Exergames na Educação Inclusiva: Potência Transformadora ou Solução Parcial para Estudantes com Transtorno do Espectro Autista?

Erickinson Lima[1], Erickaline Lima[2], Erickarla Lima[3]

[1]Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Aveiro, Portugal (erickinson.bezerra@ua.pt)
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil
[3]Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

Resumo: Este trabalho analisa o uso de exergames como tecnologia assistiva no processo educacional de estudantes com Transtorno do Espectro Autista. A partir de revisão narrativa de sete estudos nacionais e internacionais, identificaram-se benefícios nas funções executivas, na interação social e no engajamento. Os resultados revelam potencial inclusivo, mas também destacam barreiras estruturais e desafios pedagógicos para sua implementação efetiva.
Palavras-chave: Estimulação Cognitiva; Direito à Educação; Acessibilidade Educacional; Tecnologias Educacionais; Intervenções Digitais.

INTRODUÇÃO

A inclusão escolar de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) representa um dos maiores desafios contemporâneos da educação. Caracterizado por comprometimentos na comunicação, interação social e comportamento, o TEA exige abordagens pedagógicas que considerem as singularidades de cada indivíduo, respeitando seus ritmos e formas de aprendizagem. Neste cenário, as Tecnologias Assistivas (TA) têm se destacado como recursos fundamentais para promover a participação ativa de alunos com deficiência no ambiente educacional. Elas viabilizam o acesso ao currículo, favorecem a autonomia e ampliam as possibilidades de expressão e interação no cotidiano escolar (Monteiro et al., 2015).

Entre as diversas inovações no campo da TA, os **exergames** — jogos digitais que combinam atividades físicas com estímulos visuais e motores — têm despertado interesse crescente na educação inclusiva (Menezes, 2021). Sua proposta lúdica e interativa oferece oportunidades para desenvolver habilidades sociais e cognitivas em estudantes com TEA, ao mesmo tempo em que estimula o engajamento e o prazer em aprender.

A literatura recente aponta que o uso de exergames pode contribuir significativamente para o fortalecimento da comunicação, da identidade e da interação desses estudantes, especialmente quando aplicados em contextos mediados por profissionais da educação especial (Monteiro, 2021; Pantoja, 2022; Rodrigues, 2022). No entanto, ainda há lacunas quanto à aplicação sistemática desses recursos nas escolas públicas e sobre os impactos de longo prazo no processo de aprendizagem.

Diante disso, este trabalho propõe uma análise crítica sobre o uso de exergames como tecnologias assistivas voltadas à promoção da interação social de estudantes com TEA. O objetivo é destacar seus potenciais, identificar limites e refletir sobre caminhos possíveis para a consolidação de práticas pedagógicas mais inclusivas e tecnológicas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A construção de uma escola verdadeiramente inclusiva exige mais do que diretrizes legais ou adaptações físicas; ela requer uma transformação no modo como se compreende o processo de ensino-aprendizagem e a diversidade dos sujeitos envolvidos. Nesse contexto, as TA ocupam papel central ao fornecer meios para que estudantes com deficiência tenham acesso, participação e progresso no ambiente escolar (Pantoja, 2022).

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (n.º 13.146/2015), Tecnologias Assistivas são recursos, serviços e estratégias voltadas à promoção da funcionalidade e da autonomia de pessoas com deficiência. No campo educacional, essas tecnologias não apenas eliminam barreiras físicas ou comunicacionais, mas também atuam como mediadoras do conhecimento, permitindo que o estudante seja sujeito ativo de sua aprendizagem.

O TEA, por sua vez, é caracterizado por uma ampla variação de manifestações clínicas, que envolvem déficits na comunicação verbal e não verbal, dificuldades de interação social e comportamentos repetitivos e restritivos (APA, 2013). A heterogeneidade do espectro impõe desafios

significativos à escola, exigindo abordagens pedagógicas flexíveis e recursos adaptáveis.

É nesse cruzamento entre diversidade e necessidade de mediação pedagógica que os exergames emergem como uma proposta inovadora de TA. Estes jogos digitais, que requerem movimento corporal para a interação com o sistema, unem estímulos físicos e sensoriais em uma experiência lúdica e imersiva. Mais do que entretenimento, os exergames configuram-se como instrumentos pedagógicos com potencial para promover habilidades sociais e cognitivas, particularmente em estudantes com TEA.

A literatura especializada indica que o uso de exergames pode favorecer o desenvolvimento da interação social, ao estimular ações conjuntas, reconhecimento de turnos de fala, expressão de emoções e cooperação entre pares (Rodrigues, 2022). Segundo estudos como os de Borges-Sales e Machado (2020), a introdução de exergames em ambientes de Atendimento Educacional Especializado (AEE) gerou avanços mensuráveis em aspectos como comunicação, identidade e interatividade dos estudantes com TEA.

