos jogos educativos precisam apresentar orientações, procedimentos e técnicas de engajamento e de acessibilidade digital para a mediação da aprendizagem e que atendam as singularidades de cada indivíduo assistido pelas novas tecnologias. Principalmente quando o foco vem ser proporcionar apoio pedagógico e auxílio para o desenvolvimento de habilidades preditoras complexas e essenciais para a alfabetização do TEA da pessoa com TEA.

Assim, lançamos a reflexão sobre o desenvolvimento de aplicativos educativos, que possam oportunizar experiências de aprendizagem por meio de jogos e/ou atividades interativas pensadas e planejadas a partir dessas especificidades do espectro, garantindo protagonismo da pessoa com deficiência, acessibilidade digital e inclusão social e educativa. Tornando-se assim, possibilidades de apoio pedagógico e como estratégia de ampliação de repertório de desenvolvimento cognitivo, social e emocional da pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Desta maneira, a revisão integrativa das produções científicas buscou trabalhos com a temática nas bases de dados: portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Google Acadêmico® (*Google Scholar*). A partir do levantamento literário, buscou-se compreender orientações para desenvolvimento de aplicativos educativos como apoio pedagógico a pessoa com TEA, especificamente na área da alfabetização.

Assim, tornando os aplicativos educativos como um instrumento de suporte pedagógico e para a aprendizagem no âmbito emergente tecno-educacional, sobretudo quando as especificidades do espectro se beneficiam e apresentam predileção para as novas tecnológicas. da Silva et al., (2014) nos traz reflexões sobre a gamificação e a estruturação de objetos de aprendizagem em formatos de games no ambiente formal de aprendizagem, ressaltando que no contexto educacional objetos gamificados funcionariam como objetos de aprendizagem projetados como jogos ou similares, tornando-se essencial reestruturar o design destes objetos, fazendo uso da conceituação, das características e das diretrizes dos jogos para desenvolvimento das atividades interativas e de aprendizagem.

Partindo deste pressuposto, pesquisas e estudos que trazem reflexões sobre a intervenção mediadas por tecnologias e sobre o desenvolvimento e o uso dos aplicativos na educação, que oportunizam uma experiência gamificada a partir das diversas singularidades e estilos de aprendizagem, poderá contribuir com maior êxito no prognóstico e, logo na vida acadêmica e social da pessoa com Transtorno do Espectro Autista.

2. Caminhos Possíveis: por uma Proposta Metodológica

O artigo foi sistematizado a partir da revisão integrativa da literatura, desenvolvido em primeira etapa por meio de uma pesquisa bibliográfica na qual se buscou produções científicas brasileiras acerca dos aplicativos educativos como apoio pedagógico para a pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos últimos cinco anos.

Especificamente vindo a mapear estratégias, procedimentos metodológicos e orientações para o desenvolvimento de aplicativos educativos que atendam as especificidades do TEA e que apresentam possibilidades do auxílio para

desenvolvimento de habilidades preditoras para a alfabetização. Segundo Souza, Tavares, Silva e Carvalho (2010) “a revisão integrativa é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática”.

A busca avançada das pesquisas científicas relacionadas a temática foi realizada no banco de dados do Portal da CAPES (*Google Scholar*) com os seguintes termos “aplicativos”, “TEA”, “alfabetização”, “acessibilidade digital”; utilizando-se do booleano ‘and’, e do Google Acadêmico® com somente dois descritores “aplicativos” ‘and’ “TEA” pelo número restrito encontrado nesta base de dados. A coleta de dados foi realizada no mês de maio/2022. Nessas seleções foram utilizados os seguintes critérios de inclusão como: idioma português, tratar sobre acessibilidade digital em dispositivos mobile e abordagens para o ensino da leitura e/ou escrita para TEA. Os critérios de exclusão foram artigos, livros e dissertações que tratavam sobre educação à distância, formação de Professores, outras deficiências ou dificuldades de aprendizagem, comunicação alternativa e aumentativa dentre outras áreas não relacionadas.

Para a análise foi utilizado os critérios de análise de dados do Software *PRIMA2020*, vindo a gerar elegibilidade na revisão da literatura. De acordo com Moher, Bossuyt, Boutron, Hoffmann, Mulrow et al. (2021), a Declaração de Relatório Preferencial para Revisões Sistemáticas e Meta-análise (*PRISMA*) visa promover relatórios transparentes e completos de revisões da literatura científica e foi atualizada para refletir os avanços recentes na metodologia e terminologia de revisão sistemática.

A partir deste levantamento, por meio de uma abordagem qualitativa, uma vez que, estas mais se aproximam das finalidades desta temática de estudos e das pesquisas, vindo propor respostas para a questão norteadora: quais orientações a literatura científica apresenta para o desenvolvimento de aplicativos educativos e para o tratamento, o ensino da alfabetização e a acessibilidade digital da pessoa com Transtorno do Espectro Autista?

Nessa perspectiva, Souza et al. (2010), “a revisão integrativa, finalmente, é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado”.

Seguimos o método da revisão integrativa, que de acordo ainda com Souza et al. (2010) trata-se de um estudo organizado por meio do levantamento bibliográfico e fundamentado nas experiências dos autores.

Na segunda etapa da pesquisa consistiu em buscar e analisar os apps encontrados por meio dos descritores “autismo” ‘or’ “transtorno do espectro autista” ‘and’ “alfabetização” no repositório da *Google Play Store* com versões Android para dispositivos mobile, assim foram selecionados os jogos e/ou atividades interativas, que tinham avaliação “quatro estrelas mais”, em idioma português, aprovados por professores, relacionados à alfabetização e lançados nos últimos cinco anos, sendo os critérios de exclusão: aplicativos (apps) totalmente pagos, e relacionados a outras deficiências e outras áreas do desenvolvimento e conhecimento.

