

# **Abordagem Pedagógica com Jogos Digitais: Influência no Desenvolvimento das Funções Executivas em Adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA)**

*Pedagogical Approach with Digital Games: Influence on the Development of Executive Functions in Adolescents with Autism Spectrum Disorder (ASD)*

*Enfoque Pedagógico con Juegos Digitales: Influencia en el Desarrollo de las Funciones Ejecutivas en Adolescentes con Trastorno del Espectro Autista (TEA)*

Mariane Gomes Lacerda  
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)  
ORCID: [0009-0005-6882-1424](https://orcid.org/0009-0005-6882-1424)  
[mariane.gomes@sou.ufmt.br](mailto:mariane.gomes@sou.ufmt.br)

Eunice Pereira dos Santos Nunes  
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)  
ORCID: [0000-0002-9051-5862](https://orcid.org/0000-0002-9051-5862)  
[eunice.nunes@gmail.com](mailto:eunice.nunes@gmail.com)

## **Resumo**

Este estudo investiga a influência do uso de jogos digitais no desenvolvimento das funções executivas de adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no contexto do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Por meio de uma abordagem experimental, a pesquisa envolveu 12 adolescentes, divididos em um grupo experimental, que participou de sessões com jogos digitais, e um grupo controle, que realizou atividades tradicionais do AEE. A análise dos dados, conduzida com testes neuropsicológicos e questionários aplicados aos responsáveis, revelou que o grupo experimental apresentou melhorias significativas na atenção seletiva e no controle inibitório. Os escores médios do grupo experimental no Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) aumentaram de 91,7 pontos no pré-teste para 103,7 no pós-teste, enquanto o grupo controle apresentou uma leve queda, de 53,8 pontos no pré-teste para 45,8 no pós-teste. Além disso, os responsáveis relataram percepções positivas em relação ao comportamento e ao engajamento dos adolescentes. Os resultados indicam que os jogos digitais constituem uma abordagem eficaz no AEE para promover o desenvolvimento das funções executivas e aumentar o engajamento de adolescentes com TEA, destacando seu potencial como abordagem pedagógica inclusiva. Este estudo contribui para a literatura sobre intervenções educacionais adaptativas, enfatizando a relevância das tecnologias assistivas na educação inclusiva e o papel do desenvolvimento tecnológico em ambientes educacionais especializados.

**Palavras-Chave:** Jogos Digitais; Transtorno do Espectro Autista; Funções Executivas; Educação Inclusiva; Atendimento Educacional Especializado; Tecnologias Assistivas; Inovação Pedagógica.

## **Abstract**

This study investigates the influence of the use of digital games on the development of executive functions in adolescents with Autism Spectrum Disorder (ASD) in the context of Specialized Educational Assistance (SEA). Using an experimental approach, the research involved 12 adolescents, divided into an experimental group, which took part in sessions with digital games, and a control group, which carried out traditional SEA activities. Data analysis, conducted using neuropsychological tests and questionnaires administered to guardians, revealed that the experimental group showed significant improvements in selective attention and inhibitory control. The experimental group's average scores on the Cancellation Attention Test (CAT) increased from 91.7 points in the pre-test to 103.7 in the post-test, while the control group showed a slight drop, from 53.8 points in the pre-test to 45.8 in the post-test. In addition, the guardians reported positive perceptions of the adolescents' behavior and engagement. The results indicate that digital games are an effective approach in SEA to promote the development of executive functions and increase the engagement of adolescents with ASD, highlighting their potential as an inclusive pedagogical approach.

*This study contributes to the literature on adaptive educational interventions, emphasizing the relevance of assistive technologies in inclusive education and the role of technological development in specialized educational environments.*

**Keywords:** *Digital Games; Autism Spectrum Disorder; Executive Functions; Inclusive Education; Specialized Educational Care; Assistive Technologies; Pedagogical Innovation.*

## **Resumen**

*Este estudio investiga la influencia del uso de juegos digitales en el desarrollo de las funciones ejecutivas en adolescentes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en el contexto de la Atención Educativa Especializada (AEE). Utilizando un enfoque experimental, la investigación contó con la participación de 12 adolescentes, divididos en un grupo experimental, que participó en sesiones con juegos digitales, y un grupo control, que realizó actividades tradicionales de AEE. El análisis de los datos, realizado mediante pruebas neuropsicológicas y cuestionarios administrados a los cuidadores, reveló que el grupo experimental mostró mejoras significativas en atención selectiva y control inhibitorio. Las puntuaciones medias del grupo experimental en la Prueba de Atención Anulada (CAT) aumentaron de 91,7 puntos en la preprueba a 103,7 en la posprueba, mientras que el grupo de control mostró un ligero descenso, de 53,8 puntos en la preprueba a 45,8 en la posprueba. Además, los tutores informaron de percepciones positivas del comportamiento y el compromiso de los adolescentes. Los resultados indican que los juegos digitales son un enfoque eficaz en la ESA para promover el desarrollo de las funciones ejecutivas y aumentar el compromiso de los adolescentes con TEA, destacando su potencial como enfoque pedagógico inclusivo. Este estudio contribuye a la literatura sobre intervenciones educativas adaptativas, destacando la relevancia de las tecnologías de apoyo en la educación inclusiva y el papel del desarrollo tecnológico en entornos educativos especializados.*

**Palabras clave:** *Juegos Digitales; Trastorno del Espectro Autista; Funciones Ejecutivas; Educación Inclusiva; Atención Educativa Especializada; Tecnologías de Apoyo; Innovación Pedagógica.*

## 1 Introdução

A inclusão de tecnologias digitais na educação tem transformado a maneira como práticas pedagógicas são desenvolvidas (Rocha, Correia & Santos, 2021) especialmente em contextos de ensino inclusivo. Para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que frequentemente enfrentam desafios nas habilidades de comunicação, interação social e comportamento, essas inovações tecnológicas oferecem novas possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento (Diniz et al., 2022). Os jogos digitais, em particular, representam uma abordagem pedagógica com grande potencial para capturar a atenção dos estudantes e promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, ao combinarem interatividade e elementos de gamificação (Plass et al., 2019; Faja et al., 2022).

No contexto do Atendimento Educacional Especializado (AEE), os jogos digitais emergem como uma abordagem adaptativa, permitindo que as atividades sejam ajustadas às necessidades e ao ritmo de cada estudante, o que promove um ambiente de aprendizado mais inclusivo e motivador (Ramos et al., 2019; Rocha et al., 2021; Faja et al., 2022). As funções executivas (FEs) — habilidades de alto nível que incluem atenção seletiva, controle inibitório, planejamento e flexibilidade cognitiva — são especialmente importantes para adolescentes com TEA, pois desempenham um papel central no desenvolvimento da autonomia e na adaptação social (Diamond, 2013, Ji et al., 2022). No entanto, como problemática, estratégias pedagógicas tradicionais nem sempre são eficazes em manter o engajamento desses estudantes (Fernandes & Nohama., 2020; Fischer, 2019), o que limita o potencial de progresso nessas habilidades.

O estudo justifica-se em aprofundar o conhecimento sobre inserir, nas práticas pedagógicas, o uso de tecnologias assistivas, como jogos digitais, pois esse recurso tem emergido como uma abordagem promissora para promover a inclusão educacional de estudantes com TEA, especialmente em ambientes de AEE. No entanto, apesar de avanços na literatura (Plass et al., 2019; Faja et al., 2022), lacunas permanecem em relação à avaliação quantitativa do impacto dessas tecnologias no desenvolvimento de FEs. Assim, é importante investigar se a integração cuidadosa de jogos digitais no AEE pode, não só contornar as limitações das abordagens convencionais, mas, também, promover avanços significativos no desenvolvimento das FEs em adolescentes autistas.

Dessa feita, o objetivo geral é desenvolver um recurso para educadores especializados, oferecendo orientações práticas para promover a inclusão de estudantes com TEA por meio de estratégias baseadas em jogos digitais, visando o aprimoramento das FEs.

A metodologia tratou-se de pesquisa quali-quantitativa, tipo descritiva, e pesquisa de campo medindo as relações entre variáveis observadas em 12 alunos da Educação Básica, divididos em dois grupos, sendo um de intervenção e o outro de controle, em uma Unidade de Ensino da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), diagnosticados com TEA, no ano de 2023. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso, conforme o CAAE 71225823.0.0000.5690.

## 2 Revisão de literatura

A revisão de literatura deste estudo fundamenta-se em três áreas principais: o uso de tecnologias no AEE para estudantes com TEA, o papel das FEs no desenvolvimento cognitivo e social, e o potencial dos jogos digitais como uma abordagem pedagógica.

## **2.1 Tecnologias no Atendimento Educacional Especializado (AEE) e Inclusão de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA)**

A inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas tem sido uma prioridade nas políticas educacionais brasileiras, e o AEE desempenha um papel crucial na adaptação de práticas pedagógicas para atender às necessidades individuais de cada aluno (Oliveira & Prieto, 2020). No caso de adolescentes com TEA, essas necessidades são ainda mais complexas, exigindo abordagens diferenciadas que possam mitigar dificuldades comuns, como desafios na comunicação, atenção e interação social.

Segundo Amorim et al. (2021), o processo de inclusão de estudantes autistas na rede regular de ensino depende não apenas de adaptações pedagógicas, mas também de um suporte consistente aos docentes. Esses profissionais têm um papel central na mediação das práticas inclusivas, e sua preparação influencia diretamente o sucesso dessas abordagens. A pesquisa ressalta que a percepção dos professores sobre a inclusão é um fator determinante na eficácia das práticas pedagógicas, sugerindo que o uso de métodos, como as tecnologias assistivas, pode facilitar a integração desses estudantes no ambiente escolar, promovendo o aprendizado e a inclusão.

O AEE, direcionado ao atendimento de adolescentes com TEA, busca desenvolver habilidades adaptativas e sociais essenciais para favorecer sua inclusão e autonomia. Essas habilidades incluem abordagens específicas que auxiliam a superar limitações em flexibilidade cognitiva, dificuldades na atenção e desafios na comunicação social (Rotta, Ohlweiler & Riesgo, 2015).

Pesquisas têm demonstrado que, ao serem integradas no contexto do AEE, as tecnologias assistivas podem criar um ambiente mais inclusivo e personalizado para estudantes com TEA. Estudos realizados em diferentes contextos apontam que tecnologias como jogos digitais promovem o desenvolvimento de habilidades sociais, a comunicação e o comportamento adaptativo, proporcionando aos estudantes um espaço interativo, seguro e motivador para o aprendizado (Costa et al., 2020; Borges et al., 2020). Além disso, a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) e outras políticas nacionais enfatizam a importância da acessibilidade e da implementação de abordagens tecnológicas, assegurando que todos os estudantes, incluindo aqueles com TEA, tenham acesso a uma educação de qualidade, adaptada às suas necessidades (Brasil, 2015).

