

# **MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

## **MAPPING ASSISTIVE TECHNOLOGIES FOR CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL**

Solange Garcia de Sousa\*

Odara Sena dos Santos Feito\*\*

### **RESUMO**

Este artigo apresenta uma análise sobre o uso de Tecnologias Assistivas (TAs) no processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo foi identificar, com base em publicações e recursos disponíveis entre 2020 e 2024, os principais aplicativos e ferramentas digitais voltados à inclusão e ao desenvolvimento de estudantes com TEA. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com levantamento bibliográfico em fontes abertas, e análise descritiva de softwares com foco em comunicação, cognição e socialização. Foram analisados recursos como Matraquinha, Lina Educa, GCompris e o simulador PhET. Os resultados indicam que essas ferramentas, quando utilizadas com planejamento pedagógico e intencionalidade, contribuem para promover a autonomia, o engajamento e a participação dos alunos. No entanto, seu uso ainda enfrenta desafios relacionados à formação docente e à infraestrutura das escolas. Conclui-se que o investimento em TAs é um caminho promissor para fortalecer práticas inclusivas e atender às necessidades específicas dos estudantes com TEA no ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Tecnologias Assistivas. Transtorno do Espectro Autista. Educação Inclusiva. Ensino-aprendizagem. Ensino Fundamental.

### **ABSTRACT**

This article presents an analysis of the use of Assistive Technologies (ATs) in the teaching and learning process of children with Autism Spectrum Disorder (ASD) in the early years of elementary education. The objective was to identify, based on publications and available resources

---

\* Graduanda em Bacharelado em Ciência da Computação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil. Email: solange.garcia.sousa06@aluno.ifce.edu.br

\*\* Mestre em Ciência da Computação, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil. E-mail: odara@ifce.edu.br

from 2020 to 2024, the main applications and digital tools aimed at supporting inclusion and development of students with ASD. The research followed a qualitative, descriptive approach through a bibliographic review in open-access sources and an analysis of software focused on communication, cognition, and social interaction. Tools such as Matraquinha, Lina Educa, GCompris, and the PhET simulator were examined. The results indicate that these resources, when applied with pedagogical planning and clear intent, contribute to promoting autonomy, engagement, and participation among students. However, their effective implementation still faces challenges related to teacher training and school infrastructure. It is concluded that investing in Assistive Technologies is a promising path toward strengthening inclusive educational practices and addressing the specific needs of students with ASD in school settings.

**Keywords:** Assistive Technologies. Autism Spectrum Disorder. Inclusive Education. Teaching and Learning. Elementary School.

## 1 INTRODUÇÃO

O número de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas escolas brasileiras tem crescido significativamente. Segundo dados do BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (2025), houve um aumento de 44,4% nas matrículas de alunos com TEA na Educação Básica entre 2023 e 2024, passando de 636 mil para 918 mil estudantes. Esse cenário exige novas estratégias pedagógicas para garantir uma educação básica inclusiva e de qualidade.

Segundo Oliveira (2020), a inclusão escolar de alunos com TEA ainda representa um desafio significativo para muitos professores, especialmente devido à falta de formação adequada e de recursos pedagógicos específicos. Nesse contexto, torna-se fundamental buscar metodologias e ferramentas que favoreçam a participação e o desenvolvimento desses estudantes.

Como destaca Mantoan (2003), a inclusão escolar exige a transformação da escola e das práticas pedagógicas, de modo a respeitar as diferenças e garantir o direito de todos ao aprendizado.

Entre os recursos disponíveis, as Tecnologias Assistivas (TAs) têm se destacado como ferramentas capazes de apoiar o desenvolvimento cognitivo, social e comunicativo desses estudantes. Segundo Balbino, Oliveira e Silva (2021), as Tecnologias Assistivas são recursos tecnológicos desenvolvidos com o objetivo de auxiliar, desenvolver e aprimorar as habilidades e potencialidades de indivíduos com deficiência, favorecendo sua autonomia e participação no ambiente escolar.

As TAs incluem aplicativos, jogos digitais, softwares de comunicação alternativa, entre outros recursos tecnológicos que, quando usados de forma intencional e planejada, podem tornar o ensino mais acessível e promover maior autonomia dos alunos com TEA.

No entanto, para que essas tecnologias sejam eficazes, é fundamental que os professores

estejam capacitados para aplicá-las de maneira adequada em sala de aula. A formação docente e o acesso a recursos tecnológicos são fatores determinantes no sucesso da inclusão escolar.

Como observa Moran (2015), alunos aprendem de forma mais significativa quando são desafiados a tomar decisões, resolver problemas e experimentar diferentes formas de expressão. Nesse contexto, o uso de tecnologias assistivas pode representar uma metodologia mais envolvente e eficaz para o público com TEA.

Diante disso, este artigo apresenta uma pesquisa descritiva de natureza qualitativa, com o objetivo de identificar e analisar Tecnologias Assistivas que vêm sendo utilizadas no Brasil, entre os anos de 2020 e 2024, no processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir da consulta a estudos acadêmicos e da análise de aplicativos e ferramentas disponíveis, buscou-se compreender de que forma esses recursos tecnológicos contribuem para a aprendizagem, a comunicação e a inclusão escolar desses estudantes.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os Objetivos da Pesquisa; a Seção 3 expõe o Referencial Teórico, com fundamentos sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA) e as Tecnologias Assistivas (TAs); a Seção 4 reúne os Trabalhos Relacionados; a Seção 5 descreve a Metodologia adotada; a Seção 6 apresenta os Resultados obtidos; e, por fim, a Seção 7 traz as Considerações Finais.

## **2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

O objetivo geral desta pesquisa é identificar e analisar as Tecnologias Assistivas (TAs) utilizadas no Brasil, no período de 2020 a 2024, que apoiam o processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Busca-se compreender de que forma essas tecnologias contribuem para favorecer a comunicação, potencializar a aprendizagem e promover a inclusão dos estudantes no contexto escolar.