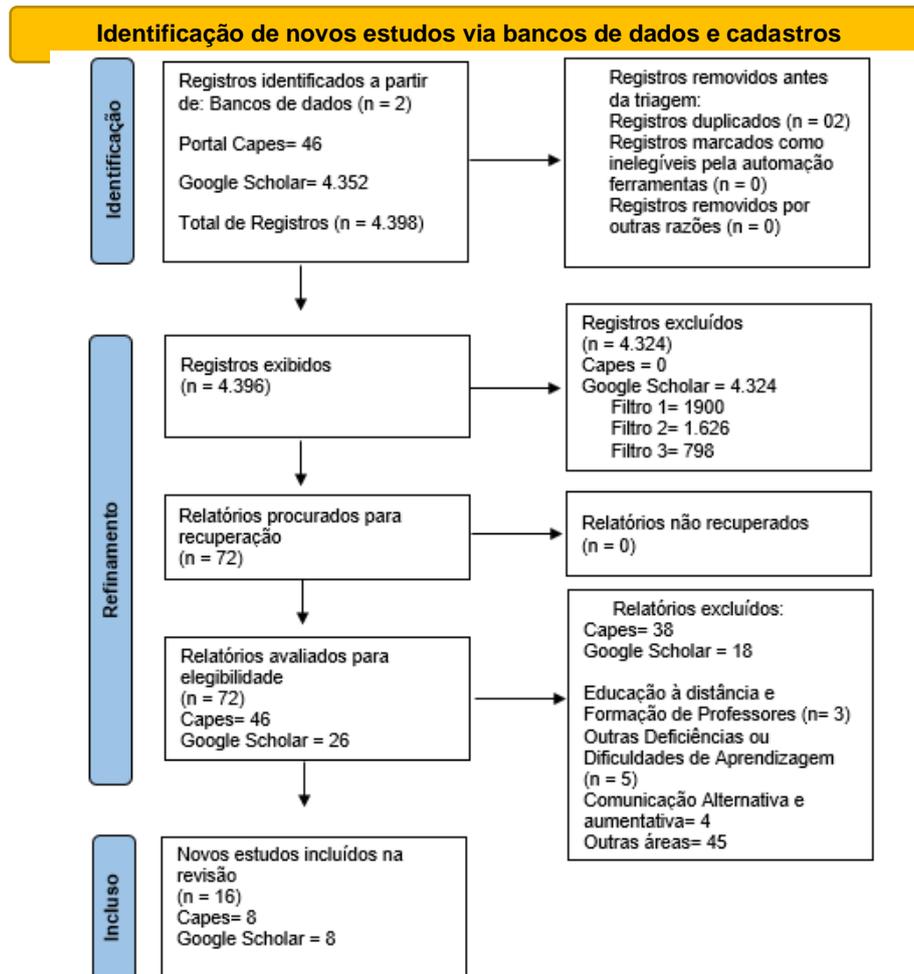
A terceira e última etapa foi realizar um compilamento dos achados e analisar os dados de forma crítica para discussão dos resultados, e apresentação da revisão integrativa.

3. Resultados e Discussão

A revisão integrativa realizada nas bases de dados do Portal da CAPES, por meio do login CAFE (Comunidade Acadêmica Federada) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, utilizou-se os arranjos com os booleanos e os critérios de inclusão e exclusão delimitados na metodologia, onde foram selecionados 46 artigos. Com a leitura dos títulos e resumos foram excluídos 38 artigos, resultando para a leitura final completa 08 produções. Assim, acrescidos também para o mesmo processo de leitura, os dados das buscas encontradas no Google Acadêmico® (*Google Scholar*), base onde encontrou maior número de produções, sendo assim necessário a sua filtragem com produções em idioma português e

com o adição do booleano ‘and’ a cada descritor “alfabetização” ‘and’ acessibilidade digital’ foram extraídos 4.324 trabalhos, resultando em 26 trabalhos encontrados para o processo de leitura na íntegra e selecionados por fim mais 08 trabalhos científicos. Portanto, totalizou 16 artigos, conforme Fluxograma 1 apresentado com os dados relacionados à essa pesquisa:

Fluxograma 1: dados relacionados à busca de textos da pesquisa bibliográfica.



Fonte: Dados organizados pela autora (maio, 2022) no Software *Prisma2020* (Haddaway, Page, Pritchard & McGuinness, 2022).

Com a leitura dos artigos selecionados foi possível realizar o resumo para fundamentação teórica do tema em estudo, destacando orientações para desenvolvimento de aplicativos educativos com o objetivo do apoio pedagógico da pessoa com TEA. Bem como realizar uma análise crítica dos achados e apresentação da necessidade de atualização das normas utilizadas como a da ISO 9126, que foi substituída junto com a norma ISO 9126, ressaltando informações e a relevância do *Codesign* com testes do usuário para do desenvolvimento de Software de qualidade no atual ISO 25000.

Assim, apresentaremos o Quadro 2 com aplicativos educativos para compor o corpus da pesquisa sobre o suporte pedagógico e a acessibilidade digital para TEA.

Quadro 2: Artigos selecionados nos últimos cinco anos para o “Corpus das Pesquisas”