## **2.2 Funções Executivas (FEs) e o Transtorno do Espectro Autista (TEA)**

As FEs são processos cognitivos fundamentais para o aprendizado e a adaptação social, que incluem a capacidade de planejamento, organização, controle de impulsos, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (Diamond, 2013). As FEs são essenciais para que os indivíduos consigam regular o comportamento de maneira eficaz, planejar ações e tomar decisões. Estudos destacam que estudantes com TEA frequentemente apresentam dificuldades significativas em várias dessas áreas, o que afeta diretamente suas habilidades acadêmicas e sociais (Ji et al., 2022).

Entre as FEs, três habilidades são particularmente desafiadoras para adolescentes com TEA:

- **Memória de Trabalho:** Refere-se à capacidade de manter e manipular informações temporárias, como regras e instruções, enquanto realiza uma tarefa. Adolescentes com TEA muitas vezes apresentam dificuldades em reter informações relevantes em atividades que exigem múltiplos passos (Rotta, Ohlweiler & Riesgo, 2015).
- **Controle Inibitório:** A habilidade de resistir a impulsos automáticos e de se concentrar em tarefas importantes é frequentemente comprometida em adolescentes com TEA, que tendem a ser facilmente distraídos e a reagir de forma impulsiva a estímulos externos (Demetriou; Demayo & Guastella, 2019).

- **Flexibilidade Cognitiva:** A capacidade de mudar de abordagem e adaptar-se a novas informações é outro aspecto das FEs em que estudantes com TEA geralmente apresentam desafios. A rigidez cognitiva, típica em TEA, leva a uma preferência por rotinas e resistência a mudanças, o que pode impactar a adaptação a novos ambientes e atividades (Andrades-Suárez et al., 2022).

Pesquisas demonstram que atividades que estimulam as FEs podem favorecer o desenvolvimento acadêmico e social de adolescentes com TEA. Andrades-Suárez et al. (2022), em uma revisão sobre a relação entre atividade física e desenvolvimento das FEs, apontam que atividades que promovem o controle inibitório, o planejamento e a atenção seletiva têm um efeito positivo no desempenho acadêmico. Embora o estudo se concentre em atividades físicas, esses princípios são igualmente aplicáveis a atividades cognitivas interativas, como os jogos digitais, que oferecem um ambiente seguro e motivador para o aprimoramento dessas habilidades.

Além disso, estudos indicam que as dificuldades nas FEs afetam significativamente a vida cotidiana e o desempenho escolar de adolescentes com TEA, tornando o desenvolvimento dessas habilidades um foco prioritário para intervenções pedagógicas no AEE. O treinamento das FEs em adolescentes com TEA é, portanto, fundamental para promover maior autonomia e sucesso acadêmico e social, atendendo às suas necessidades e facilitando sua inclusão no ambiente escolar e na sociedade (Goulart et al., 2022).

### **2.3 Jogos digitais como uma abordagem pedagógica no AEE**

Os jogos digitais têm se mostrado uma abordagem pedagógica promissora para o desenvolvimento das FEs em estudantes com TEA. Diferente dos métodos pedagógicos tradicionais, os jogos digitais proporcionam uma experiência interativa e envolvente, que pode facilitar o aprendizado ao estimular habilidades como controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (Plass et al., 2019). Em particular, os jogos digitais possuem características como retorno em tempo real, ajustabilidade de dificuldade e interatividade, que são especialmente eficazes para engajar estudantes com TEA.

Um dos maiores benefícios dos jogos digitais é sua capacidade de adaptação, o que permite que as atividades sejam ajustadas de acordo com o desempenho e o progresso do jogador. Isso cria uma experiência personalizada, que aumenta o engajamento e facilita a internalização das habilidades trabalhadas (Rocha, Correia & Santos, 2021). Estudos como os de Faja et al. (2022) e Torske et al. (2020) indicam que jogos digitais estruturados, que oferecem um contexto claro para a realização de tarefas e desafios, podem ajudar os estudantes com TEA a desenvolver habilidades executivas de forma prática e estimulante.

A literatura indica que jogos digitais também podem atuar como abordagem terapêutica no desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais. Jogos que incentivam o trabalho em equipe, por exemplo, são particularmente úteis para desenvolver habilidades de comunicação e cooperação, que frequentemente são desafiadoras para estudantes com TEA (Hoseini, Khodadadi & Khorambakht, 2022). Além disso, ao permitir um ambiente seguro e controlado para a experimentação de novas estratégias e habilidades, os jogos digitais podem reduzir a ansiedade e o medo do erro, comuns em adolescentes com TEA, incentivando a exploração de novas abordagens e soluções para problemas.

Embora os jogos digitais apresentem benefícios, a literatura enfatiza a necessidade de cautela e de adaptação das estratégias conforme o perfil de cada estudante. Como ressalta Sampaio e Pereira (2022), a heterogeneidade das habilidades e características dentro do espectro autista demanda uma abordagem personalizada e sensível às necessidades individuais. Nesse sentido, o papel do professor é fundamental na mediação das atividades, para que os jogos digitais sejam utilizados de forma construtiva e integrada aos objetivos pedagógicos do AEE.

Assim, a integração de jogos digitais no AEE para adolescentes com TEA é fundamentada em um corpo crescente de evidências que apontam para o potencial desses recursos no desenvolvimento de FEs, habilidades sociais e engajamento. No entanto, a literatura ainda é limitada em estudos que avaliem de forma quantitativa o impacto dos jogos digitais nas FEs, especificamente em estudantes do espectro autista. Ao investigar essa relação, o presente estudo visa preencher essa lacuna, oferecendo uma análise detalhada dos efeitos de jogos digitais no AEE e das percepções dos responsáveis sobre sua eficácia. A hipótese subjacente é que os jogos digitais, ao combinarem interatividade e desafios, possam promover o desenvolvimento de habilidades executivas essenciais, como atenção seletiva e controle inibitório, em adolescentes com TEA.

A partir dessa fundamentação teórica, este estudo propõe investigar os efeitos dos jogos digitais no contexto do AEE, contribuindo para a construção de práticas pedagógicas inclusivas e informadas para estudantes com TEA.

No entanto, a implementação de jogos digitais no AEE requer cautela devido à heterogeneidade das respostas dos estudantes com TEA. Conforme ressaltado por Sampaio e Pereira (2022), nem todos os adolescentes reagem da mesma forma às abordagens lúdicas e interativas, e a presença de comportamentos estereotipados pode interferir no engajamento. Isso enfatiza a importância de adaptações específicas e de uma abordagem individualizada para que os jogos digitais sejam realmente eficazes como abordagem de suporte pedagógico.

### **3 Metodologia**

O estudo adotou uma abordagem de métodos mistos, integrando dados quantitativos e qualitativos para explorar os efeitos dos jogos digitais sobre as FEs em adolescentes com TEA. Os métodos mistos foram escolhidos para enriquecer a compreensão sobre o impacto das intervenções com jogos digitais, pois permitem a análise estatística de dados numéricos e a captura de experiências e percepções dos participantes e responsáveis (Mattar & Ramos, 2021).

#### **3.1 Participantes**

A amostra foi composta por 12 adolescentes diagnosticados com TEA, com idades entre 11 e 17 anos, selecionados a partir de critérios específicos: estar matriculado no ensino regular, ter laudo médico confirmando o diagnóstico de TEA e frequentar o AEE regularmente. Os participantes foram divididos igualmente em dois grupos: seis estudantes no grupo experimental e seis no grupo controle, garantindo comparabilidade entre os grupos em termos de idade e características gerais.

Os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados para assegurar a homogeneidade da amostra e aumentar a validade interna do estudo. Foram incluídos apenas estudantes com TEA em níveis de suporte 1 e 2, capazes de compreender e participar das atividades propostas. Estudantes com outras comorbidades ou que necessitavam de níveis de suporte mais intensos foram excluídos.

#### **3.2 Procedimentos de Coleta de Dados**

A coleta de dados foi realizada ao longo de oito semanas, com duas sessões semanais de 30 minutos para cada participante. As sessões de intervenção com jogos digitais ocorreram no AEE, em um ambiente estruturado e preparado para minimizar distrações, garantindo que o foco dos adolescentes estivesse nas atividades propostas.

### 3.2.1 Intervenção com jogos digitais

As sessões de intervenção para o grupo experimental utilizaram jogos digitais selecionados para estimular o desenvolvimento das FEs. A escolha dos jogos baseou-se em estudos que evidenciam a eficácia de jogos com gamificação e resposta em tempo real (Lacerda, Oliveira & Nunes, 2023; Azevedo et al., 2023a; Azevedo et al., 2023b). Os jogos incluíram “Dividir e Conquistar” (desenvolvido pelo projeto de Tecnologias Assistivas na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)), “4 Fotos 1 Palavra”, entre outros, que visavam desenvolver habilidades como memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva. Cada sessão foi estruturada para promover um ambiente de aprendizado acolhedor e orientado. Abaixo, na Tabela 1 apresenta os jogos utilizados, seus objetivos e as atividades associadas a cada sessão de intervenção.

Tabela 1 - Jogos Utilizados nas Sessões de Intervenção, Objetivos e Atividades

JOGO	OBJETIVO DO JOGO	ATIVIDADES
	<b>DIVIDIR E CONQUISTAR</b> Jogo desenvolvido pelo Projeto de Desenvolvimento de Tecnologias Assistivas Personalizadas na FATA – UFMT.	1ª Sessão: Focado em controle inibitório e raciocínio lógico, com quebra-cabeças colaborativos.
	<b>DOP 4: DRAW ONE PART</b> Desafio para desenhar uma parte específica de um objeto ou cena de maneira criativa.	2ª Sessão: Voltado para controle inibitório e memória de trabalho, onde os participantes desenharam partes específicas de objetos.
	<b>MINION RUSH: JOGO DE CORRIDA</b> Percorrer a maior distância possível evitando obstáculos.	3ª Sessão: Um jogo de corrida para desenvolver atenção sustentada e planejamento estratégico.
	<b>BLOCKPUZ: WOOD BLOCK PUZZLE</b> Resolver quebra-cabeças de encaixe de peças em um espaço limitado.	4ª Sessão: Enfatizou a flexibilidade cognitiva e o controle inibitório ao resolver quebra-cabeças.
	<b>FLOW FREE</b> Conectar pontos do mesmo tipo no tabuleiro, criando fluxos contínuos.	5ª Sessão: Exercitou planejamento e atenção sustentada com conexão de pontos.
	<b>PARKING JAM</b> Resolver quebra-cabeças de estacionamento, movendo carros estrategicamente.	6ª Sessão: Focado em resolução de problemas e planejamento ao mover carros em um quebra-cabeça de estacionamento.
	<b>FIND IT OUT - ENCONTRE OBJETOS ESCONDIDOS</b> Localizar objetos ocultos.	7ª Sessão: Um jogo de objetos escondidos que estimulou atenção seletiva e controle inibitório.
	<b>4 FOTOS 1 PALAVRA</b> Encontrar a palavra associada a quatro imagens apresentadas.	8ª Sessão: Desenvolveu memória de trabalho e associação de ideias ao relacionar palavras com imagens.