### **2.1 Objetivos Específicos**

- Identificar os principais tipos de Tecnologias Assistivas utilizadas com alunos com TEA na educação básica;
- Descrever as funcionalidades de aplicativos e ferramentas digitais voltadas ao desenvolvimento cognitivo, comunicacional e social de crianças com TEA;
- Analisar os benefícios apontados nos estudos sobre o uso dessas tecnologias no contexto da inclusão escolar;
- Refletir sobre os desafios e limitações para a implementação efetiva das Tecnologias Assistivas no ambiente escolar.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta os principais conceitos relacionados ao Transtorno do Espectro Autista (TEA) e às Tecnologias Assistivas (TAs), que fundamentam a presente pesquisa.

#### 3.1 Transtorno do Espectro Autista - TEA

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por dificuldades persistentes na comunicação social e por padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (American Psychiatric Association, 2014). O termo “espectro” refere-se à ampla variação de manifestações e intensidades desses sintomas, o que implica diferentes níveis de suporte necessários para o desenvolvimento da autonomia e da aprendizagem.

Segundo Nascimento et al. (2014), as manifestações do TEA podem variar de leves a severas, e seu impacto no cotidiano depende da intensidade dos sintomas e do contexto de apoio oferecido. Em ambiente escolar, crianças com TEA frequentemente apresentam dificuldades de interação social, comunicação oral e não verbal, compreensão de regras sociais, rigidez de pensamento e sensibilidade sensorial exacerbada — fatores que impactam diretamente no processo de ensino-aprendizagem.

##### 3.1.1 Níveis de Suporte no TEA

De acordo com o American Psychiatric Association (2014), o TEA é classificado em três níveis de suporte, definidos com base na gravidade dos sintomas e na necessidade de apoio que o indivíduo apresenta em sua vida diária. Essa classificação não determina a inteligência ou o “grau” de autismo da pessoa, mas sim o tipo e a intensidade de suporte necessário para sua adaptação e desenvolvimento.

- **Nível 1 – Suporte mínimo:** a criança apresenta dificuldades sutis de comunicação e comportamento, mas pode funcionar com certo grau de autonomia, desde que receba algum apoio.
- **Nível 2 – Suporte substancial:** há déficits mais evidentes na comunicação social e na flexibilidade de pensamento. A criança necessita de apoio frequente para lidar com mudanças de rotina e para participar de interações sociais.
- **Nível 3 – Suporte muito substancial:** caracteriza-se por dificuldades graves de comunicação verbal e não verbal, comportamentos repetitivos intensos e dependência significativa de apoio contínuo para tarefas básicas do cotidiano.

Como destaca o portal Autismo e Realidade (2024), essa classificação tem ajudado profissionais da saúde e da educação a compreender melhor as demandas específicas de cada indivíduo com TEA, possibilitando intervenções mais adequadas às suas necessidades. Além

disso, o uso do termo “nível de suporte” evita interpretações equivocadas como a ideia de que há “mais” ou “menos” autistas, reforçando o entendimento do autismo como um espectro com múltiplas manifestações.

### **3.1.2 Impactos sensoriais do TEA no ambiente escolar**

As alterações sensoriais estão entre as características mais comuns em pessoas com Transtorno do Espectro Autista. Muitas crianças com TEA apresentam hiper ou hipossensibilidade a estímulos visuais, auditivos, táteis ou olfativos, o que pode gerar comportamentos de evitação, irritabilidade, agitação ou retraimento em determinadas situações (MATTOS, 2019).

Essas alterações podem dificultar a permanência do aluno em sala de aula, sua concentração durante as atividades e sua interação com colegas e professores. Ambientes ruidosos, luzes intensas, cheiros fortes ou mudanças bruscas de rotina podem desencadear reações intensas, comprometendo o bem-estar emocional da criança e sua participação nas atividades escolares.

Segundo Autismo e Realidade (2024), essas reações podem se manifestar como colapsos emocionais, isolamento, dificuldade de comunicação ou comportamentos desafiadores, exigindo que os professores estejam atentos aos sinais e busquem estratégias pedagógicas e ambientais para minimizar os impactos desses estímulos.

Compreender as especificidades sensoriais dos alunos com TEA é fundamental para promover um ambiente de aprendizagem acessível, acolhedor e adaptado às suas necessidades.

## **3.2 Tecnologias Assistivas (TAs)**

Segundo Balbino, Oliveira e Silva (2021) as Tecnologias Assistivas (TAs) são ferramentas tecnológicas desenvolvidas com o objetivo de auxiliar, desenvolver e aprimorar as habilidades e as potencialidades dos indivíduos com os mais variados tipos de deficiência, como problemas cognitivos e deficiências motoras.

Filho (2012) destaca que

Tecnologias Assistivas é uma área do conhecimento de características interdisciplinar que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiências, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (FILHO, 2012).

No caso específico de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), as Tecnologias Assistivas podem ser essenciais para estimular a comunicação, favorecer a interação social, desenvolver habilidades cognitivas e adaptar o ambiente escolar às suas necessidades sensoriais e comportamentais. Segundo Carvalho et al. (2024), por meio de uma revisão dos anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, aplicativos educativos e jogos foram as tecnologias mais empregadas em trabalhos voltados para o TEA, destacando-se por captar a atenção e favorecer o engajamento dos alunos.

Bersch (2017) reforça que o uso intencional das TAs promove a autonomia, a acessibilidade e a participação dos alunos no processo educacional. Para isso, é fundamental que os professores estejam capacitados para planejar atividades que integrem esses recursos de maneira significativa à prática pedagógica.

No entanto, como destaca BRASIL (2015), a oferta desses recursos ainda é limitada em muitas escolas públicas brasileiras, seja por falta de infraestrutura, de investimentos ou de formação específica dos profissionais. Por isso, o uso eficaz das TAs exige políticas públicas de suporte e um compromisso institucional com a educação inclusiva.