o	Ano	Autor (a)	Título	Objetivo	Orientações/Recomendações/Critérios de qualidade
1	2018	Bárbara Feijão Rodrigues	Avaliação de aplicativos para pessoas com transtorno do espectro autista da comunidade russana.	Avaliar aplicativos desenvolvidos para pessoas com Transtorno do Espectro Autista e demais envolvidos da comunidade russana.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar de acessibilidade digital Conhecer o perfil do usuário; Relevância de teste e inspeção de usabilidade Aderência de diretrizes do GAIA (Guia de Acessibilidade de Interfaces web para Autismo) Uso de checklist com base na ISO 9126 Resultados dos estudos apresentam escassez de diretrizes para desenvolvimento de software mobile para TEA e testaram cinco apps, que demonstraram problemas na interface e nos aspectos de usabilidade, eficiência e satisfação do usuário.
2	2018	Evellyn Ládya Franco Pontes, Adriana Aparecida Kleparde, Taynara Pereira Silva, Ana Claudia Giesbrecht Puggina, Maíra Rosa Apostolico, Alfredo Almeida Pino-Oliveira	Tecnologias digitais e recursos físicos na abordagem de crianças com transtorno do Espectro autista.	Identificar potencialidades e aspectos comparativos entre o emprego de tecnologias digitais e de recursos físicos na abordagem de criança como com TEA	<ul style="list-style-type: none"> Recursos visuais Práticas interdisciplinares mediadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
3	2019	Maria Elanne Mendes Rodrigues	Investigação de metodologias de design de interface com foco na acessibilidade de pessoas com transtorno do espectro autista	Investigar as metodologias de design de interface que promovam a qualidade de uso dos usuários, no contexto de desenvolvimento de tecnologias direcionadas a pessoas com Transtornos do Espectro Autista (TEA).	<ul style="list-style-type: none"> ABA (Applied Behavior Analysis- Análise do comportamento aplicada) Gamificação Teste usabilidade Prevenção de erros Guidelines ou recomendações de design de interface direcionadas a usuários com TEA Recomendações do protocolo LEACH e do GAIA
4	2019	Lucian, B. O., & Stumpf, A.	Análise de aplicativos destinados ao aprendizado de crianças com transtorno do espectro autista	Analisar interfaces de aplicativos destinados para a aprendizagem de crianças com TEA, mediante os processos de análise comparativa e teste de usabilidade apenas na interface selecionada.	<ul style="list-style-type: none"> Uso do GAIA
5	2019	Alan Cesar Belo Angeluci & Priscila Mota Ferreira Baena	Tecnologia para uma prática pedagógica inclusiva: o uso do aplicativo Open Office Writer	Utilizar estratégias que incluam o aluno contribuindo no processo de aprendizagem colaborando com seu foco atencional, comunicação e comportamentos que tanto desafiam os professores da escola regular.	<ul style="list-style-type: none"> ISO/IEC 9126 Touch Screen Recursos visuais Enriquecimento curricular por meio do uso dos recursos tecnológicos Palavras estáveis Identificação de imagens e relacionar com palavras correspondentes
6	2019	Andiara Cristina de Souza & Guilherme Henrique Gomes da Silva	Incluir não é Apenas Socializar: as Contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a Aprendizagem Matemática de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista.	Discute resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi compreender as contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com TEA	<ul style="list-style-type: none"> Uso do app Ler e Contar Atividades informatizadas Uso touch Screen Uso de recursos tecnológicos Apoio visual Relação entre a linguagem oral e os símbolos
7	2020	Mirian Mirna Becker, Iury José Sodré Medeiros & Vanessa Lima Lamazon.	O uso das tecnologias digitais acessíveis como estratégia de aprendizagem no atendimento educacional	Explicar sobre o uso das tecnologias digitais acessíveis no Atendimento Educacional Especializado – AEE e sua importância	<ul style="list-style-type: none"> Personalização Uso de notebooks e tablets Acessibilidade celular e computadores Atividades lúdicas e interativas.

			especializado – AEE	frente ao processo de inclusão.	
8	2020	Arlene Barbosa de Freitas Reis, Carla Salomé Margarida de Souza, Lilian Cristina dos Santos	Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no teacch como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas.	Apresentar um dos principais métodos educacionais específicos para a educação de crianças autistas, o Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits na Comunicação (TEACCH).	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits na Comunicação (TEACCH) • Tecnologia Assistiva (TA) • ABA
9	2021	Santingo, Mara Taynar de Lima.	Avaliação de acessibilidade com base em revisões de usuários na Google Play Store.	Investigar, por meio de análise textual, revisões de usuários em lojas de aplicativos mobile, a presença de problemas de acessibilidade, em aplicações educacionais que tenham como usuários alvos, pessoas com o Transtorno do Espectro Autista (TEA).	<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes de acessibilidade GAIA, e também das diretrizes do Mobile Accessibility Guidelines (Diretrizes de acessibilidade móvel da BBC) • Solucionar problemas de acessibilidade por meio dos feedbacks de usuário • teste de usabilidade • Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) • W3C (World Wide Web) • WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)
0	2021	Victoria Gabriella Rebouças Pereira	Uso do Design Thinking no desenvolvimento de protótipos para crianças com TEA.	Facilitar o projeto da interface de usuário de apps para crianças com TEA a partir da utilização de práticas do Design Thinking como abordagem criativa e inovadora para resolução de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Design Thinking (DT) • Estudo das personas • Teste de usabilidade • Feedback dos protótipos • Diretrizes GAIA
1	2021	Sara Rebeca Sombra Barreto	Prototipagem de um ambiente virtual de aprendizagem para auxiliar o desenvolvimento cognitivo de crianças com transtorno do espectro autista.	Projetar um ambiente virtual de aprendizagem que seja capaz de reforçar os conhecimentos de crianças portadoras do Transtorno do Espectro Autista (TEA), de forma a melhorar o aprendizado, estimulando a cognição e melhorando a capacidade de interagir e se comunicar.	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist GAIA • Design Thinking
2	2021	Pletsch, M. D., de Souza, I. M. D. S., Rabelo, L. C. C., Moreira, S. C. P. C., & de Assis, A. R.	Acessibilidade e Desenho Universal na Aprendizagem.	Oferecer orientações sobre o processo educacional (presencial ou on-line) e a acessibilidade curricular e tecnológica ao público-alvo da educação especial.	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho Universal • Tecnologia Assistiva • Desenho Universal para Aprendizagem
3	2021	Ricardo Sousa Cavalcanti & Lílian Amaral de Carvalho	Ferramentas educacionais digitais para crianças autistas.	Apresentar alguns aplicativos destinados às crianças com TEA para a promoção da interação delas com o ambiente social em que vivem	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de inclusão de comando de voz para reconhecimento de letras • Relatório de progresso • Feedback imediato, sons e efeitos de comemoração quando se atinge o objetivo do jogo, ajudando o usuário a visualizar os resultados de suas tarefas. • Layout “limpo” • Uso de imagens • Correções de toque na tela • Customizar • Estratégias de recompensa • Gamificação • Animações
4	2021	Karina da Silva Castelo Branco, Valéria Maria da Silva Pinheiro, Adriana Lopes Damian, Anna Beatriz dos Santos Marques.	Como o uso de aplicativos móveis educacionais impacta o cotidiano de crianças autistas? Uma avaliação por meio de diários de usuário.	Investigar sobre o uso de aplicativos educacionais móveis na aprendizagem e nas atividades diárias de crianças autistas.	<ul style="list-style-type: none"> • ABA • TEACCH • PECs (Sistema de comunicação alternativa por troca de figuras)