Fonte: Autoria própria

Cada sessão com jogos digitais incluía uma breve introdução ao jogo, um período de prática orientada e uma reflexão final sobre a experiência. Durante as atividades, a pesquisadora observou e registrou o comportamento dos participantes, focando em aspectos como o engajamento, a motivação e as estratégias utilizadas pelos adolescentes para resolver os desafios propostos pelos jogos.

### *1.1.1 Atividades tradicionais do grupo controle*

Os participantes do grupo controle participaram de atividades tradicionais do AEE, como leitura, exercícios de escrita e resolução de problemas em papel. Essas atividades foram selecionadas para representar métodos convencionais de ensino e desenvolvimento de habilidades cognitivas, oferecendo uma base comparativa para avaliar a eficácia dos jogos digitais.

## **1.2 Instrumentos de avaliação**

Para avaliar o impacto das intervenções no desenvolvimento das FEs, foram utilizados instrumentos neuropsicológicos e questionários aplicados aos responsáveis.

### *1.2.1 Avaliação quantitativa das funções executivas*

- **Teste de Atenção por Cancelamento (TAC):** Utilizado para medir a atenção seletiva e o controle inibitório, o TAC foi aplicado antes e após o período de intervenções. Este teste consiste em uma folha com estímulos visuais onde o participante deve identificar e marcar os estímulos-alvo, ignorando os distratores. As variáveis analisadas incluíram o número de acertos, erros de omissão e de comissão (Seabra & Dias, 2012).

- **Teste da Torre de Londres (ToL):** Este teste foi utilizado para avaliar habilidades de planejamento e resolução de problemas. Os participantes precisam mover peças de forma a replicar uma configuração-alvo, o que permite mensurar o número de movimentos e o tempo necessário para resolver o problema, indicadores de planejamento estratégico e flexibilidade cognitiva (Seabra & Dias, 2012).

Os testes foram aplicados em duas etapas:

1º. Pré-Teste: Aplicado na primeira semana do estudo, antes do início das intervenções, para estabelecer uma linha de base.

2º. Pós-Teste: Realizado após a última sessão, na oitava semana, para comparar os resultados com os dados iniciais e avaliar o impacto das intervenções.

### *1.2.2 Avaliação Qualitativa: Questionário aos Responsáveis e Observação Participativa*

- **Questionário aos Responsáveis:** Para obter uma visão complementar sobre o impacto dos jogos digitais, foi aplicado um questionário aos responsáveis dos adolescentes do grupo experimental. As perguntas abordaram aspectos como mudanças percebidas no comportamento, no engajamento e na capacidade de lidar com frustrações. Essas percepções qualitativas foram fundamentais para entender os efeitos dos jogos digitais além do desempenho nos testes neuropsicológicos.

- **Observação Participativa:** Durante as sessões, a pesquisadora realizou observações sistemáticas sobre o engajamento e a interação dos participantes com os jogos digitais. Foram observadas variáveis como a atenção, a motivação e a capacidade de adaptação a desafios, permitindo uma análise detalhada do comportamento dos adolescentes durante as atividades. Esses dados qualitativos complementam os resultados quantitativos, oferecendo uma compreensão mais ampla sobre o impacto dos jogos digitais no AEE.

## **1.3 Procedimentos éticos**

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), conforme o CAAE 71225823.0.0000.5690, respeitando as diretrizes éticas para estudos com seres humanos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis e o assentimento dos adolescentes, garantindo que todos estavam cientes e de acordo com a participação na pesquisa. O estudo buscou preservar o bem-estar dos participantes



e assegurar a confidencialidade das informações coletadas. Como parte do compromisso com a ciência aberta, os dados brutos desta pesquisa foram disponibilizados no Apêndice 1, contribuindo para a transparência e a replicabilidade dos resultados.

#### **1.4 Análise dos dados**

Os dados quantitativos foram analisados com testes estatísticos, como o teste t de Student para amostras dependentes, que comparou as médias dos escores de pré e pós-teste nos grupos experimental e controle. Os dados foram organizados em planilhas no software Excel e posteriormente analisados com o software Jamovi, versão 2.4. Diversas técnicas estatísticas foram empregadas para garantir a robustez das análises e o controle de variáveis externas. A análise qualitativa das respostas dos questionários e das observações participativas foi realizada por meio de categorização e interpretação das percepções e comportamentos observados, buscando identificar padrões de engajamento e mudanças percebidas pelos responsáveis.

## **2 Resultados**

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa, divididos em três partes principais:

- I. Características demográficas dos participantes;
- II. Resultados quantitativos dos testes de Funções Executivas (FEs) — Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) e Teste da Torre de Londres (ToL);
- III. Resultados qualitativos com base nas percepções dos responsáveis e nas observações sobre o engajamento dos participantes.

Os dados coletados fornecem uma visão ampla do impacto dos jogos digitais no AEE para adolescentes com TEA.

### **2.1 Características Demográficas dos Participantes**

A amostra foi subdividida em dois grupos: o grupo controle, com 83% de representatividade masculina e 17% feminina, e o grupo experimental, quando 67% são do sexo masculino e 33% do sexo feminino.

No grupo controle, a distribuição por idade compreende dois adolescentes de 12 anos, dois de 13 anos, um de 16 anos e um de 17 anos. Já no grupo experimental, três adolescentes estão na faixa etária de 11 anos, e três na faixa etária de 12 anos.

A justificativa para a distribuição desigual de idades na amostra pode ser atribuída à natureza do ambiente pedagógico pré-existente, no qual a pesquisadora trabalhava em duplas ou trios na Sala de Recursos. Essa estrutura foi mantida para criar um ambiente acolhedor e confortável, com prioridade para as relações interpessoais.

Essa abordagem teve como objetivo garantir um contexto propício ao desenvolvimento de habilidades básicas, ao oferecer um ambiente mais confortável para os adolescentes envolvidos.

### **2.2 Resultados Quantitativos dos Testes de Funções Executivas**

No Teste de Torre de Londres, aplicado tanto ao grupo experimental quanto ao grupo de controle, as estatísticas descritivas inicial da intervenção revelaram uma média de 91,7 pontos para o grupo experimental, indicando uma variabilidade considerável nos desempenhos iniciais, evidenciada pelo desvio padrão de 19,9. Após a intervenção, a média aumentou para 103,7, o que sugere uma possível melhoria no desempenho global (Tabela 2).

Tabela 2- Estatística Descritiva (ToL) – Grupo Experimental

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
INICIAL	6	91.7	88.5	19.9	8.12
FINAL	6	103.7	106.0	18.6	7.60

Fonte: Dados da pesquisa.

No entanto, é importante ressaltar que os testes estatísticos, incluindo o teste t de Student e o teste de Wilcoxon, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ( $p = 0,153$  e  $p = 0,281$ , respectivamente) para o grupo experimental, observado na tabela 3. Essa ausência de significância pode ser atribuída ao tamanho relativamente pequeno da amostra ( $n = 6$ ), o que limita a capacidade de generalização dos resultados.

Tabela 3 - Teste t de Student e o teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (ToL)- Grupo experimental

			Estatística	gl	p	Diferença média	Erro-padrão da Diferença		Dimensão do Efeito
INICIAL	FINAL	t de Student	-1.68	5.00	0.153	-12.0	7.13	d de Cohen	-0.687
		W de Wilcoxon	3.00 <sup>a</sup>		0.281	-12.0	7.13	Correlação biserial de ordens	-0.600

Nota.  $H_0: \mu_{Medida 1} - Medida 2 \neq 0$

<sup>a</sup> 1 par(es) de valores empatados

Fonte: Dados da pesquisa.

A normalidade dos dados foi analisada por meio do teste de Shapiro-Wilk, que não indicou violação significativa do pressuposto de normalidade ( $p = 0,911$ ) do grupo experimental, sugerindo que os dados se aproximam da distribuição normal, apesar do tamanho da amostra.

Em relação ao grupo de controle, observado na tabela 4, os resultados do Teste de Torre de Londres também não mostraram evidências estatísticas significativas, com um valor de t de 0,129 e um p-valor de 0,902, indicando que não se pode rejeitar a hipótese nula de que não há diferença significativa entre as condições inicial e final da intervenção. A dimensão do efeito ( $d$  de Cohen = 0,0527) sugere uma influência mínima da intervenção no desempenho no grupo de controle no teste de ToL.

Tabela 4 - Teste t de Student e o teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (ToL) – Grupo de Controle

			Estatística	gl	p	Diferença média	Erro-padrão da Diferença		Dimensão do Efeito
INICIAL	FINAL	t de Student	0.129	5.00	0.902	0.667	5.16	d de Cohen	0.0527
		W de Wilcoxon	6.00 <sup>a</sup>		0.855	1.14	5.16	Correlação biserial de ordens	0.200

Nota.  $H_0: \mu_{Medida 1} - Medida 2 \neq 0$

<sup>a</sup> 2 pares(es) de valores empatados

Fonte: Dados da pesquisa.

Adicionalmente, o teste de Wilcoxon confirmou a ausência de diferenças significativas, apresentando uma estatística W de 6,00 e um p-valor de 0,855. A correlação biserial de ordens, com uma dimensão de efeito de 0,200, sugere uma correlação fraca entre as condições inicial e final no grupo de controle no teste ToL.

As estatísticas descritivas, do grupo de controle no teste ToL, forneceram uma visão mais detalhada do desempenho médio no teste neuropsicológico. inicial da intervenção, a média foi de

75,0, com um desvio padrão de 27,1, enquanto, após a intervenção, a média foi ligeiramente reduzida para 74,3, com um desvio padrão de 18,0 (Tabela 5). Esses resultados preliminares indicam que a intervenção com jogos digitais não resultou em mudanças estatisticamente significativas no desempenho no Teste de Torre de Londres para o grupo de controle.

Tabela 5 - Estatística Descritiva (ToL) – Grupo de Controle

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
INICIAL	6	75.0	75.0	27.1	11.05
FINAL	6	74.3	76.0	18.0	7.35

Fonte: Dados da pesquisa.

Por outro lado, ao analisar o Teste de Atenção por Cancelamento, observou-se que os adolescentes do grupo experimental apresentavam uma média inicial de 74,5, com uma mediana de 76,0, observado na tabela 6. Após a intervenção, essas pontuações aumentaram para uma média de 87,3 e uma mediana de 85,0, o que foi respaldado por um teste t para amostras emparelhadas ( $t = -3,59$ ,  $p = 0,016$ ), indicando uma melhora consistente no desempenho.

Tabela 6 - Estatística Descritiva (TAC) – Grupo Experimental

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
INICIAL	6	74.5	76.0	12.1	4.96
FINAL	6	87.3	85.0	11.7	4.76

Fonte: Dados da pesquisa.

A distribuição das pontuações corrobora essa tendência positiva, sugerindo que a intervenção não apenas teve um efeito médio, mas também influenciou a variabilidade individual nas respostas. A análise de normalidade, por meio do teste de Shapiro-Wilk, demonstrou que os dados mantiveram uma distribuição aproximadamente normal, reforçando a validade das conclusões.