Cada criança com TEA apresenta um perfil único de aprendizagem, o que exige do educador sensibilidade e flexibilidade para escolher as ferramentas mais adequadas. Quando utilizadas com intencionalidade pedagógica, as Tecnologias Assistivas podem transformar o processo de ensino-aprendizagem e ampliar as possibilidades de desenvolvimento das crianças com TEA.

### **3.2.1 Tipos de Tecnologias Assistivas**

As Tecnologias Assistivas podem ser classificadas de acordo com as funções que desempenham no processo de ensino-aprendizagem. No caso de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), essas tecnologias devem ser escolhidas considerando as necessidades específicas de cada aluno, como dificuldades de comunicação, interação social, organização da rotina e estímulos sensoriais.

A seguir, são apresentados os principais tipos de Tecnologias Assistivas voltadas ao contexto educacional de alunos com TEA nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

#### **3.2.1.1 a) Tecnologias de Comunicação**

As Tecnologias de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) são essenciais para alunos com TEA que apresentam dificuldades na linguagem verbal. Esses recursos permitem a expressão de desejos, sentimentos e necessidades por meio de imagens, símbolos, pranchas de comunicação e voz sintetizada. Aplicativos como o *Livox* e o *LetMeTalk* permitem a personalização das interfaces para atender diferentes perfis de comunicação (SANTOS; MASSAGUEIRA, 2018). Essas tecnologias favorecem a participação ativa dos estudantes e promovem sua autonomia comunicativa.

#### **3.2.1.2 b) Tecnologias de Aprendizagem**

Aplicativos educacionais, jogos digitais e plataformas interativas auxiliam no processo de ensino-aprendizagem ao respeitar o ritmo e estilo cognitivo de cada aluno. Ferramentas como *ABC Autismo*, *Lina Educa*, *Google Sala de Aula* e *Khan Academy Kids* utilizam estímulos visuais, auditivos e lúdicos para reforçar a memorização, a associação de conceitos e o desenvolvimento

da linguagem (CAMPOS; SOUZA; PESSOA, 2020). Essas tecnologias contribuem para tornar o aprendizado mais acessível e engajador.

### 3.2.1.3 c) *Tecnologias para Interação Social*

A dificuldade de interação social é uma das características marcantes do TEA. Tecnologias que simulam situações sociais ou facilitam a comunicação interpessoal são importantes aliadas para o desenvolvimento dessa competência. Robôs sociais como o *NAO Robot* têm sido utilizados para promover habilidades socioemocionais, por meio de interações programadas baseadas em gestos e expressões (PAULA et al., 2021). Outros aplicativos, como o *Avaz*, auxiliam na expressão de emoções e no treino de comportamentos sociais.

### 3.2.1.4 d) *Tecnologias de Acessibilidade Digital*

Crianças com TEA frequentemente apresentam comorbidades, como dificuldades motoras ou sensoriais. Nesses casos, recursos como leitores de tela, teclados alternativos, sistemas de comando por voz, ajustes de contraste e interfaces adaptadas são fundamentais para garantir o acesso aos conteúdos digitais. A personalização de sistemas operacionais e extensões de navegadores também contribui para a autonomia desses alunos (BRASIL, 2015).

Como destacam Carvalho et al. (2024), aplicativos e jogos educativos representam uma grande parcela das Tecnologias Assistivas voltadas para o TEA, sendo os recursos mais encontrados em revisões sistemáticas recentes na área. Seu uso, aliado ao planejamento pedagógico e à mediação docente, pode promover avanços significativos na aprendizagem, comunicação e socialização dos estudantes com autismo.

## 4 TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos estudos têm investigado o uso de Tecnologias Assistivas para apoiar o desenvolvimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ambiente escolar, com destaque para jogos digitais, aplicativos de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) e plataformas educativas interativas.

Santos, Alves e Neto (2024) realizaram um estudo de caso com um estudante com TEA em atendimento educacional especializado, utilizando jogos digitais adaptados à realidade da criança. Os autores observaram melhorias na interação social, na motivação para as tarefas escolares e no desenvolvimento cognitivo. O estudo também destaca a importância da mediação docente e do design acessível como fatores que potencializam os resultados positivos.

Em outra pesquisa, Costa, Costa e Junior (2023) analisaram o uso do aplicativo *SpeeCH*, uma ferramenta de CAA baseada em símbolos e voz sintetizada. Aplicado com metas individualizadas em sala de aula, o app contribuiu para a comunicação funcional da criança com TEA, promovendo maior autonomia e participação nas atividades escolares. O estudo evidenciou a redução de comportamentos disruptivos e o fortalecimento da autonomia comunicativa.

Já Silva et al. (2021) analisaram quatro aplicativos voltados à alfabetização de crianças com TEA, disponíveis na plataforma Google Play: *Lina Educa*, *ABC Autismo*, *Aprendendo com Biel* e *Livox*. Os autores identificaram que os aplicativos com suporte visual, fonético e interativo favorecem tanto o processo de leitura e escrita quanto o engajamento e a motivação dos alunos. No entanto, o estudo também destaca a necessidade de formação docente adequada e da presença de recursos tecnológicos para uma aplicação eficaz.

Essas pesquisas reforçam que o uso de Tecnologias Assistivas pode gerar impactos positivos na aprendizagem e na inclusão de crianças com TEA, especialmente quando há planejamento pedagógico e mediação qualificada. No entanto, ainda são recorrentes os desafios relacionados à infraestrutura das escolas, à formação dos professores e à continuidade das intervenções. O presente trabalho busca contribuir com esse campo ao identificar, por meio de pesquisa bibliográfica, as tecnologias mais utilizadas no período recente (2020 a 2024), analisando seus impactos e aplicações no contexto educacional brasileiro.

## 5 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória, fundamentada em levantamento bibliográfico. O objetivo foi identificar e analisar Tecnologias Assistivas utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de 2020 a 2024.