5	2021	Andiara Cristina de Souza, Priscila Benitez & João dos Santos Carmo	Diretrizes de acessibilidade de interfaces digitais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão integrativa de literatura.	Mapear na literatura pesquisas empíricas que avaliaram diretrizes para acessibilidade digital envolvendo pessoas com TEA.	<ul style="list-style-type: none"> • W3C (World Wide Web) • Web Accessibility Initiative (WAI) • WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) • Cognitive and Learning Disabilities Task Force (COGA) • GAIA
6	2022	Gisela Lourenço Dias	Desenvolvimento de uma cartilha digital sobre acessibilidade web.	Desenvolver uma cartilha digital para orientar o desenvolvimento do material online.	<ul style="list-style-type: none"> • W3C (World Wide Web) • WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) • Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) • Desenho universal • Tecnologias Assistivas. • Usar elementos estáticos, escrever de forma clara, evitar expressões idiossincráticas e em outros idiomas, usar cores primárias, evitar cores brilhantes e com muito contraste.

Fonte: Dados organizados por autores (2022).

Na segunda etapa da pesquisa consistiu em buscar e analisar os aplicativos (apps) educativos encontrados por meio dos descritores “alfabetização” ‘and’ “autismo” ‘or’ “transtorno do espectro autista” na *Google Play Store* com versões Android para dispositivos mobile. Assim foram selecionados na categoria “Educação”, jogos e/ou atividades interativas, que tinham avaliação “quatro estrelas mais” e relacionados à alfabetização, sendo os critérios de inclusão: apps gratuitos, lançados nos últimos cinco anos, em idioma português e aprovado por professores. Os critérios de exclusão: outros idiomas, totalmente pagos, não aprovados por professores e desenvolvido para outras áreas do desenvolvimento humano e/ou conhecimento.

Desde modo, em junho de 2022 foram extraídos 171 aplicativos educativos, sendo que com as filtragens e os critérios de inclusão e exclusão, sobretudo a partir da leitura e análise das informações apresentadas por cada app, resultou 13 apps no quantitativo de aplicativos educativos como ferramentas digitais de apoio pedagógico e desenvolvimento de áreas essenciais para o processo de leitura e escrita da pessoa com TEA de maneira pedagógica e acessível. Na Tabela 1 apresentamos esta extração e seleção para propormos tecnologias digitais acessíveis e inclusivas:

Tabela 1: Quantitativo de aplicativos educativos encontrados e extraídos da Google Play Store.

Descritores	Incluídos	Excluídos	Total Aplicativos Educativos Selecionados
“Alfabetização” and “Autismo” or “TEA”	12	159	12
Total Extraídos	171		

Fonte: Dados organizados por autores (2022).

Os dados do Quadro 3 vêm com o intuito apresentar sugestões de apps para intervenções, que possam dar suporte pedagógico para o processo de desenvolvimento de habilidades predictoras para a alfabetização das pessoas com TEA.

Quadro 3: aplicativos educativos para suporte da alfabetização do TEA.