Ao interpretar o TAC, é possível perceber uma tendência encorajadora. A intervenção parece ter um impacto positivo no desenvolvimento da atenção em adolescentes autistas, com uma diferença média de -12,8 inicial da intervenção para -12,5 após, respaldada pela análise da dimensão do efeito ( $d$  de Cohen = -1,47) (Tabela 7)

Tabela 7 - Teste t de Student e o teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (TAC)– Grupo Experimental

			Estatística	gl	p	Diferença média	Erro-padrão da Diferença		Dimensão do Efeito
INICIAL	FINAL	t de Student	-3.59	5.00	0.016	-12.8	3.57	d de Cohen	-1.47
		W de Wilcoxon	0.00		0.031	-12.5	3.57	Correlação biserial de ordens	-1.00

Nota.  $H_0: \mu$  Medida 1 - Medida 2  $\neq 0$

Fonte: Dados da pesquisa.

Entretanto, ao considerar as variações individuais nos resultados neuropsicológicos, notamos que, embora a intervenção tenha apresentado um efeito global positivo, algumas variações persistem. Essa diversidade nas respostas dentro da população de adolescentes com TEA é importante e deve ser reconhecida. Fatores individuais, como o nível de suporte associado ao TEA ou as características específicas do perfil cognitivo, podem influenciar esses resultados.

No grupo de controle, a média das pontuações no Teste de Atenção por Cancelamento diminuiu de 53,8 para 45,8 após a intervenção, com uma diferença média de 8,00 e um erro padrão da diferença de 7,62 (Tabela 8).

Tabela 8 - Estatística Descritiva (TAC) – Grupo de controle

	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
INICIAL	6	53.8	60.5	29.8	12.2
FINAL	6	45.8	66.5	35.6	14.5

Fonte: Dados da pesquisa.

Embora o teste t de Student não tenha indicado significância estatística ( $p = 0,342$ ), a dimensão do efeito ( $d$  de Cohen = 0,428) sugere uma influência prática moderada, no TAC (Tabela 9). A análise de normalidade, realizada pelo teste de Shapiro-Wilk, revelou uma possível violação desse pressuposto INICIAL da intervenção ( $p = 0,460$ ), o que indica a necessidade de cautela na interpretação dos resultados, considerando alternativas estatísticas robustas para o grupo de controle do TAC.

Tabela 9 - Teste t de Student e o teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas (TAC) – Grupo Controle

			Estatística	gl	p	Diferença média	Erro-padrão da Diferença		Dimensão do Efeito
INICIAL	FINAL	t de Student	1.05	5.00	0.342	8.00	7.62	d de Cohen	0.428
		W de Wilcoxon	16.0		0.293	5.00	7.62	Correlação biserial de ordens	0.524

Nota.  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Fonte: Dados da pesquisa.

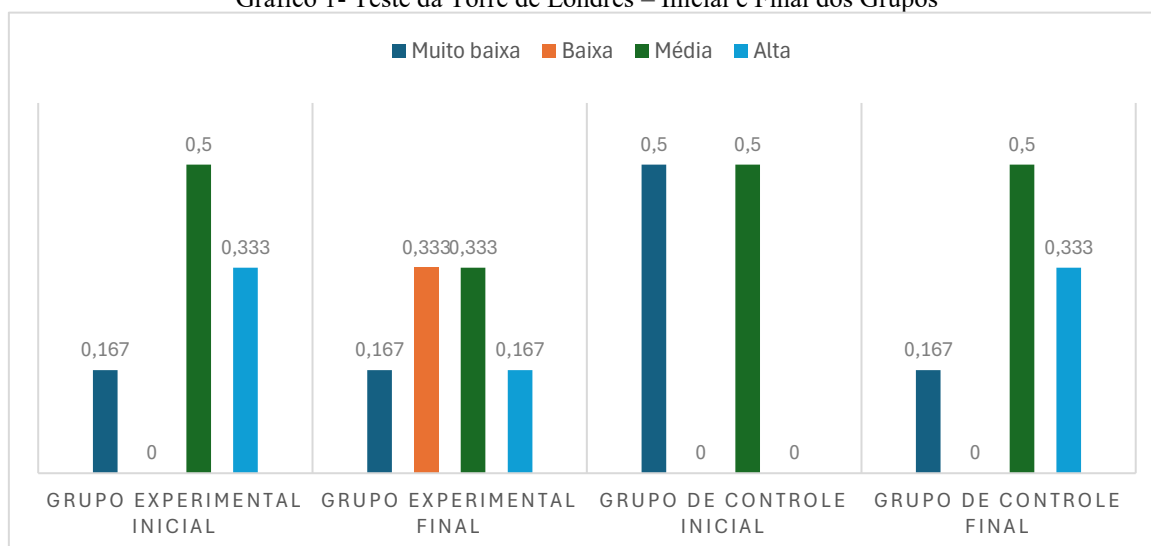
Em suma, a discussão dos resultados aponta para implicações relevantes no desenvolvimento cognitivo de adolescentes com TEA. Embora a diminuição das pontuações não tenha sido estatisticamente significativa, sugere uma possível influência positiva da intervenção na atenção desses indivíduos. A correlação biserial de ordens reforça essa interpretação ao evidenciar uma associação moderada entre as medidas.

A análise detalhada do gráfico comparativo entre os grupos experimental e controle em relação ao ToL, tanto inicial quanto após a intervenção com jogos digitais, oferece informações relevantes sobre as mudanças no desempenho cognitivo de ambos os grupos.

No grupo experimental, intervenção inicial, 33,3% dos participantes foram classificados como de alta pontuação, 50% como de pontuação média e 16,7% como de pontuação muito baixa. Em contraste, no grupo controle, todos os participantes foram classificados com pontuação média ou muito baixa, o que evidencia uma discrepância significativa nas distribuições iniciais entre os grupos.

Após a intervenção no grupo experimental, houve uma distribuição mais equilibrada, com 16,7% dos participantes na categoria de pontuação muito baixa, 33,3% na pontuação baixa, 33,3% na pontuação média e 16,7% na pontuação alta. Por outro lado, o grupo controle apresentou uma distribuição mais diversificada, com 16,7% dos participantes na categoria de pontuação muito baixa, 50% na pontuação média e 33,3% na pontuação alta, conforme demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1- Teste da Torre de Londres – Inicial e Final dos Grupos



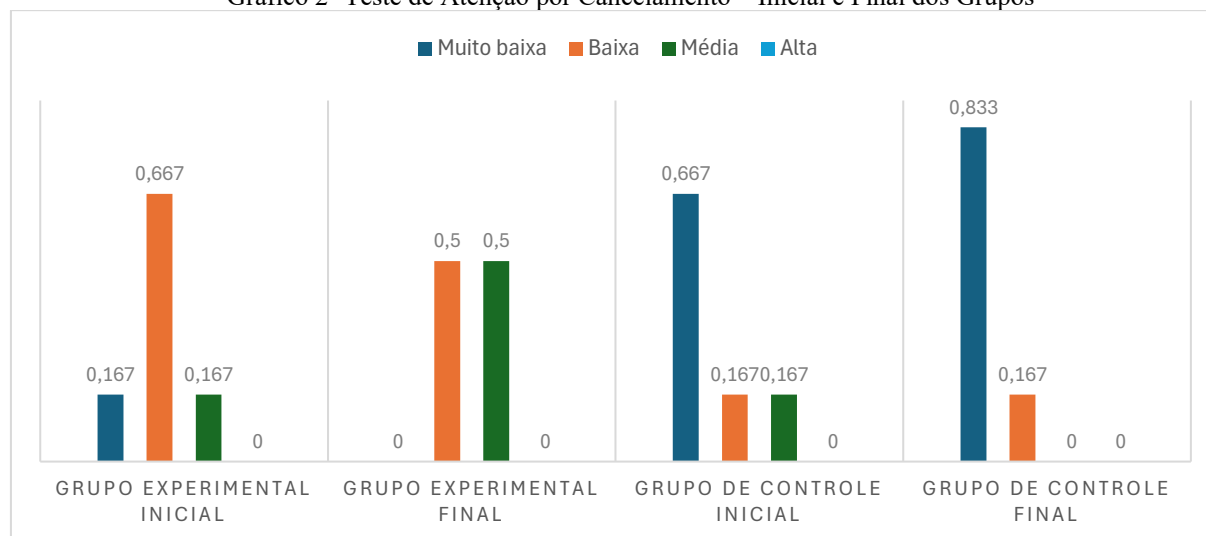
Fonte: Dados da pesquisa.

Esses resultados sugerem que a intervenção com jogos digitais exerceu uma influência positiva no desempenho cognitivo, como demonstrado pela melhoria na distribuição das pontuações, especialmente no grupo experimental.

Com base no Gráfico 2, que apresenta uma comparação do Teste de Atenção por Cancelamento, observou-se que, intervenção inicial, 66,7% dos participantes do grupo experimental foram classificados com pontuação baixa, 16,7% com pontuação média e 16,7% com pontuação muito baixa. No grupo controle, a distribuição foi mais desigual, com 16,7% dos participantes classificados com pontuação baixa, 16,7% com pontuação média e 66,7% com pontuação muito baixa.

Após a intervenção, o grupo experimental apresentou uma mudança discreta, com 50,0% dos participantes na categoria de pontuação baixa e 50% na pontuação média, sem que nenhum participante alcançasse a pontuação alta. Além disso, nenhum participante atingiu a pontuação muito baixa. Já no grupo controle, houve uma mudança para 16,7% dos participantes com pontuação baixa, nenhum participante atingiu a pontuação média e 83,3% com pontuação muito baixa.

Gráfico 2- Teste de Atenção por Cancelamento – Inicial e Final dos Grupos



Fonte: Dados da pesquisa.

Esses resultados indicam que, embora o grupo experimental tenha apresentado uma melhora discreta no desempenho, sem nenhuma pontuação registrada na categoria muito baixa, não houve participantes que alcançaram uma pontuação alta após a intervenção. Isso sugere que, embora as atividades com jogos tenham promovido avanços, a repercussão geral no desempenho do grupo experimental foi moderada. Por outro lado, o grupo controle manteve uma proporção significativa de participantes com pontuações muito baixas.