A coleta de dados foi realizada por meio de busca manual em fontes secundárias, utilizando principalmente o Google Acadêmico e plataformas abertas de periódicos e eventos da área de educação e tecnologia. Os termos utilizados na busca incluíram as palavras-chave: *Tecnologias Assistivas*, *Transtorno do Espectro Autista*, *Educação Inclusiva*, *Aprendizagem e Aplicativos Educacionais*, combinados com os operadores lógicos *AND* e *OR*, com o intuito de ampliar o escopo da pesquisa.

Foram considerados elegíveis estudos publicados entre 2020 e 2024 que abordassem o uso de Tecnologias Assistivas aplicadas ao contexto escolar de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram incluídos artigos acadêmicos revisados por pares, trabalhos apresentados em eventos científicos, manuais técnicos e descrições de ferramentas tecnológicas que tratassem diretamente da aplicação educacional das TAs.

Estudos foram excluídos quando: (i) abordavam a inclusão escolar de forma geral, sem mencionar recursos de Tecnologia Assistiva ou ferramentas digitais; (ii) não estavam disponíveis em português; ou (iii) não apresentavam informações suficientes para identificar a aplicação pedagógica da tecnologia descrita.

O processo de seleção seguiu as recomendações do The BMJ (2021), com dupla leitura independente dos títulos e resumos, seguida da análise do texto completo para verificar a adequação aos critérios de elegibilidade.



A análise dos dados teve caráter qualitativo e interpretativo, com foco na identificação dos tipos de tecnologias, seus objetivos pedagógicos e os principais benefícios e desafios apontados pelos autores. Também foram incluídos exemplos concretos de aplicativos e softwares utilizados na prática educacional com alunos com TEA.

Essa abordagem buscou fornecer um panorama atualizado sobre os recursos tecnológicos mais recorrentes e suas contribuições no contexto da educação inclusiva, considerando o cenário brasileiro recente.

Tabela 1 – Critérios de inclusão e exclusão utilizados na pesquisa (adaptado do The BMJ (2021)).

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Critérios de Exclusão</b>
Estudos que abordam o uso de Tecnologias Assistivas aplicadas ao contexto escolar de crianças com TEA nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Trabalhos que tratam da inclusão escolar de forma geral, sem menção específica a Tecnologias Assistivas ou recursos digitais.
Artigos publicados entre 2020 e 2024 em periódicos científicos, anais de eventos e dissertações/teses.	Estudos publicados antes de 2020 ou fora do contexto educacional brasileiro.
Pesquisas que descrevem ferramentas, softwares, jogos digitais, plataformas ou recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA).	Relatos de experiência sem detalhamento metodológico ou ausência de descrição de Tecnologias Assistivas aplicadas ao TEA.
Trabalhos disponíveis em acesso aberto ou acessíveis em bases acadêmicas indexadas (SciELO, CAPES, Google Scholar, etc.).	Documentos de difícil acesso, sem disponibilidade online ou em bases acadêmicas confiáveis.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025), adaptado de The BMJ (2021).

## 6 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados e descritos alguns aplicativos e softwares identificados durante a pesquisa como exemplos de Tecnologias Assistivas utilizadas no processo educacional de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A seleção foi feita com base em estudos recentes publicados entre 2020 e 2024. Os recursos foram organizados de acordo com suas funcionalidades e potencial de contribuição para a aprendizagem, comunicação ou interação social dos alunos.

Tabela 2 – Síntese dos achados sobre Tecnologias Assistivas aplicadas a crianças com TEA nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

<b>Tecnologia Assistiva</b>	<b>Tipo de TA</b>	<b>Contribuições principais</b>	<b>Impacto no nível de suporte ao TEA*</b>
<b>PhET Simulador</b>	Software educativo interativo (ciências e matemática)	Favorece aprendizagem ativa, adaptação de atividades, estímulo ao raciocínio lógico e exploração lúdica de conceitos científicos.	Suporte leve a moderado – contribui para autonomia no aprendizado, estimulando interesse e engajamento.
<b>Matraquinha</b>	Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Amplia comunicação de necessidades, sentimentos e desejos; favorece interação social e expressão emocional.	Suporte moderado a intenso – essencial para crianças com maiores dificuldades comunicativas, oferecendo mediação eficaz na expressão.
<b>GCompris</b>	Software lúdico e educacional (jogos cognitivos)	Desenvolve linguagem, raciocínio lógico, habilidades motoras e sociais através de jogos educativos (Sudoku, quebra-cabeças etc.).	Suporte leve a moderado – fortalece habilidades cognitivas e sociais, podendo ser adaptado ao ritmo da criança.
<b>Lina Educa</b>	Plataforma pedagógica com dupla interface (educador e criança)	Apoia planejamento docente, alfabetização com imagens e sons, favorecendo memória, compreensão e envolvimento do aluno.	Suporte moderado – auxilia tanto no acompanhamento pedagógico quanto no desenvolvimento da comunicação e escrita.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

\* Classificação de suporte adaptada do DSM-5: leve (algum apoio necessário, mas a criança consegue certa autonomia), moderado (apoio frequente, dificuldades mais evidentes em comunicação/aprendizagem), intenso (dependência significativa de recursos e mediação constante).

## 6.1 Simulador PhET

Segundo Camargos e Igreja (2022), o simulador PhET é uma plataforma gratuita que oferece simulações interativas nas áreas de ciências e matemática. O recurso pode ser utilizado em atividades lúdicas e adaptadas, permitindo ao professor criar desafios e dinâmicas que facilitam a compreensão de conceitos abstratos.

Embora o PhET não tenha sido desenvolvido especificamente para alunos com TEA, sua interface visual e a possibilidade de manipulação direta dos elementos tornam-no acessível para trabalhar o raciocínio lógico e a resolução de problemas. É especialmente útil para desenvolver atenção conjunta e habilidades cognitivas.

A Figura 1 apresenta a tela inicial do PhET, onde é possível acessar diversas simulações organizadas por área de conhecimento.