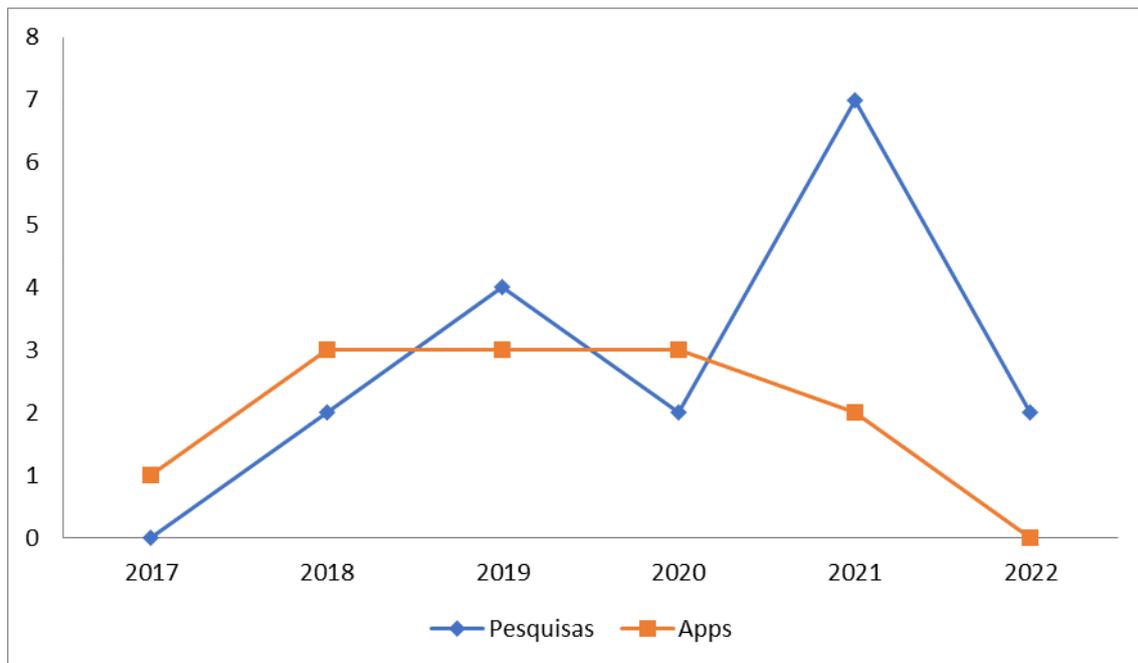
Aplicativos Educativos				
Ano	2018	2020	2019	2021
Autor (a)/ Desenvolver (a)	Domlexia	GrafoGame Metodologia da Finlândia Adaptada pelo Instituto do Cérebro do RS e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.	Didactoons	Bebi.pet- Toddlers Games
Objetivos e Procedimentos metodológicos	A criança irá ajudar o dragão Dom por meio dos jogos associar as letras com os fonemas parecidos, auxiliando para a consciência fonológica da criança.	Metodologia baseada em evidências científicas; Gráficos 3D Interface para crianças; Criação e personalização Relatório de desempenho Incentivos de aprendizagem Relaciona letras, sílabas palavras e sons	Incorpora atividades para reconhecimento de palavras, memorização visual e auditiva, discriminação de letras do alfabeto, compreensão, contornar letras e ampliação do vocabulário.	Auxilia a reconhecer e memorizar o alfabeto; apresenta um percurso guiado para traçar as letras e áudio da pronúncia.
Aplicativos Educativos				
Ano	2020	2021	2020	2018
Autor (a)/ Desenvolver (a)	Francisco Adelson Alves Ribeiro Rainan Carneiro Araújo Pedro Lucas Souza Carneiro	Rodrigo de Freitas Pedrosa	Guilherme Lopes Boroni	Khan Academy
Objetivos e Procedimentos metodológicos	Auxilia na diferenciação de algumas letras e números, trazendo aprendizado interativo na alfabetização de pessoas com Dislexia e outras dificuldades ou transtornos de aprendizagem.	Utiliza o método silábico, de formação de palavras por meio das recombinações silábicas entre 9 categorias e mais de 350 palavras e centenas de sílabas.	A criança irá aprender as letras por meio dos recursos visuais e auditivos. Emite o som da palavra ao acessar a letra. Aumento da área de toque para emissão da palavra.	Apresenta um currículo estruturado para leitura e alfabetização: fonética, letras, ortografia e compreensão textual.
Aplicativos Educativos				
Ano	2018	2019	2017	2019
Autor (a)/ Desenvolver (a)	Bimi Boo Kids Learning Games for Toddlers FZ-LLC	Ilugon	Webcore Games	Instituto ABCD
Objetivos e Procedimentos metodológicos	Permite interação da criança com os flashcards (palavra e imagens) em 12 categorias: animais da fazenda, vida selvagem, frutas, vegetais, transportes, banheiro, casa, roupas, brinquedos, formas geométricas e cores.	Ajuda adquirir vocabulário e a compreensão da linguagem a partir dos 2 anos por meio de 12 atividades educacionais com elementos que são randomizados para trabalhar a flexibilidade cognitiva, além de trabalhar identificação e associação auditiva visual e visual-visual.	Ensino do reconhecimento de imagens e de palavras por meio do pareamento auditivo visual em cinco temáticas: objetos, animais, transportes, alimentação e roupas.	Aplicativo educativo que ensina crianças entre 5 a 9 anos a ler e escrever de maneira individualizada, realiza avaliação inicial, personaliza atividades e monitora o desempenho da criança.

Fonte: Dados organizados por autores (2022).

As recentes produções científicas encontradas apresentam discussões sobre acessibilidade digital em dispositivos mobile e o uso de aplicativos educativos para pessoas com TEA de maneira ainda tímida por meio das descobertas em estudos empíricos de revisões sistemáticas.

No Gráfico 1 apresentamos uma comparação do quantitativo das pesquisas sobre a temática em questão com o quantitativo de aplicativos desenvolvidos para desenvolvimento na área da alfabetização encontrados na Play Store.

Gráfico 1: Quantitativo de pesquisas científicas x desenvolvimento de aplicativos educativos.



Fonte: Dados organizados por autores (2022).

Observa-se, o surgimento neste período de pesquisas relacionadas somente a partir do ano de 2018, apresentando um declínio em 2020 e um exponencial aumento no ano seguinte desses estudos e pesquisas sobre as tecnologias digitais como recurso pedagógico.

Contudo, apresentando concomitantemente uma redução de desenvolvimento de aplicativos educativos com este foco, mesmo as pesquisas evidenciando a sua relevância ao processo de ensino aprendizagem para a pessoa com TEA. Concordamos com França e Pinho (2020) quando ressalta que mesmo “diante da infinidade de recursos e aplicativos disponíveis para diversos campos da vida cotidiana das pessoas em geral, o público com TEA permanece negligenciado quando o assunto são dispositivos que facilitem o seu aprendizado”.

As pesquisas demonstram, que a maioria dos estudos e desenvolvimento de softwares e tecnologias que vem mediar a aprendizagem e a acessibilidade das pessoas com deficiência são desenvolvidas para o público com deficiência visual, auditiva e física, não envolvendo a DCNA (Deficiências cognitivas, neuronais e de aprendizagem). Como evidência Rodrigues (2018):

A comunidade de Interação Humano-Computador (IHC), têm-se muitas pesquisas sobre a acessibilidade digital direcionadas a pessoas com diversos tipos de deficiência, como por exemplo: deficiência intelectual, visual, física ou auditiva. Entretanto, pesquisas relacionadas a deficiências cognitivas como o Transtorno do Espectro Autista (TEA) ainda são escassas.

Em contrapartida, a autora supracitada destaca que se tem notado pesquisas e tecnologias disponíveis para esse público, as quais objetivam apoiar na alfabetização, na aquisição e ampliação do repertório linguístico, na interação social e

comunicação dos indivíduos com TEA. Dada a importância, como afirma Santiago (2021) "que existe uma lacuna na qual profissionais de desenvolvimento não possuem o conhecimento adequado sobre acessibilidade para pessoas com alguma DCNA, o que pode acarretar em softwares que não se adequem às necessidades de pessoas com deficiências cognitivas e suas variantes".