Essa análise detalhada dos gráficos destaca a importância das intervenções baseadas em jogos digitais para a melhoria do desempenho cognitivo, ao mesmo tempo que ressalta a necessidade de explorar intervenções mais eficazes para obter resultados mais robustos

### **2.3 Resultados Qualitativos: Percepção dos Responsáveis e Observações sobre o Engajamento**

#### *2.3.1 Percepção dos Responsáveis*

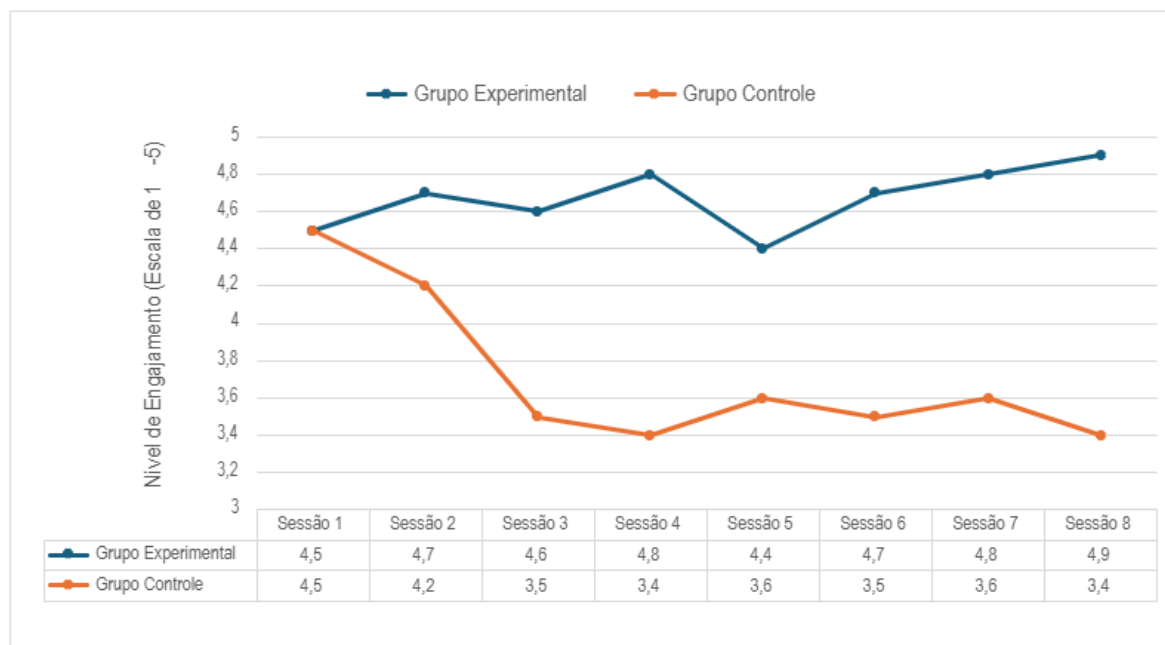
Os questionários aplicados aos responsáveis dos participantes do grupo experimental revelaram percepções positivas quanto ao uso de jogos digitais no AEE. Os responsáveis relataram que os adolescentes apresentaram maior engajamento nas atividades e que essas abordagens lúdicas facilitaram a disposição para participação das sessões do AEE. Eles também notaram uma leve melhoria na organização das atividades diárias e na capacidade de focar em atividades.

#### *2.3.2 Observação do Engajamento durante as Sessões*

A análise das observações realizadas durante as sessões de intervenção revelou que o grupo experimental apresentou um nível de engajamento significativamente mais alto do que o grupo controle. Os jogos digitais mantiveram os adolescentes envolvidos nas atividades e facilitaram o foco nas tarefas propostas, uma vez que os elementos de desafio e recompensa oferecidos pelos jogos estimularam uma participação ativa.

O Gráfico 3 compara o engajamento observado ao longo das sessões para ambos os grupos, mostrando que o grupo experimental, ao interagir com os jogos digitais, manteve um nível de engajamento mais consistente e elevado. Isso reforça que a gamificação e o reforço contínuo dos jogos digitais são abordagens eficazes para captar e sustentar o interesse dos estudantes com TEA, o que é crucial para o sucesso das intervenções no AEE (Rocha et al., 2021).

Gráfico 3: Comparação do Engajamento Observado Durante as Sessões



Fonte: Dados da pesquisa

Considerando o exposto, os resultados deste estudo indicam que o uso de jogos digitais no AEE pode ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento das funções executivas e o engajamento dos adolescentes com TEA. O aumento significativo na atenção seletiva e no controle inibitório, aliado ao retorno positivo dos responsáveis e às observações sobre o engajamento, sugere que os jogos digitais são uma abordagem pedagógica inclusiva e adaptativa. Esses achados estão em consonância com a literatura que destaca o papel das tecnologias assistivas no contexto da educação inclusiva, apontando os jogos digitais como uma prática educacional promissora que busca atender de forma personalizada às necessidades dos estudantes.

## 5 Discussão

Os resultados deste estudo indicam que o uso de jogos digitais no AEE contribuiu significativamente para o FEs em adolescentes com TEA, especialmente nas áreas de atenção seletiva e controle inibitório. As análises quantitativas demonstraram um aumento significativo nos escores do TAC para o grupo experimental, enquanto o grupo controle não apresentou melhoras comparáveis. Além disso, os dados qualitativos coletados junto aos responsáveis reforçam a percepção de que os jogos digitais impactaram positivamente o engajamento e a autonomia dos adolescentes durante as atividades educacionais.

Este estudo apresenta avanços significativos em relação ao estado da arte, abordando lacunas ainda existentes na literatura sobre o impacto dos jogos digitais no desenvolvimento das funções executivas de adolescentes com Transtorno do Espectro Autista no contexto do Atendimento Educacional Especializado. Enquanto pesquisas anteriores já indicavam que os jogos digitais podem favorecer o desenvolvimento cognitivo e socioemocional de estudantes com TEA, a maioria desses trabalhos não adotou uma abordagem experimental rigorosa com avaliação quantitativa detalhada, nem investigou especificamente o impacto sobre habilidades como atenção seletiva, controle inibitório e planejamento.

Entretanto, em estudo semelhante, Sampaio & Pereira (2025) descreveram o desenvolvimento do *AutiBots*, um jogo tridimensional para dispositivos móveis Android, destinado principalmente às crianças do espectro autista, no qual o jogador auxilia os robôs a

percorrerem caminhos com diferentes desafios e obstáculos, estimulando a coordenação motora fina, direção e lateralidade, percepção visual, linguagem verbal e não verbal, raciocínio lógico e funções executivas (memória de trabalho ou operacional, solução de problemas e atenção). O jogo foi desenvolvido seguindo a ciência *Applied Behavior Analysis* (ABA) e as diretrizes de desenvolvimento de jogos sérios destinados aos aprendizes com TEA, e validado por meio da adaptação do modelo de avaliação de jogos educacionais MEEGA+, possibilitando sua aplicação junto a profissionais, educadores e familiares. Durante o processo de validação, foram obtidas 17 avaliações de profissionais da área de tecnologia e, em uma segunda etapa, de 12 professores, especialistas e pais de crianças com autismo. Os resultados apontaram o *Autibots* como uma ferramenta em potencial para estimular diversas habilidades cognitivas, visto que a percepção dos respondentes sobre a usabilidade e as dimensões de aprendizagem, confiança, satisfação, diversão e relevância foram bem avaliadas pelos dois grupos. Aplicaram a escala do MEEGA+ nas respostas dos questionários e foram alcançadas as pontuações de 57.22 para o primeiro grupo e de 69.4 para o segundo, classificando-o como um jogo de boa e excelente qualidade, respectivamente. Contudo, não realizaram uma avaliação com os portadores de TEA. Dessa forma, seria possível ampliar a verificação da adequação e da eficácia do jogo para o público-alvo. Além disso, como já apontado nas ameaças à validade, outra possibilidade é agrupar os dados das duas amostras de respondentes, obtendo uma medida única de avaliação qualitativa do jogo.

Outro estudo realizado por Dias, Lefebvre & Oliveira (2020) a partir da pesquisa de revisão sistemática de publicação em anais da SBGames nas edições de 2010 a 2020 do evento, foram encontrados dezoito trabalhos que abordaram o TEA. Os estudos envolveram o desenvolvimento e avaliação de jogos elaborados especificamente para o TEA, definindo-se interfaces simples, com estímulos visuais para desenvolver a concentração e aprendizagem das crianças, trabalhando também as dificuldades com relação à abstração, entendimento visual e compreensão espacial. Os trabalhos envolveram planejamento, desenvolvimento, aplicação e análise de jogos para pessoas com TEA, ou como forma de conscientização para neurotípicos acerca do TEA, além de conceitos diretamente associados ao tema, como revisões do que já é aplicado e das especificidades para elaboração desses jogos. A maioria dos trabalhos apresentou jogos pedagógicos como objeto de estudo. Em suma, os resultados de trabalhos com enfoque no tema TEA foi consideravelmente baixo, quando comparado com outras perspectivas de estudo e análise. Contudo, observou-se que a publicação de trabalhos voltados ao desenvolvimento de jogos para TEA tiveram mais publicações nas edições mais recentes, nos anos de 2019 e 2020, possivelmente devido ao aumento de pesquisas envolvendo o tema, em âmbito acadêmico e médico, além do aprimoramento e crescente aumento dos diagnósticos, o que destaca a necessidade de mais desenvolvimento de jogos pedagógicos já que os resultados no desenvolvimento do indivíduo autista têm sido favoráveis.

No estudo desenvolvido por Moura et al. (2016) promoveu-se uma avaliação e uma discussão acerca da metodologia para o ambiente de jogos interativos denominado TEO (Tratar, Estimular e Orientar), cujo objetivo era fundamentar os processos que resultaram na criação de um ambiente que auxiliasse no tratamento do autismo de maneira transdisciplinar, articulando, por intermédio de jogos interativos o fomento do raciocínio lógico, da percepção visual, da concentração e de outras habilidades, de modo geral. O ambiente TEO foi proposto como uma suíte de jogos desenvolvida com o propósito de portar para mais de uma plataforma de dispositivos móveis. A metodologia do projeto dividiu-se em 5 etapas de desenvolvimento: definição, prototipação, validação, implementação e avaliação. Objetivou-se recriar os jogos (atividades) comumente empregados no tratamento tradicional e trazê-los para o ambiente digital, como jogos de raciocínio lógico-matemático, e atividades de vida diária e daí passar a identificar novos jogos para o aplicativo bem como seus níveis e desafios. Inicialmente, os pesquisadores investigaram crianças autistas atendidas em uma clínica especializada e passaram a analisá-las para assimilar características importantes para avaliação de acertos, erros, tentativas totais, dificuldades



associadas ao movimento com o *drag and drop*, pedido de auxílio para realizar a atividade e um atraso caracterizado por uma indecisão. A proposta do aplicativo TEO diz respeito ao auxílio no tratamento de crianças com autismo a partir do uso do *tablet*, garantindo uma abordagem multidisciplinar para que alcance seu potencial desenvolvendo-se atividades que desafiam a Associação; o Raciocínio lógico-matemático; o Quebra-cabeça; a Memória; a Atividades de vida diária (AVD) e a Localização. A validação do jogo se deu por meio de questionários respondidos por pessoal especializado. O conteúdo visual do aplicativo, além de criar um ambiente confortável para uma criança com TEA por ser atrativo e divertido, é indicado para quaisquer outras crianças. O aplicativo TEO encontra-se disponível gratuitamente em lojas virtuais, contabilizando mais de 5 mil *downloads* em diversos países, e demonstra a importância e a necessidade de investimentos em novas metodologias para o tratamento do autismo.