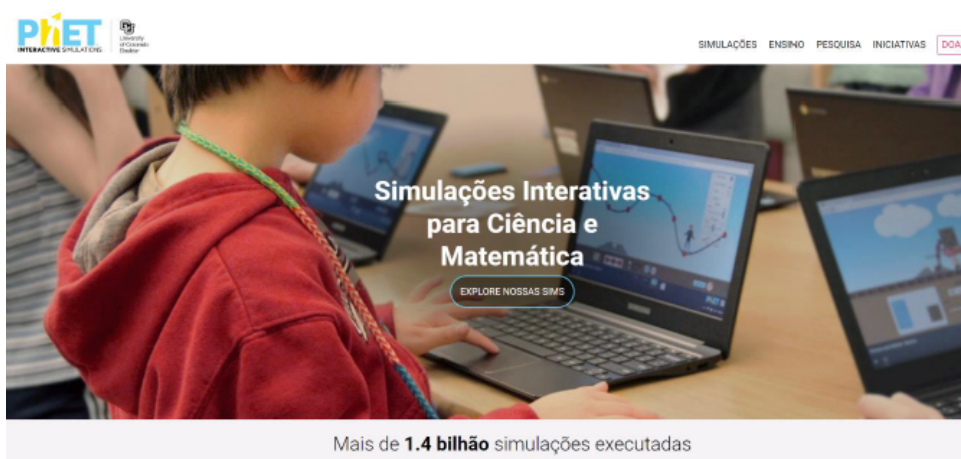


Figura 1 –  
Tela inicial do Simulador PhET *Simulations*.

Fonte: University of Colorado Boulder (2025)

Uma das simulações utilizadas foi “Associe Frações”, que permite ao aluno relacionar representações visuais com frações numéricas, promovendo a associação entre símbolos e quantidades. Essa prática pode ser observada na Figura 2.

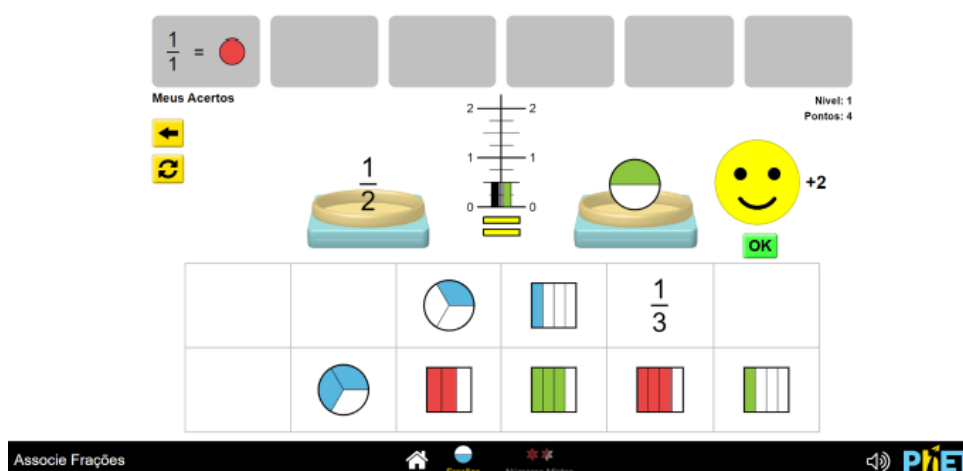


Figura 2 –  
Tela da simulação “Associe Frações” no Simulador PhET *Simulations*.

Fonte: University of Colorado Boulder (2025)

A simulação “Frações: Igualdade” (Figura 3) possibilita que o aluno explore equivalências entre frações, o que contribui para a compreensão de conceitos matemáticos de forma visual e dinâmica.

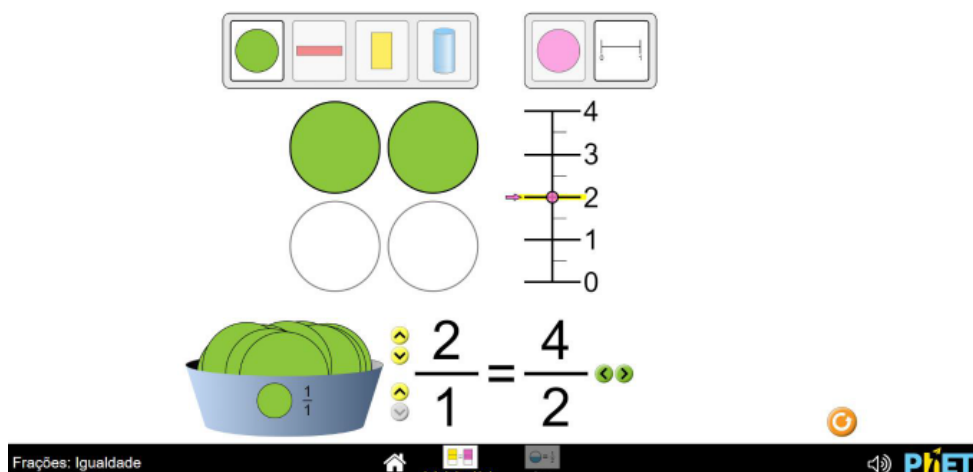


Figura 3 –  
Tela da simulação “Frações: Igualdade” no Simulador PhET *Simulations*.

Fonte: University of Colorado Boulder (2025)

Por fim, a simulação “Frações: Números Mistos” (Figura 4) permite ao aluno relacionar números mistos e frações impróprias, facilitando a transição entre diferentes representações numéricas.