A cada dia, nota-se o aumento de pessoas diagnosticadas com TEA nas escolas e apresentando necessidades específicas seja para as adequações das tarefas ou para seu manejo de comportamentos restritos e estereotipados, e engajamentos de tarefas para o desenvolvimento de habilidades essenciais para uma vida autônoma e independente. De acordo com Becker, Medeiros e Lamazon (2020) as tecnologias por meio dos recursos digitais acessíveis fomentam a ampliação da mobilidade e de habilidades cognitivas e comunicacionais com essas estratégias emergidas das adaptações que fazem a diferença no processo de inclusão, desenvolvimento da autonomia e autoconfiança desses alunos nos processos de inclusão com seus pares, na escola e na sociedade.

Portanto, crianças com TEA têm necessidades de adaptação, devido à sua adaptabilidade comportamento e comunicação, e logo fazendo o uso desses recursos tecnológicos acessíveis poderão favorecer a sua inclusão educacional e na sociedade.

Concordamos com Angeluci e Baena (2019), quando diz que a pessoa com TEA pode alcançar o nível de alfabetização por meio das estratégias de utilização dos recursos tecnológicos, usando a tela sensível ao toque pode tocar letras ou imagens, as movendo para atingir o objetivo proposto pelo professor, assim, por meio do suporte pedagógico projeto pelas tecnologias, pode ajustar-se às necessidades de cada pessoa para potencializar as capacidade de registrar e realizar atividades por conta própria.

De acordo ISO / IEC 25000 (2014), os padrões anteriores ISO-9126 e ISO-14598 foram atualizados pelo padrão ISO 2500n - *SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation-* Requisitos e Avaliação de Qualidade de Sistemas e software), que apresenta subdivisões de Gestão da Qualidade de Software, acrescentando a subdivisão ISO 2504n - Divisão de Avaliação de Qualidade, que trata dos testes com os usuários.

Destacamos também que este Guia para o *SQuaRE* é atualizado a cada cinco anos, sendo que este último publicado foi revisado e confirmado em 2020, assim permanecendo como a versão mais atualizada (Portal, 2014). Para tanto, com essas mudanças em estudos e pesquisas, sobretudo com evoluções tecnológicas, torna-se, ainda mais, necessário atualizações em busca de qualidade e equidades para todos.

A partir das análises qualitativas também mostram a importância de estudos e pesquisas experimentais que envolvam este público para o desenvolvimento de tecnologias digitais como recurso pedagógico acessível e inclusivo. Tornando-se assim, evidente a relevância de pesquisas aplicadas e que considerem o protagonismo das pessoas com esse transtorno em todo o processo, desde a sua concepção, a seleção como apoio para a aprendizagem e a utilização em contexto formal e informal de aprendizagem, eliminando barreiras instrumentais e metodológicas, que o processo de ensino aprendizagem possa vim apresentar.

Os jogos digitais concebidos, selecionados ou adquiridos comercialmente como uma moda tecnológica de geração de estímulos não potencializam as intervenções pedagógicas e logo não favorecem o processo de ensino e a aprendizagem, apoiamos Araújo e Seabra Junior (2021) quando destaca, que:

[...] a mera inserção de jogos planejados na vida social e educacional desses alunos não é suficiente, mais do que isso, as recomendações demonstram que é necessário o emprego de estratégias por professores, mediadores e pais para um uso benéfico desses jogos, envolvendo um planejamento de acordo com as necessidades e as habilidades de cada estudante e, para que isso seja possível, uma forma eficaz é pensar o desenvolvimento desses jogos na perspectiva do codesign.

Os autores propõem um conjunto de recomendações de design de interfaces para projetos de software para TEA. Vale ressaltar, que o GAIA – Guia de Acessibilidade de Interfaces Web com foco em Aspectos do Autismo (*Guidelines for Accessible Interfaces for people with Autism*) apresentou-se como as diretrizes mais recomendadas, com riqueza de detalhes e categorias para desenvolvimento de aplicativos educativos para o atendimento das especificidades do TEA.

Em todas as pesquisas descritas, apresentam a relevância da utilização de instrumentos para guiar o desenvolvimento de softwares voltados para a acessibilidade na web e digital em dispositivos mobile aos usuários com TEA, utilizando-se de estratégias e procedimentos baseados em evidências científicas da análise aplicada do comportamento, que é o “padrão-ouro” na intervenção da pessoa com transtorno do espectro do autismo.

Instrução e Intervenção Assistida por Tecnologia (TAII) vem se apresentar como uma prática baseada em evidências que são mediadas por tecnologias, seja nas intervenções terapêuticas, educacionais ou sociais.

Dado o rápido aumento da inclusão da tecnologia nas intervenções, essa prática baseada em evidências é mais focada em incluir a tecnologia projetada ou empregada especificamente para apoiar o aprendizado ou o desempenho de um comportamento ou habilidade de um aluno. [...]. O TAII inclui tecnologias como robôs, software para computador ou baseado na Web, aplicativos para dispositivos e redes virtuais. Os recursos comuns dessas intervenções são a própria tecnologia (como observado) e procedimentos instrucionais para aprender a usar a tecnologia ou apoiar seu uso em contextos apropriados (Liberalesso & Lacerda, 2020).

Portanto, a presente pesquisa vem contribuir com evidências cientificamente comprovadas para o fomento e continuidade de estudos de maneira a considerar as recomendações e diretrizes que direcionam para a qualidade no desenvolvimento de software com interfaces acessíveis, e sobretudo vindo mitigar barreiras e potencializar habilidades para o processo de aprendizagem e inclusão da pessoa com TEA.

4. Considerações Finais

Este trabalho conduziu uma revisão integrativa da literatura sobre aplicativos educativos como recurso pedagógico para o TEA, especificamente ao apoio do processo de desenvolvimento de habilidades predictoras para a alfabetização. Analisando produções científicas brasileiras dos últimos cinco anos acerca dos aplicativos educativos como apoio pedagógico para a pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e apresentou como atualizações estudos sobre a importância de projetos que envolvam acessibilidade digital para as singularidades do TEA e identificou os apps lançados na *Play Store* para fomentar o processo de alfabetização desse público.