Os resultados encontrados nesse trabalho indicando que o uso de jogos digitais no AEE, de uma escola pública, no DF, contribuiu significativamente para o FEs em adolescentes com TEA, contudo, infelizmente não é uma realidade absoluta do país, ao avaliar sobre haver instituições de ensino públicas que não fazem uso da tecnologia disponível e compromete o desenvolvimento de portadores de TEA. Segundo trabalho apresentado por Santos, Lima & Santos (2020) em uma escola pública da cidade de Maceió, quando se teve por objetivo investigar se a escola tem utilizado (ou não) a gamificação no ensino aprendizagem de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). As pesquisadoras realizaram entrevistas com os docentes que atendiam esse público-alvo nos níveis de ensino fundamental e na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nos relatos, os professores reconheceram a gamificação como um recurso potencial para o trabalho com estudantes autistas. Os docentes têm o conhecimento de que os jogos digitais contribuem de maneira significativa no ensino-aprendizagem dos sujeitos com TEA. No entanto, a pesquisa revelou a falta de apoio nas atividades realizadas com os alunos especiais, mesmo a escola possuir ferramentas e espaço para o desenvolvimento da atividade, e a não oferta de formação continuada nas áreas de tecnologias digitais e gamificação, o que, segundo os professores, contribuem para eles próprios não fazerem uso dos jogos digitais em suas práticas. Além disso, apontaram que problemas de estrutura física e a carência de profissional especializado para atendimento aos alunos especiais, dificultam a utilização de metodologias que contemplem a gamificação e os jogos digitais na escola.

### **5.1 Impacto dos Jogos Digitais na Atenção Seletiva e Controle Inibitório**

Ao contrário do que foi apresentado na pesquisa de Santos, Lima & Santos (2020), nesse trabalho apresentado, os resultados do TAC mostraram que os participantes do grupo experimental apresentaram um aumento médio de 12 pontos nos escores pós-teste, enquanto o grupo controle teve uma leve redução. Esse achado reforça que a gamificação pode ser uma estratégia eficaz para desenvolver habilidades atencionais e de autocontrole em adolescentes com TEA, corroborando estudos que indicam que a interatividade e os desafios adaptáveis são fatores essenciais para manter o foco e a autorregulação (Faja et al., 2022).

Além disso, os jogos digitais possibilitam o treinamento sistemático do controle inibitório, permitindo que os jogadores pratiquem continuamente estratégias de autorregulação em um ambiente seguro e motivador. Os achados deste estudo fortalecem a hipótese de que o uso de elementos de jogo, como reforço positivo e aumento gradual de dificuldade, desempenha um papel fundamental no aprimoramento das FEs (Plass et al., 2019).

### **5.2 Motivação e Engajamento como Fatores Cruciais para o Desenvolvimento das FEs**

A motivação é um fator determinante para a eficácia das intervenções educacionais em adolescentes com TEA, e este estudo confirmou que os jogos digitais aumentaram significativamente o engajamento dos participantes. Os relatos dos responsáveis apontaram que 83% dos adolescentes do grupo experimental demonstraram maior interesse nas atividades do

AEE após a introdução dos jogos digitais, enquanto apenas 41% do grupo controle apresentou alguma melhora no envolvimento com as tarefas.

Esses achados corroboram pesquisas anteriores ao destacarem que tecnologias interativas promovem maior engajamento ao transformar o aprendizado em um processo dinâmico e recompensador (Rocha et al., 2021). A natureza lúdica dos jogos digitais permite que os adolescentes interajam de forma mais espontânea, reduzindo barreiras associadas a métodos tradicionais de ensino.

### **5.3 Contribuições da Pesquisa**

Os resultados deste estudo reforçam a importância dos jogos digitais como ferramenta pedagógica no AEE para adolescentes com TEA. A pesquisa demonstrou que as intervenções baseadas em jogos digitais promovem melhorias significativas em habilidades cognitivas essenciais, como atenção seletiva, controle inibitório e flexibilidade cognitiva. Esses achados não apenas validam o potencial da gamificação como estratégia educacional, mas também ampliam a compreensão sobre como as tecnologias digitais podem ser aplicadas para otimizar o aprendizado de estudantes com necessidades educacionais específicas.

Além do avanço no conhecimento sobre a relação entre jogos digitais e funções executivas, este estudo contribui para a prática pedagógica ao apresentar um modelo estruturado de intervenção. O planejamento detalhado das sessões e a análise criteriosa dos impactos das atividades lúdicas fornecem um referencial para professores e profissionais da educação especial interessados em adotar metodologias semelhantes. Esse modelo pode servir de base para adaptações futuras, considerando diferentes contextos educacionais e níveis de suporte dentro do espectro autista.

Outra contribuição significativa desta pesquisa está na adoção de uma abordagem de ciência aberta, com a disponibilização dos dados brutos no apêndice. Essa iniciativa promove maior transparência e replicabilidade dos resultados, permitindo que outros pesquisadores validem e expandam os achados deste estudo.

### **5.4 Avanço Científico e Social da Pesquisa**

Do ponto de vista científico, os achados desta pesquisa corroboram estudos anteriores sobre a relação entre jogos digitais e o desenvolvimento cognitivo (Diamond, 2013; Plass et al., 2019; Hoseini et al., 2022). No entanto, o presente estudo avança ao aplicar essa abordagem especificamente no contexto do AEE para adolescentes com TEA, utilizando um conjunto de jogos selecionados com base em critérios de eficácia na estimulação das funções executivas. Os resultados obtidos sugerem que a tecnologia pode ser integrada ao ensino de forma adaptativa, respeitando as particularidades dos estudantes autistas e proporcionando um ambiente mais engajador e responsivo.

Além disso, a pesquisa destaca a importância da interação entre jogos digitais e metodologias de ensino inclusivas, uma área ainda pouco explorada na literatura nacional. Enquanto estudos prévios analisaram o impacto dos jogos digitais na educação geral, poucos focaram na população com TEA em um ambiente de ensino estruturado como o AEE. Ao fornecer evidências empíricas sobre a eficácia dessa abordagem, este estudo contribui para a formulação de políticas educacionais que incentivem o uso da tecnologia assistiva na educação especial.

No âmbito social, os resultados indicam que o uso de jogos digitais pode proporcionar benefícios não apenas para os estudantes, mas também para professores e familiares. Relatos dos responsáveis mostraram que os adolescentes demonstraram maior engajamento e motivação para participar das atividades, o que reforça o papel da gamificação como um fator motivacional no

aprendizado. Para os professores, a pesquisa oferece uma alternativa pedagógica inovadora que pode complementar as práticas tradicionais do AEE, tornando-as mais dinâmicas e eficazes.

Por fim, o impacto social desta pesquisa se estende ao desenvolvimento de um guia prático baseado nas intervenções realizadas, que pode auxiliar outros profissionais da educação na implementação de estratégias similares. Esse material tem o potencial de ampliar o acesso a recursos pedagógicos adaptados e promover uma educação mais acessível e inclusiva para estudantes com TEA.

### **5.5 Limitações Práticas e Comparações com Outras Intervenções**

Embora este estudo tenha demonstrado resultados positivos na aplicação de jogos digitais para o desenvolvimento das FEs em adolescentes com TEA, algumas limitações práticas devem ser destacadas.

A implementação de jogos digitais no AEE enfrenta desafios relacionados à infraestrutura escolar, como acesso limitado a dispositivos tecnológicos e à internet em algumas escolas, especialmente em contextos de baixa renda. Além disso, a formação insuficiente de professores no uso de tecnologias assistivas e na adaptação de conteúdos digitais pode limitar a eficácia das intervenções. Esses fatores podem restringir a replicação do modelo em diferentes realidades escolares, como também apontado por Sampaio & Pereira (2022).

Além disso, as diferenças nos perfis dos estudantes com TEA, que variam significativamente em termos de nível de suporte e preferências, exigem adaptações específicas dos jogos para atender às necessidades individuais. Essas demandas por personalização podem aumentar o custo e a complexidade da implementação, dificultando sua adoção em larga escala.

Comparado a métodos tradicionais, como atividades em papel e exercícios estruturados, os jogos digitais apresentaram vantagens no engajamento e na motivação dos estudantes, conforme observado nos resultados qualitativos deste estudo. No entanto, estudos como os de Andrades-Suárez et al. (2022) destacam que intervenções baseadas em atividades físicas e jogos cooperativos também demonstram impactos positivos no desenvolvimento das FEs, sugerindo que os benefícios observados podem não ser exclusivos de jogos digitais.

Adicionalmente, intervenções terapêuticas tradicionais, como treinamento individualizado com especialistas em desenvolvimento cognitivo, têm demonstrado eficácia semelhante, mas em um ambiente mais controlado e com menor dependência de tecnologia (Faja et al., 2022). Essas abordagens podem ser mais apropriadas em situações em que a infraestrutura tecnológica é limitada ou onde os estudantes apresentam maiores dificuldades com o uso de dispositivos digitais.

A partir dessas limitações e comparações, é possível concluir que os jogos digitais representam uma abordagem promissora, mas não universal. Sua implementação eficaz requer infraestrutura adequada, formação docente contínua e estratégias para integrar diferentes intervenções que atendam às especificidades de cada estudante com TEA. Estudos futuros devem explorar modelos híbridos, que combinem jogos digitais com outras abordagens terapêuticas, para maximizar o impacto no desenvolvimento das FEs e habilidades socioemocionais.

### **5.6 Replicabilidade e Diretrizes Práticas para Implementação**

Os resultados positivos deste estudo sugerem que a abordagem baseada em jogos digitais tem potencial para ser replicada em outros contextos educacionais, incluindo diferentes faixas etárias e níveis de ensino. No entanto, a adaptação da metodologia é essencial para atender às necessidades específicas de cada grupo. Por exemplo, para crianças mais novas, jogos com maior ênfase em habilidades motoras e feedback visual imediato podem ser mais eficazes, enquanto para

estudantes de ensino médio ou superior, jogos que incentivem a resolução de problemas complexos e a colaboração podem oferecer melhores resultados.

Além disso, a replicabilidade também depende do alinhamento dos jogos digitais com os objetivos pedagógicos específicos de cada nível de ensino. Em contextos de educação básica, o foco pode ser o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como atenção seletiva e controle inibitório, enquanto no ensino superior, as funções executivas como planejamento estratégico e flexibilidade cognitiva podem ser priorizadas.