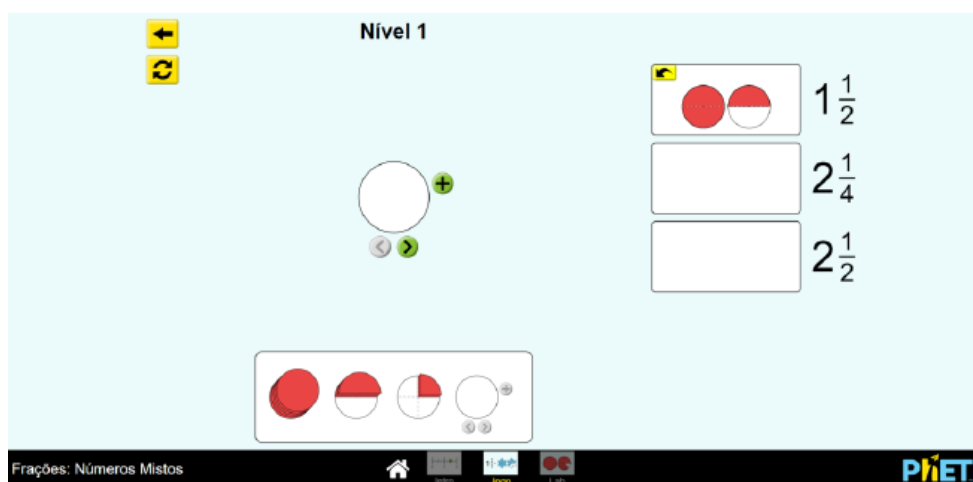


Figura 4 –  
Tela da simulação “Frações: Números Mistos” no Simulador PhET *Simulations*.

Fonte: University of Colorado Boulder (2025)

## 6.2 Matraquinha

O aplicativo Matraquinha é uma ferramenta de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), gratuita e voltada para auxiliar crianças com TEA na expressão de desejos, sentimentos e necessidades. Possui recursos visuais e sonoros que reproduzem a palavra correspondente à imagem selecionada.

De acordo com Aragão e Júnior (2020), o Matraquinha apresenta categorias organizadas por temas (emoções, alimentação, recreação, números etc.), o que facilita o uso em diferentes

contextos. O aplicativo contribui diretamente para o desenvolvimento da comunicação funcional, favorecendo também a interação social e a autonomia.

Neste jogo educacional, a comunicação das crianças com TEA é feita através de figuras. Quando a criança clica na figura, é reproduzida uma voz que expressa o desejo da criança. Toda a comunicação é feita por meio das figuras ligadas ao som das palavras, onde cada figura tem seu respectivo nome correspondente.

### 6.3 GCompris

Sá e Pessini (2024) mostra em seu trabalho o uso do software GCompris como uma ferramenta tecnológica educacional que pode auxiliar no desenvolvimento da linguagem e do raciocínio lógico-matemático dos alunos com TEA de forma lúdica e agradável.

Para analisar a aplicabilidade deste software, dois discentes com TEA foram avaliados, ambos com 12 e 13 anos, do sexo masculino, e que fazem o 5º ano do Ensino Fundamental.

A metodologia utilizada foi a aplicação feita em sala de aula através de encontros, onde o uso do GCompris foi aliado a desafios criados pelos jogos educativos *Sudoku* e *Quebra-cabeças*. De acordo com os encontros, foi possível observar a relevância desta tecnologia assistiva para o desenvolvimento das potencialidades, desenvolvimento cognitivo e aprimoramento das habilidades comunicativas, dedutivas, motoras e sociais de crianças autistas.

A interface lúdica e os desafios progressivos ajudam a engajar o aluno e a estimular a participação em tarefas escolares. O GCompris também pode ser usado em contextos de socialização, promovendo atividades em duplas ou pequenos grupos.

### 6.4 Lina Educa

O Lina Educa é um ambiente digital composto por duas interfaces: uma voltada para o professor (organização de atividades pedagógicas) e outra para o aluno (execução das tarefas com apoio visual e sonoro). Segundo Cavalcanti e Carvalho (2021), a plataforma permite selecionar atividades personalizadas de alfabetização e cotidiano, respeitando as necessidades de cada criança com TEA.

Trata-se de uma ferramenta com forte potencial para apoiar a alfabetização e a rotina escolar, com ênfase na comunicação visual e no estímulo à autonomia. Além disso, sua estrutura favorece o envolvimento docente no planejamento adaptado das tarefas.

O ambiente do educador foi desenvolvido para auxiliar o educador a fazer planejamento e organização de atividades pedagógicas e diárias de alunos com TEA, podendo fazer seleção de atividades de alfabetização e de tarefas relacionadas à vida cotidiana, permitindo elaborar atividades de acordo com as necessidades e especificidades de cada criança, fazendo com que as mesmas tenham um aprendizado mais efetivo.

Já o segundo ambiente foi desenvolvido para ter uma linguagem simples e intuitiva, onde se utiliza imagens e sons para facilitar a alfabetização, melhorar a compreensão e a memória dessas crianças, pois tem como finalidade desenvolver as suas habilidades cognitivas.

As crianças, ao utilizarem o aplicativo, se envolvem mais com os conteúdos, têm uma maior interação com os temas trabalhados e conseguem desenvolver habilidades de comunicação, leitura e escrita.

## **6.5 Análise Geral dos Resultados**

De forma geral, os aplicativos analisados neste estudo apresentam funcionalidades relevantes para o atendimento às necessidades pedagógicas de alunos com TEA. Recursos de comunicação alternativa, estímulos visuais e auditivos, organização de rotinas e ludicidade aparecem como aspectos recorrentes entre as ferramentas avaliadas.

Observou-se que o Matraquinha e o Avaz se destacam como instrumentos de apoio à comunicação funcional, especialmente para crianças não verbais. Já o Lina Educa e o GCompris oferecem atividades voltadas à alfabetização e ao desenvolvimento do raciocínio lógico, respeitando o ritmo de aprendizagem do estudante. O simulador PhET, por sua vez, mostra-se como uma ferramenta promissora para trabalhar conteúdos de ciências e matemática de forma interativa, embora não tenha sido desenvolvido especificamente para o público com TEA.