Mesmo com os avanços das tecnologias na educação, nota-se que as recomendações para o seu desenvolvimento e o uso dos apps como recurso pedagógico, de forma a atender as especificidades da diversidade humana, sobretudo das que apresentam DCNA como o TEA, ainda são muito restritas e pouco exploradas.

Nesta revisão integrativa verificou-se a relevância acadêmica e social em propor o desenvolvimento de jogos digitais de maneira acessível e que venham proporcionar intervenções em áreas que apresentam barreiras metodológicas fomentando a aprendizagem a diferentes áreas do desenvolvimento humano, sobretudo a área tão complexa como da linguagem, comportamentos simbólicos e alfabetização.

Logo, nos estudos e nas pesquisas apresentam com uma maior frequência para os desenvolvimentos dos aplicativos educativos para TEA, o uso do GAIA e das estratégias e procedimentos que são fundamentados pela Ciência da Análise do comportamento aplicada.

Os estudos mostram que as tecnologias digitais podem gerar efeitos e estímulos diversificados, que não podem ser substituídos pelos métodos tradicionais de aprendizagem. No campo dos aplicativos educativos, o ambiente virtual pode ser

alterado imediatamente para atender às necessidades ou mitigar os efeitos adversos de um plano de tratamento ou de ensino a pessoa com deficiência de maneira individual e personalizada.

Alguns dos desafios do TEA que a tecnologia tem mostrado na mediação para a aprendizagem incluem: reabilitação, ensino de maneira acessível, inclusão social, identificação de tratamentos adequados, acompanhamento dos avanços e avaliação da aprendizagem, e identificação de manutenção de objetivos e/ou intervenções para cada nível e estilos de aprendizagem.

Dentre essas tecnologias, os aplicativos educacionais são ferramentas valiosas, pois são capazes de registrar e comparar informações, e propor a partir das análises a utilização de novos recursos multimídia como áudio, vídeo, imagens e animação, permitindo que os usuários naveguem pelas interfaces digitais de forma engajada e motivadora. Além de ser facilmente acessível via download, é de grande valia como recurso educacional para estudantes com TEA, por apresentarem uma maior predileção ao uso das tecnologias digitais.

Assim como destaca Araújo e Seabra Junior (2021), “isso posto, remete-se a uma aproximação definitiva desses alunos com o universo lúdico e prazeroso que o jogo incita, para uso pedagógico e/ou terapêutico”. Essas técnicas encontradas nestes dispositivos de última geração são muito flexíveis e adaptáveis, elas podem oferecer uma ampla gama de opções e recursos de design para se adequar à terapia ou desenvolvimento cognitivo individual específico de cada indivíduo.

Destaca-se também que, a maioria dos estudos são de revisões da literatura e não apresentam sua metodologia pedagógica bem estabelecidas, portanto, esse trabalho vem evidenciar a relevância de propor e incentivar mais pesquisadores cientistas realizarem estudos quase-experimentais ou até experimentais, para buscarmos respostas, cada vez mais, assertivas para problemas educacionais e sociais a pessoa com Transtornos do Espectro Autista por meio dessas aplicações e recomendações.

Que deste modo, contribuam com a difusão de conhecimentos e práticas baseadas em evidências cientificamente comprovadas, vindo trazer propostas inovadoras para a qualidade de vida da nossa sociedade, sobretudo as pessoas com deficiências e ou atrasos correlatos por meio do desenvolvimento e do uso de aplicativos educativos como apoio para a aprendizagem em um emergente cenário tecno-educacional.

Portanto, recomendamos que pesquisas futuras venham investigar os efeitos do uso desses aplicativos no processo de ensino e aprendizagem da pessoa com TEA, bem como para o desenvolvimento destes apps educativos com o foco pedagógico, tenham em suas concepções o *codesign* para uma maior assertividade no desenvolvimento e uso das tecnologias, e logo na inclusão acadêmica e social de todos.

Referências

- American Psychiatric Association. (2014). DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. Artmed Editora.
- Angeluci, A. C. B., & Baena, P. M. F. (2019). Tecnologia para uma prática pedagógica inclusiva: o uso do aplicativo Open Office Writer. *Textura-Revista de Educação e Letras*, 21(46).
- Araújo, G. S., & Seabra Junior, M. O. (2021). Elementos fundamentais para o design de jogos digitais com o foco no treino de competências e habilidades de estudantes com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 102, 120-147.
- Barreto, S. R. S. (2021). Prototipagem de um ambiente virtual de aprendizagem para auxiliar o desenvolvimento cognitivo de crianças com transtorno do espectro autista.
- Branco, K. D. S. C., da Silva Pinheiro, V. M., Damian, A. L., & dos Santos Marques, A. B. (2021). Como o uso de aplicativos móveis educacionais impacta o cotidiano de crianças autistas? Uma avaliação por meio de diários de usuário. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 1107-1136.
- Brasil, C., & Brasil. (1996). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, 134(248), 2783427841-2783427841.
- Brasil. (2000). Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2-2.