Para apoiar educadores na implementação de jogos digitais no Atendimento Educacional Especializado (AEE), propõem-se as seguintes diretrizes práticas:

- **Seleção de Jogos Alinhados aos Objetivos Pedagógicos:** Escolher jogos que sejam apropriados para o perfil dos estudantes, levando em conta sua faixa etária, nível de suporte e habilidades a serem desenvolvidas. Jogos que oferecem adaptabilidade, como níveis progressivos de dificuldade, são especialmente recomendados.
- **Criação de um Ambiente Preparado:** Garantir que o ambiente de AEE seja estruturado para minimizar distrações e maximizar o foco dos estudantes nos jogos digitais. Isso inclui a disposição adequada dos dispositivos e a criação de rotinas que promovam um uso eficaz do tempo.
- **Formação Contínua de Educadores:** Capacitar os professores para usar jogos digitais como ferramentas pedagógicas, oferecendo formação específica em tecnologias assistivas e no desenvolvimento de estratégias para integrar essas ferramentas às práticas de ensino.
- **Monitoramento e Registro do Progresso:** Utilizar instrumentos de avaliação, como observações sistemáticas e relatórios periódicos, para acompanhar o impacto dos jogos digitais no desenvolvimento das funções executivas e ajustar as intervenções conforme necessário.
- **Integração com Outras Abordagens:** Combinar jogos digitais com outras estratégias pedagógicas e terapêuticas, como atividades físicas ou intervenções em grupo, para maximizar o impacto no aprendizado e no engajamento dos estudantes.
- **Adaptação Cultural e Contextual:** Considerar as especificidades culturais e contextuais de cada instituição ao implementar jogos digitais, ajustando as atividades para refletir a realidade e as necessidades locais.

Ao seguir essas diretrizes, educadores podem maximizar o impacto pedagógico dos jogos digitais no AEE, ampliando o alcance e a eficácia desta abordagem. O desenvolvimento de funções executivas, combinado com o aumento do engajamento e da motivação dos estudantes, reforça a relevância dessa tecnologia como uma ferramenta inovadora para a inclusão educacional.

Para validar e expandir a replicabilidade do estudo, recomenda-se a realização de pesquisas em contextos diversificados, como escolas em áreas rurais ou urbanas, e com diferentes perfis de estudantes, incluindo aqueles com outras necessidades educacionais especiais. Esses estudos podem contribuir para o desenvolvimento de diretrizes mais abrangentes e informadas, promovendo a utilização sustentável de jogos digitais na educação inclusiva.

## 5.7 Sugestões para Estudos Futuros

Com base nos achados deste estudo, algumas direções para pesquisas futuras podem ser propostas para aprofundar o impacto dos jogos digitais no desenvolvimento das funções executivas (FEs) e ampliar a validade dos resultados:

- **Exploração de Diferentes Contextos Educacionais:** Investigar a aplicação dos jogos digitais em contextos diversificados, como escolas públicas e privadas, áreas rurais e urbanas, além de faixas etárias distintas, incluindo crianças e adultos.
- **Adaptação a Diferentes Perfis de Estudantes:** Examinar como variáveis como nível de suporte, preferências individuais e comorbidades influenciam a resposta dos estudantes às intervenções com jogos digitais, permitindo o desenvolvimento de estratégias mais personalizadas.
- **Desenvolvimento de Modelos Híbridos:** Explorar a integração dos jogos digitais com outras estratégias pedagógicas, como atividades cooperativas ou práticas físicas, para avaliar o impacto combinado dessas abordagens no desenvolvimento das FEs e no engajamento dos estudantes.
- **Implementação em Intervenções Escaláveis:** Avaliar como a inclusão de jogos digitais no AEE pode ser ampliada em larga escala, levando em conta a formação de professores, a infraestrutura tecnológica e os desafios institucionais.
- **Análises Estatísticas Mais Robustas:** Aplicar métodos estatísticos avançados, como modelos de equações estruturais ou análises de covariância, para controlar variáveis externas, como contexto socioeconômico e experiências educacionais prévias. Isso pode reforçar a validade dos resultados e fornecer uma compreensão mais detalhada dos fatores que influenciam a eficácia dos jogos digitais.
- **Acompanhamento Longitudinal:** Realizar estudos de acompanhamento longitudinal para avaliar a sustentabilidade das melhorias observadas no desenvolvimento das FEs. O monitoramento de longo prazo permitiria investigar se os ganhos obtidos com os jogos digitais são mantidos ao longo do tempo e como esses avanços impactam o desempenho acadêmico e social dos estudantes.

Essas direções não apenas complementaríamos os achados deste estudo, mas também forneceríamos uma base sólida para expandir a aplicação de jogos digitais em diferentes contextos educacionais, consolidando-os como uma abordagem eficaz e inclusiva no AEE.

## 6 Conclusão

Este estudo investigou o impacto do uso de jogos digitais no desenvolvimento das FEs de adolescentes com TEA durante o AEE. Os resultados indicam que os jogos digitais são uma abordagem eficaz para promover melhorias significativas em áreas como atenção seletiva e controle inibitório, que são essenciais para o desempenho acadêmico e social dos adolescentes com TEA. A intervenção com jogos digitais resultou em um aumento substancial nas FEs do grupo experimental, enquanto o grupo controle, que realizou atividades tradicionais, não apresentou avanços comparáveis.

Os achados também sugerem que os jogos digitais oferecem benefícios além das habilidades cognitivas. Os relatos dos responsáveis indicam que o uso dessa abordagem contribuiu para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Esses resultados corroboram com a literatura existente e reforçam que a gamificação e a resposta em tempo real, características dos jogos

digitais, criam um ambiente motivador e adaptativo, o que é crucial para o engajamento e o desenvolvimento de estudantes com TEA.

Em termos de implicações práticas, este estudo aponta que a inclusão de jogos digitais no AEE pode enriquecer as práticas pedagógicas, tornando-as mais inclusivas e personalizadas. Os jogos digitais permitem aos educadores adaptarem atividades de acordo com o nível de habilidade e as preferências dos estudantes, promovendo uma abordagem que atende às necessidades individuais dos adolescentes com TEA. Contudo, para essa implementação ser eficaz, é essencial que educadores e profissionais da educação recebam formação específica no uso de tecnologias assistivas, permitindo explorar o potencial dos jogos digitais como abordagem de desenvolvimento cognitivo e social.

Apesar das contribuições, algumas limitações devem ser reconhecidas. A amostra relativamente pequena e o curto período de intervenção limitaram a generalização dos resultados e, dessa forma, sugere-se desenvolver estudos futuros com amostras mais significativas e com intervenções de longo prazo por serem necessários para confirmar e expandir esses achados. Além disso, a heterogeneidade do TEA indica que diferentes perfis de estudantes possam responder de forma distinta aos jogos digitais, reforçando a importância de as investigações considerarem variáveis individuais, como idade, nível de suporte e preferências pessoais.

Portanto, como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos longitudinais que explorem a repercussão sustentável dos jogos digitais em adolescentes com TEA e a investigação das variações de resposta conforme o perfil do estudante. Esses estudos podem contribuir para a construção de diretrizes práticas para a implementação dos jogos digitais no AEE, promovendo uma abordagem pedagógica mais adaptativa e eficaz para a educação inclusiva.

Em conclusão, este estudo evidencia que os jogos digitais são uma abordagem inclusiva para o desenvolvimento das funções executivas e habilidades socioemocionais no AEE. Ao explorar o potencial dos jogos digitais para promover engajamento, atenção e controle emocional, esta pesquisa contribuiu para a literatura sobre tecnologias educacionais assistivas, destacando-se o papel dessas abordagens na criação de ambientes educacionais mais acessíveis e motivadores. Esses achados reforçam a importância do desenvolvimento tecnológico na educação, apontando os jogos digitais como uma abordagem pedagógica valiosa e promissora para atender às necessidades específicas dos estudantes com TEA e enriquecer as práticas educacionais inclusivas.

Este estudo contribuiu ao investigar empiricamente o impacto dos jogos digitais no AEE, combinando análises quantitativas e qualitativas para oferecer uma visão abrangente. Diferentemente de trabalhos anteriores, a pesquisa apresenta uma metodologia rigorosa, com intervenções personalizadas e instrumentos neuropsicológicos robustos, reforçando sua relevância no campo da Informática na Educação.

Este estudo avança no campo da tecnologia assistiva aplicada à educação, demonstrando como os jogos digitais podem transcender as limitações de abordagens tradicionais e oferecer um caminho promissor para a inclusão educacional. Os resultados reforçam a relevância de práticas pedagógicas baseadas em evidências e destacam a importância de iniciativas que utilizem tecnologias para ampliar a acessibilidade e promover o desenvolvimento integral de estudantes com TEA.

## **Agradecimentos**

Expressamos nossa profunda gratidão à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI – em

Rede, pelo suporte indispensável à realização deste estudo, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido. Agradecemos especialmente aos professores e colegas do grupo de pesquisa LAVI – Laboratório de Ambientes Virtuais Interativos, por suas contribuições valiosas, que enriqueceram este trabalho. Estendemos nossos sinceros agradecimentos aos adolescentes e seus responsáveis, cuja colaboração e confiança foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

## Referências

- Amorim, S. I. F., Silva, L. J., Ferino, L. P. P., & Diniz, F. L. (2021). O processo de inclusão de crianças autistas na rede regular de ensino: Um olhar docente. *ID Online Revista de Psicologia*, 15 (56), 664–677. <https://doi.org/10.14295/idonline.v15i56.3164>. [GS Search]
- Andrades-Suárez, K., Faúndez-Casanova, C., Carreño-Cariceo, J., López-Tapia, M., & Sobarzo-Espinoza, F. (2022). Relación entre actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas en adolescentes: Una revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 23 (2), 1–17. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.10>. [GS Search]
- Azevedo, G., Gunsch, M., Lacerda, M., Borges, L., & Nunes, E. (2023a). Serious game com técnicas de treinamento motor fino como tecnologia assistiva para encorajar a colaboração de crianças com TEA. *Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 136–145. <https://doi.org/10.5753/eri-mt.2023.236601>. [GS Search]
- Azevedo, G., Gunsch, M. L., Lacerda, M. G., Peixoto, H. O., & Borges, L. C. L. F. (2023b). Requirements gathering regarding fine motor skills, adaptive difficulty and executive functions for a game in development for therapy sessions with autistic children to encourage collaboration. *Proceedings of the 2023 ACM International Conference on Interactive Media Experiences Workshops*, 32–37. <https://doi.org/10.1145/3604321.3604345>. [GS Search]
- Brasil. (2015). Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Lei nº 13.146/2015. *Diário Oficial da União*. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm).
- Borges, L. C. L. F., Magalhães, F. M., Pereira, M. F. L., Faria, E. B., Dantas, O. M., Nunes, E. P. S., & Boechat, J. C. (2020). Levantamento bibliográfico sobre tecnologias assistivas baseadas em realidade aumentada para desenvolvimento de atividades com crianças autistas. *Brazilian Journal of Development*, 6 (7), 51214–51223. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-678>. [GS Search]
- Costa, S. M. S., Barros, C. B. M., Dantas, E. S., Silva, J. C. B., & Coutinho, D. J. G. (2020). A tecnologia assistiva como recurso pedagógico de ensino-aprendizagem para alunos com deficiência. In *Anais do Congresso Nacional de Educação*. [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO\\_EV117\\_MD1\\_SA19\\_ID8519\\_26082018083245.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA19_ID8519_26082018083245.pdf). [GS Search]
- Dias, R. C., Lefebvre, R. B. & Oliveira, R. D. V. L. (2021). Jogos e Transtorno do Espectro Autista (TEA): uma análise do que tem sido publicado nos anais da SBGAMES (2010-2020). In: *Anais da XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames 2021)*, Gramado, RS, Brazil, October 18th – 21st, 2021. ISSN: 2179-2259. [https://doi.org/10.5753/sbgames\\_estendido.2021.19740](https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2021.19740). [GS Search]
- Demetriou, E. A., DeMayo, M. M., & Guastella, A. J. (2019). Executive function in autism spectrum disorder: History, theoretical models, empirical findings, and potential as an endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 753. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00753>. [GS Search]