Essas tecnologias, quando integradas ao planejamento pedagógico e utilizadas com intencionalidade, podem favorecer não apenas a aprendizagem, mas também a autonomia e a socialização dos estudantes. Contudo, é necessário destacar a importância da capacitação dos professores, visto que muitos ainda não dominam completamente o uso das Tecnologias Assistivas. Dessa forma, é essencial que políticas públicas sejam desenvolvidas para ampliar investimentos nessas ferramentas, garantindo recursos e formação adequada para a sua aplicação mais ampla, beneficiando um maior número de crianças com TEA.

As tecnologias apresentadas abrangem diferentes categorias, com destaque para recursos voltados à comunicação, aprendizagem e interação social. Cada uma dessas áreas apresenta soluções específicas que contribuem, de maneira significativa, para o processo de inclusão educacional e desenvolvimento global desses estudantes.

### **Comunicação**

No campo da comunicação, observou-se a utilização de softwares de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) e aplicativos de comunicação social. Esses recursos são projetados para facilitar a expressão de crianças com dificuldades na fala ou na linguagem verbal, promovendo meios alternativos de comunicação por meio de símbolos, imagens, textos e voz sintetizada. O aplicativo Matraquinha, por exemplo, demonstrou potencial para aprimorar as habilidades comunicativas, favorecendo a autonomia e a participação ativa das crianças com TEA no ambiente escolar.

### **Aprendizagem**

No que se refere à aprendizagem, a pesquisa evidenciou a presença de jogos educacionais, plataformas digitais de ensino e aplicativos que auxiliam na organização da rotina escolar. Esses recursos apoiam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, linguísticas e motoras, promovendo o engajamento dos alunos com TEA por meio de experiências lúdicas e interativas.

Ferramentas como o PhET e o GCompris favorecem a resolução de problemas, atenção e memorização de conteúdos escolares. Já ambientes como o Lina Educa permitem personalização pedagógica e práticas inclusivas, adequadas às especificidades de cada aluno.

### **Interação Social**

A promoção da interação social também se destacou como um eixo relevante nas tecnologias identificadas. Aplicativos de interação, ambientes digitais colaborativos e plataformas de comunicação online são utilizados para simular situações sociais e promover o desenvolvimento de habilidades interpessoais. Essas tecnologias ajudam crianças com TEA a compreender expressões faciais, emoções e comportamentos esperados em diferentes contextos, promovendo integração escolar e fortalecimento de vínculos sociais.

Ainda que o Matraquinha pertença à categoria de CAA, ele também contribui para a interação social, ao permitir que crianças não verbais expressem desejos, sentimentos e necessidades, favorecendo o diálogo com professores, colegas e familiares.

O Lina Educa, embora seja classificado como plataforma educativa, também promove a interação social, pois seu ambiente acessível e visualmente amigável auxilia na execução de tarefas, no seguimento de instruções e na comunicação entre aluno e professor.

Os jogos educativos PhET e GCompris também colaboram com a socialização, pois podem ser utilizados em grupo, incentivando a espera, a cooperação e o trabalho em equipe, além de desenvolverem a atenção conjunta e a empatia no contexto escolar.

## **6.6 Desafios e Limitações na Implementação das Tecnologias Assistivas**

A implementação de Tecnologias Assistivas no Ensino Fundamental, especialmente nos anos iniciais, enfrenta desafios importantes relacionados à acessibilidade, formação profissional e disponibilidade de recursos.

1. **Acessibilidade:** As tecnologias devem ser adaptáveis às necessidades individuais de cada criança com TEA.
2. **Formação:** Professores e profissionais da educação precisam de capacitação contínua para utilizar essas tecnologias de forma eficaz.
3. **Recursos:** É fundamental garantir investimento financeiro adequado para aquisição, manutenção e atualização dessas ferramentas.

## **6.7 Recomendações para a Aplicação das Tecnologias Assistivas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

Com base nos resultados obtidos, são apresentadas recomendações práticas para ampliar o uso eficaz das Tecnologias Assistivas na educação de crianças com TEA:

1. **Investimentos:** Ampliar os investimentos públicos e privados em Tecnologias Assistivas, garantindo infraestrutura e acesso igualitário.

2. **Formação Docente:** Oferecer formação continuada específica para professores e demais profissionais da educação.
3. **Adaptação Curricular:** Integrar as tecnologias assistivas ao currículo, adaptando atividades conforme as necessidades dos alunos.
4. **Envolvimento Familiar:** Estimular a participação das famílias no processo educacional e no uso das tecnologias assistivas, fortalecendo o vínculo entre escola e lar.

## 7 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Este trabalho teve como objetivo identificar e analisar Tecnologias Assistivas (TAs) utilizadas no contexto educacional de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com base em publicações e recursos disponíveis entre 2020 e 2024.

A pesquisa, de caráter qualitativo e descritivo, permitiu levantar ferramentas digitais voltadas à comunicação, aprendizagem e socialização de alunos com TEA, oferecendo uma visão geral sobre suas aplicações pedagógicas. Foram discutidas as funcionalidades de aplicativos como Matraquinha, Lina Educa, GCompris e o simulador PhET, à luz das demandas específicas de estudantes com autismo.

Como limitação do estudo, destaca-se a ausência de análise empírica, testes práticos ou entrevistas com professores e alunos. As análises foram baseadas em descrições técnicas e relatos em estudos secundários, o que restringe a possibilidade de generalizações.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos aplicados em contextos reais de sala de aula, que observem diretamente os impactos dessas tecnologias na aprendizagem e na inclusão de crianças com TEA. Também é desejável aprofundar a análise comparativa entre diferentes tipos de TAs, considerando perfis variados dentro do espectro autista.

Por fim, espera-se que este trabalho contribua para fomentar o uso pedagógico das Tecnologias Assistivas, promovendo práticas mais inclusivas e sensíveis às particularidades dos alunos com TEA.