- 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; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Diário Oficial da União, 2-2.
- Becker, M. M., Medeiros, I. J. S., & Lamazon, V. L. (2020). O uso das tecnologias digitais acessíveis como estratégia de aprendizagem no atendimento educacional especializado-AEE. *Revista Gepesvida*, 5(13).
- Britto, T. C. P. (2016). GAIA: uma proposta de guia de recomendações de acessibilidade web com foco em aspectos do autismo.
- Britto Pichiliani, Talita Cristina Pagani (2020). Gaia: um guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo. *Appris*.
- Britto, T. C. P., & Pizzolato, E. B. (2014). Proposta de guidelines de interfaces com foco em aspectos do autismo. In *Companion Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems* (pp. 37-40).
- Caldwell, B., Cooper, M., Guarino Reid, L., & Vanderheiden, G. (2008, 11 de dezembro). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. World Wide Web Consortium (W3C). <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- Cavalcanti, R. S., & de Carvalho, L. A. (2021). Ferramentas educacionais digitais para crianças autistas. *Research, Society and Development*, 10(10), e248101018823-e248101018823.
- da Silva Fernandes, F. L., & da Silva, H. R. (2017). Inclusão digital e educação: possibilidades e desafios para tecnologia da informação na escola. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, 1(Esp).
- da Silva, A. R. L., Catapan, A. H., da Silva, C. H., Reategui, E. B., Spanhol, F. J., Golfetto, I. F. & Sartori, V. (2014). Gamificação na educação. *Pimenta Cultural*.
- de Sousa, A. S., de Oliveira, G. S., & Alves, L. H. (2021). A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. *Cadernos da FUCAMP*, 20(43).
- de Souza, A. C., Benitez, P., & dos Santos Carmo, J. (2021). Diretrizes de acessibilidade de interfaces digitais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão integrativa de literatura. *Revista Educação Especial*, 34, 1-21.
- de Oliveira-Franco, C. R., & Rodrigues, O. M. P. R. (2019). Conhecimento dos profissionais de educação infantil sobre o transtorno do espectro autista. *Educação: Teoria e Prática*, 29(61), 494-512.
- de Freitas Reis, M. B., de Souza, C. S. M., & dos Santos, L. C. (2020). Tecnologia assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no teach como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas. *Eccos-Revista Científica*, (55), 10652.
- Dias, G. L. (2022). Desenvolvimento de uma cartilha digital sobre acessibilidade web.
- França, G. & Pinho, K. R. (2020). Autismo: Tecnologias e formação de professores para a escola pública. Palmas: i-Acadêmica.
- Fernandes, M., & Nohama, P. (2020). Jogos Digitais para Pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA): Uma Revisão Sistemática. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (26), 72-80.
- Haddaway, N.R., McGuinness, L. A., & Pritchard, C. C. (2021). PRISMA2020: Pacote R e ShinyApp para produção de diagramas de fluxo compatíveis com PRISMA 2020.
- Leach, C. (2010). The use of Smartboards and bespoke software to develop and deliver an inclusive, individual and interactive learning curriculum for students with ASD. *Journal of Assistive Technologies*, 4(1), 54-57, 2010.
- Liberalesso, P., & Lacerda, L. (2020). Autismo: compreensão e práticas baseadas em evidências. Marcos Valentin de Souza.
- Lucian, B. O., & Stumpf, A. (2019). Análise de aplicativos destinados ao aprendizado de crianças com transtorno do espectro autista. *Design E Tecnologia*, 9(19), 43-65. <https://doi.org/10.23972/det2019iss19pp43-65>.
- Maenner M. J, Shaw K. A, Bakian A. V, et al. (2021) Prevalência e Características do Transtorno do Espectro Autista Entre crianças de 8 anos — Rede de Monitoramento de Autismo e Deficiências, 11 Locais, Estados Unidos, 2018. *MMWR Surveill Summ* 70(11):1-16. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7011a1>.
- MJ, Moher D, Bossuyt P. M, Boutron I, Hoffmann T. C, Mulrow C. D, et al. (2021). PRISMA 2020 explicação e elaboração: orientação atualizada e exemplares para relatórios de revisões sistemáticas. *BMJ*. 10.1136/bmj.n160.
- Paiva Júnior, J. (2014). Casos de autismo sobem de 1 para cada 68 crianças. *Revista Autismo*. Recuperado em: <http://www.revistaautismo.com.br>. Acesso em: 29 abr. 21.
- Pereira, V. G. R. (2021). *Uso do Design Thinking no desenvolvimento de protótipos para crianças com TEA*.
- Pletsch, M. D., de Souza, I. M. D. S., Rabelo, L. C. C., Moreira, S. C. P. C., & de Assis, A. R. (2019). *Acessibilidade e Desenho Universal na Aprendizagem*.
- Pontes, E. L. F., Kleparde, A. A., Silva, T. P., Puggina, A. C. G., Apostolico, M. R., & Pina-Oliveira, A. A. (2019). Tecnologias Digitais e Recursos Físicos Na Abordagem de Crianças Com Transtorno do Espectro Autista. *Revista Saúde-UNG-Ser*, 12(3/4), 68-74.
- Portal, I.S. 25000. (2014). ISO/IEC, 25000. <https://www.iso.org/standard/64764.html>.
- Reis, Marlene Barbosa de Freitas; Souza, Carla Salomé Margarida de; Santos, Lilian Cristina dos (2020). Tecnologia Assistiva em dispositivos móveis: aplicativos baseados no TEACCH como auxílio no processo de alfabetização com crianças autistas. *Eccos -Revista Científica*, 55, 1-17, e10652, 2020. <https://doi.org/10.5585/eccos.n55.10652>.

Rezende, L. F., & de Souza, C. J. (2021). O trabalho pedagógico e a inclusão escolar para crianças com transtorno do espectro do autismo (TEA). *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 10(13), e460101321486-e460101321486.

Rodrigues, B. F. (2018). Avaliação de aplicativos para pessoas com transtorno do espectro autista da comunidade russana.

Rodrigues, M. E. M. (2019). Investigação de metodologias de design de interface com foco na acessibilidade de pessoas com transtorno do espectro autista.

Santiago, M. T. D. L. (2021). Avaliação de acessibilidade com base em revisões de usuários na Google Play Store.

Souza, A. C., de Benitez, P., & Carmo, J. dos S. (2021). Diretrizes de acessibilidade de interfaces digitais para pessoas com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão integrativa de literatura. *Revista Educação Especial*, 34, e29/1–21. <https://doi.org/10.5902/1984686X62649>.

Souza, A. C. D., & Silva, G. H. G. D. (2019). Incluir não é Apenas Socializar: as contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com transtorno do espectro autista. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33, 1305-1330.

Souza, Marcela Tavares de, Silva, Michelly Dias da & Carvalho, Rachel de. (2010). Integrative review: what is it? How to do it? *Einstein*. 8(1) 102-106. <<https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>>. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>.