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64 (1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>. [GS Search]
- Diniz, E. F. F. S., Oliveira, C. E. P., Moreira, O. C., & Pereira, E. T. (2022). Effect of exergames on motor performance and reaction time in a child with autism spectrum disorder. *Motricidade*, 18 (2). <https://doi.org/10.6063/motricidade.27119>. [GS Search]
- Faja, S., Clarkson, T., Gilbert, R., Vaidyanathan, A., & Greco, G. (2022). A preliminary randomized, controlled trial of executive function training for children with autism spectrum disorder. *Autism*, 26 (2), 346–360. <https://doi.org/10.1177/13623613211014990>. [GS Search]
- 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), e8. <https://doi.org/10.24215/18509959.26.e8>. [GS Search]
- Fischer, M. L. (2019). Tem um estudante autista na minha turma! E agora? O diário reflexivo promovendo a sustentabilidade profissional no desenvolvimento de oportunidades pedagógicas para inclusão. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25 (4), 535–552. <https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000400001>. [GS Search]
- Goulart, A. A., Lucatelli, A., Silveira, P. S. P., Siqueira, J. O., & Pereira, V. F. A. (2022). Comparison of digital games as a cognitive function assessment tool for current standardized neuropsychological tests. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 72 (1), 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.06.027>. [GS Search]
- Hoseini, F. S., Khodadadi, M., & Khorambakht, A. (2022). The effect of 2D and 3D action video game interventions on executive functions in male students. *Simulation & Gaming*, 53 (5), 405–422. <https://doi.org/10.1177/10468781221110577>. [GS Search]
- Ji, C., Yang, J., Lin, L., & Chen, S. (2022). Executive function improvement for children with autism spectrum disorder: A comparative study between virtual training and physical exercise methods. *Children (Basel)*, 9 (4), 507. <https://doi.org/10.3390/children9040507>. [GS Search]
- Lacerda, M. G., Oliveira, I. A. A., & Nunes, E. P. S. (2023). Uma Revisão Sistemática pelo Methodi OrDinatio: A Relação entre Jogos Digitais, Funções Executivas e Autismo. *Anais do III SEMPOG IFMS*, Vol. 3. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10257066>.
- Mattar, J., & Ramos, D. K. (2021). Metodologia da pesquisa em educação: Abordagens qualitativas, quantitativas e mistas. São Paulo: Edições 70. [GS Search]
- Moura, D., Oliveira Filho, D. L. S., Laertius, D., Silva, A. J. G., Paiva, P., Sales, T., Cavalcante, R., & Queiroz, F. (2016). TEO: Uma suíte de jogos interativos para apoio ao tratamento de crianças com autismo. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE)*, 27(1), 627-636. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2016.627>. [GS Search]
- Oliveira, A. A. S., & Prieto, R. G. (2020). Formação de professores das salas de recursos multifuncionais e atuação com a diversidade do público-alvo da educação especial. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26 (2), 235–252. <https://doi.org/10.1590/s1413-65382620000100009>. [GS Search]
- Plass, J. L., Homer, B. D., Pawar, S., Brenner, C., & MacNamara, A. P. (2019). The effect of adaptive difficulty adjustment on the effectiveness of a game to develop executive function skills for learners of different ages. *Cognitive Development*, 49, 56–67. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2018.11.006>. [GS Search]



- Ramos, D. K., Venturieri, C., Stange, N., & Anastácio, B. S. (2020). Jogos digitais e gamificação: Intervenção para o aprimoramento das funções executivas. *Debates em Educação*, 12 (27), 499–520. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p499-520>. [GS Search]
- Rotta, N. T., Ohlweiler, L., & Riesgo, R. S. (2015). *Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (2ª ed.). São Paulo: Artmed Editora. [GS Search]
- Rocha, J. S., Correia, P. C. H., & Santos, J. Z. (2021). Jogos digitais e suas possibilidades na/para educação inclusiva. *Revista Pedagógica*, 23, 1–25. <https://doi.org/10.22196/rp.v22i0.5662>. [GS Search]
- Sampaio, L. P., & Pereira, C. P. (2025). AutiBots: Jogo Digital Educativo para Desenvolvimento Motor e Cognitivo de Crianças com Autismo. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 33, 1-33. <https://doi.org/10.5753/rbie.2025.3300>. [GS Search]
- Sampaio, L. P., & Pereira, C. P. (2022). Jogo digital educativo para auxílio a crianças com autismo. *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, (pp. 597-608). Porto Alegre: SBC. <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.225806>. [GS Search]
- Santos, M. C. S., Lima, R. C. O. & Santos, N. A. (2020). Gamificação na educação especial: jogos digitais e não digitais no ensino-aprendizagem de estudantes autistas. (Graduação). Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Maceió, Alagoas. <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/7721>. [GS Search]
- Seabra, A. G., & Dias, N. M. (2012). *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Atenção e funções executivas* (Vol. 1). São Paulo: Mennon Edições Científicas. [GS Search]
- Torske, T., Naerland, T., Bettella, F., Bjella, T., & Malt, E. (2020). Autism spectrum disorder polygenic scores are associated with everyday executive function in children admitted for clinical assessment. *Autism Research*, 13 (2), 207–220. <https://doi.org/10.1002/aur.2207>. [GS Search]
- Vajawat, B., Varshney, P., & Banerjee, D. (2021). Digital gaming interventions in psychiatry: Evidence, applications, and challenges. *Psychiatry Research*, 295, 113585. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113585>. [GS Search]

## Apêndices

Disponibilização dos dados brutos:

### TESTE DE ATENÇÃO POR CANCELAMENTO (TAC).

ACERTOS TOTAL - INICIAL							
ESTUDANTE	GRUPO	GÊNERO	IDADE	SÉRIE	ESCORE BRUTO	PONTUAÇÃO PADRÃO	CLASSIFICAÇÃO
Estudante 1	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	61	78	BAIXA
Estudante 2	DE CONTROLE	MASCULINO	12	6º ANO	56	69	MUITO BAIXA
Estudante 3	DE CONTROLE	FEMININO	12	7º ANO	43	52	MUITO BAIXA
Estudante 4	EXPERIMENTAL	FEMININO	11	6º ANO	58	74	BAIXA
Estudante 5	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	57	73	BAIXA
Estudante 6	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	6º ANO	42	53	MUITO BAIXA
Estudante 7	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	73	90	MÉDIA
Estudante 8	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	75	87	MÉDIA
Estudante 9	DE CONTROLE	FEMININO	16	9º ANO	46	40	MUITO BAIXA
Estudante 10	DE CONTROLE	MASCULINO	17	8º ANO	67	3	MUITO BAIXA
Estudante 11	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	64	79	BAIXA
Estudante 12	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	61	72	BAIXA
ACERTOS TOTAL - FINAL							
ESTUDANTE	GRUPO	GÊNERO	IDADE	SÉRIE	ESCORE BRUTO	PONTUAÇÃO PADRÃO	CLASSIFICAÇÃO
Estudante 1	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	64	79	BAIXA
Estudante 2	DE CONTROLE	MASCULINO	12	6º ANO	52	64	MUITO BAIXA
Estudante 3	DE CONTROLE	FEMININO	12	7º ANO	56	69	MUITO BAIXA
Estudante 4	EXPERIMENTAL	FEMININO	11	6º ANO	63	80	BAIXA
Estudante 5	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	76	97	MÉDIA
Estudante 6	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	6º ANO	60	74	BAIXA
Estudante 7	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	86	106	MÉDIA
Estudante 8	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	62	73	BAIXA
Estudante 9	DE CONTROLE	FEMININO	16	9º ANO	66	0	MUITO BAIXA
Estudante 10	DE CONTROLE	MASCULINO	17	8º ANO	61	0	MUITO BAIXA
Estudante 11	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	73	90	MÉDIA
Estudante 12	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	58	69	MUITO BAIXA

### TESTE TORRE DE LONDRES (ToL)

ESCORES TOTAL - INICIAL							
ESTUDANTE	GRUPO	GÊNERO	IDADE	SÉRIE	ESCORE BRUTO	PONTUAÇÃO PADRÃO	CLASSIFICAÇÃO
Estudante 1	EXPERIMENTAL	FEMININO	11	6º ANO	30	112	MÉDIA
Estudante 2	DE CONTROLE	MASCULINO	12	6º ANO	22	57	MUITO BAIXA
Estudante 3	DE CONTROLE	FEMININO	12	7º ANO	28	93	MÉDIA

ESCORES TOTAL - INICIAL							
ESTUDANTE	GRUPO	GÊNERO	IDADE	SÉRIE	ESCORE BRUTO	PONTUAÇÃO PADRÃO	CLASSIFICAÇÃO
Estudante 4	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	26	96	MÉDIA
Estudante 5	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	31	117	ALTA
Estudante 6	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	6º ANO	25	75	BAIXA
Estudante 7	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	24	69	MUITO BAIXA
Estudante 8	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	32	109	MÉDIA
Estudante 9	DE CONTROLE	FEMININO	16	9º ANO	28	48	MUITO BAIXA
Estudante 10	DE CONTROLE	MASCULINO	17	8º ANO	28	48	MUITO BAIXA
Estudante 11	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	26	81	BAIXA
Estudante 12	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	29	95	MÉDIA
ESCORES TOTAL - FINAL							
ESTUDANTE	GRUPO	GÊNERO	IDADE	SÉRIE	ESCORE BRUTO	PONTUAÇÃO PADRÃO	CLASSIFICAÇÃO
Estudante 1	EXPERIMENTAL	FEMININO	11	6º ANO	32	122	ALTA
Estudante 2	DE CONTROLE	MASCULINO	12	6º ANO	23	63	MUITO BAIXA
Estudante 3	DE CONTROLE	FEMININO	12	7º ANO	28	93	MÉDIA
Estudante 4	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	29	107	MÉDIA
Estudante 5	EXPERIMENTAL	MASCULINO	11	6º ANO	31	117	ALTA
Estudante 6	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	6º ANO	28	102	MÉDIA
Estudante 7	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	30	105	MÉDIA
Estudante 8	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	28	90	MÉDIA
Estudante 9	DE CONTROLE	FEMININO	16	9º ANO	30	66	MUITO BAIXA
Estudante 10	DE CONTROLE	MASCULINO	17	8º ANO	28	48	MUITO BAIXA
Estudante 11	EXPERIMENTAL	MASCULINO	12	7º ANO	24	69	MUITO BAIXA
Estudante 12	DE CONTROLE	MASCULINO	13	6º ANO	27	86	MÉDIA