## REFERÊNCIAS

- American Psychiatric Association. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ARAGÃO, M. C. M.; JÚNIOR, J. B. B. Transtorno do espectro autista e tecnologia: contribuições do aplicativo matraquinha. **Revista Espacios**, v. 41, 2020. Acessado em: 04 Fev 2025. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a20v41n39/a20v41n39p02.pdf>>.
- Autismo e Realidade. **Autistas com níveis 2 e 3 de suporte apresentam um número maior de comorbidades e demandam acompanhamento terapêutico especializado**. 2024. Acessado em: 22 Jan 2025. Disponível em: <<https://autismoerealidade.org.br/2024/02/08/o-que-sao-niveis-de-suporte-no-tea-e-como-eles-podem-auxiliar-no-diagnostico/>>.



BALBINO, A. P. d. A.; OLIVEIRA, A. V.; SILVA, L. d. C. d. S. Tecnologias assistivas na educação inclusiva: promovendo a inclusão de alunos com deficiência. **Revista Formadores do Terceiro Milênio**, v. 3, n. 12, p. 49–58, 2021. ISSN 2675-1287. Acesso em: 12 jul. 2025. Disponível em: <<https://revistaft.com.br/tecnologias-assistivas-na-educacao-inclusiva-promovendo-a-inclusao-de-alunos-com-deficiencia/>>.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, RS: [s.n.], 2017. Material técnico. Acesso em: 12 jul. 2025. Disponível em: <[https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>.

BRASIL. **Tecnologias Assistivas na Educação Especial**. 2015. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Acesso em: 10 jul. 2025. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2024: Resumo Técnico**. Brasília: [s.n.], 2025. Acesso em: 12 jul. 2025. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_censo\\_escolar\\_2024.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2024.pdf)>.

CAMARGOS, H. S. d.; IGREJA, C. L. V. D. S. O uso do simulador phet para o ensino da matemática. **DESAFIOS-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 9, n. Especial, p. 4–11, 2022. Acessado em: 28 out. 2024. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/12770/20028>>.

CAMPOS, A. P. d.; SOUZA, V. F. d.; PESSOA, M. d. L. Tecnologias assistivas digitais para alunos com tea: possibilidades e desafios. **Revista Educação Especial**, v. 33, p. e19, 2020. Acesso em: 10 jul. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/42596>>.

CARVALHO, E. A. et al. Autismo e tecnologias assistivas: uma revisão sistemática dos anais do congresso brasileiro de informática na educação. In: **Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. (Anais do XIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2024)), p. 1084–1098.

CAVALCANTI, R. S.; CARVALHO, L. A. Ferramentas educacionais digitais para crianças autistas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 2021. Acesso em: 05 Fev 2024. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/18823/16790/232142>>.

COSTA, M. S.; COSTA, V. F. G.; JUNIOR, N. V. Uso do aplicativo speech como tecnologia assistiva para uma criança com transtorno do espectro autista (tea): um estudo de caso. **Revista Educação Especial**, v. 36, n. 1, p. e8/1–19, 2023. Acesso em: 11 jul. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/70474>>.

FILHO, T. G. Tecnologia assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Ed.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília, SP: Cultura Acadêmica, 2012. p. 65–92. Acessado em: 7 set. 2024. Disponível em: <[http://www.galvaofilho.net/TA\\_educacao.pdf](http://www.galvaofilho.net/TA_educacao.pdf)>.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MATTOS, J. C. Alterações sensoriais no transtorno do espectro autista (tea): implicações no desenvolvimento e na aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, v. 36, n. 109, 2019. Acessado em: 22 Jan 2025. Disponível em: <[https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862019000100009](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862019000100009)>.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. d.; MORALES, O. E. T. (Ed.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa, PR: UEPG/PROEX, 2015, (Coleção Mídias Contemporâneas, v. 2). p. 15–33. Acesso em: 10 set. 2024. Disponível em: <[https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2015/06/mudando\\_moran.pdf](https://mundonativodigital.files.wordpress.com/2015/06/mudando_moran.pdf)>.

NASCIMENTO, M. I. C. et al. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 5ª Edição DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. Acessado em: 05 Fev 2025. Disponível em: <<https://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>>.

OLIVEIRA, F. L. Autismo e inclusão escolar: os desafios da inclusão do aluno autista. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 34, 2020. Acessado em: 3 jun 2025. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/34/autismo-e-inclusao-escolar-os-desafios-da-inclusao-do-aluno-autista>>.

PAULA, V. L. d. et al. Uso de robôs sociais para estimular a comunicação em crianças com autismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, n. 1, p. 91–106, 2021. Acesso em: 10 jul. 2025. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbee/a/9NkvmpHZspmHQZcBj6kKMRR>>.

SANTOS, A. P. S.; ALVES, A. G.; NETO, J. C. Jogos digitais no atendimento educacional especializado: um estudo com estudante que possui transtorno do espectro autista. **Revista Educação Especial**, v. 37, n. 1, p. e13/1–21, 2024. Acesso em: 11 jul. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/83806>>.

SANTOS, P. C. d.; MASSAGUEIRA, A. V. Aplicativos móveis como recursos de tecnologia assistiva: análise do aplicativo livox. **Revista Educação Especial**, v. 31, n. 64, p. 1–20, 2018. Acesso em: 10 jul. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/29875>>.

SILVA, D. A. et al. Tecnologias assistivas para alfabetização de crianças com tea: Uma análise de aplicativos da plataforma google play. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)**. Porto Alegre: [s.n.], 2021. p. 255–266. Acesso em: 11 jul. 2025. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/17853>>.

Sá, P. A. T. G. d.; PESSINI, M. I. Tecnologias assistivas: O uso do software gcompris como estratégia didática para alunos com autismo. **Souza EAD Revista Acadêmica Digital**, n. 72, 2024. Acessado em: 05 Fev 2025. Disponível em: <<https://souzaeadrevistaacademica.com.br/revista/72-abril-2024/09-pablo-antonio-terto-gomes-de-sa.pdf>>.

The BMJ. **BMJ 2021;372:n160**. 2021. Acesso em: 19 jul. 2025. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/bmj/372/bmj.n160.full.pdf>>.

University of Colorado Boulder. **PhET Simulações Interativas**. 2025. Acesso em: 28 out. 2024. Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)>.