Esses jogos permitem a criação de ambientes controlados e previsíveis — uma característica essencial para crianças autistas, que geralmente apresentam dificuldades com mudanças inesperadas. O engajamento ocorre por meio da repetição de tarefas, da visualização clara dos objetivos e da resposta imediata a ações, elementos que favorecem a organização mental e o planejamento motor (Monteiro, 2021).

Outro ponto relevante é que os exergames podem ser adaptados para diferentes níveis de desenvolvimento e necessidade funcional, tornando-se assim uma tecnologia personalizável. Sua aplicabilidade vai desde o trabalho com habilidades motoras até o estímulo à empatia, por meio de jogos que simulam situações do cotidiano e promovem a compreensão do outro.

Apesar do grande potencial dos exergames, é preciso reconhecer que o uso de exergames na educação ainda enfrenta desafios estruturais. A limitação de recursos financeiros nas escolas públicas, a escassez de formação continuada para os professores e a ausência de políticas públicas voltadas à integração efetiva das Tecnologias Assistivas ao currículo escolar são entraves reais que dificultam a implementação ampla e sistemática desses recursos.

Pensar o uso de exergames como ferramenta pedagógica exige não apenas entusiasmo tecnológico, mas também planejamento, formação docente e, sobretudo, um compromisso político com a equidade educacional. Ao considerar os exergames como pontes entre a realidade sensorial do aluno com TEA e os objetivos pedagógicos da escola, reafirma-se o papel da tecnologia como facilitadora da inclusão — desde que mediada por práticas conscientes, fundamentadas e integradas ao projeto pedagógico.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa de cunho analítico-interpretativo, sustentada em uma revisão narrativa crítica da literatura científica recente. A proposta metodológica busca compreender como os exergames vêm sendo utilizados como TA para estudantes com TEA, com ênfase em seus efeitos sobre a interação social e funções executivas.

A primeira etapa metodológica consistiu em uma busca minuciosa na base de dados *SCOPUS*, utilizando os descritores combinados *exergames*, *autismo spectrum disorder*, *interaction* e *executive functions*. Foram aplicados os filtros de acesso aberto, publicações em inglês, e período de publicação entre janeiro de 2020 e maio de 2025. O objetivo foi identificar estudos atualizados e relevantes, rigor metodológico, que apresentassem intervenções ou análises empíricas sobre o uso de exergames com jovens com TEA. Como resultado, foram selecionados cinco artigos científicos:

Miranda et al. (2025), Hatfield et al. (2023), Morris et al. (2022), Graham et al. (2022), Lima et al. (2020).

Os critérios de inclusão adotados foram: A) Estudos com foco em crianças ou adolescentes com diagnóstico de TEA; B) Intervenções envolvendo exergames como componente central; C) Resultados relacionados ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais, motoras ou comportamentais; D) Metodologias com delineamento empírico ou revisão sistemática com critérios explícitos.

Os artigos foram lidos integralmente e analisados com base em categorias temáticas previamente definidas, a saber: (1) efeitos sobre interação social, (2) impacto nas funções executivas (especialmente controle inibitório), (3) aceitabilidade e adesão ao uso de exergames, e (4) barreiras e facilitadores no contexto educacional e familiar.

Foram utilizados dois trabalhos nacionais já incluídos em estudo anterior, com aplicação prática em contextos escolares brasileiros: Machado (2019) e Borges-Sales & Machado (2020). Esses textos forneceram um contraponto importante à literatura internacional, especialmente no que se refere à implementação do uso de exergames no AEE no Brasil.

A análise dos dados coletados seguiu uma lógica de interpretação crítica, apoiada na triangulação entre os achados empíricos, as políticas públicas brasileiras de inclusão escolar (como a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação

Inclusiva, 2009) e os marcos conceituais da educação inclusiva e da tecnologia assistiva.

ANÁLISE REFLEXÍVA DA LITERATURA

Os estudos analisados indicam que o uso de exergames por crianças e adolescentes com TEA promove efeitos positivos diversos, agrupados em quatro categorias principais: (1) efeitos sobre interação social, (2) impacto nas funções executivas (especialmente controle inibitório), (3) aceitabilidade e adesão ao uso de exergames, e (4) barreiras e facilitadores no contexto educacional e familiar.

Na categoria 1 – efeitos sobre interação social, os resultados sugerem que os exergames funcionam como importantes mediadores de experiências sociais. Graham et al. (2022), ao analisarem o uso doméstico do sistema Liberi, destacaram que "as crianças apreciaram jogar com outras pessoas, mas mesmo as verbais preferiam interações não verbais durante o jogo" (p. 4), o que indica que os jogos podem criar espaços de socialização mais confortáveis para estudantes com autismo. Já Morris et al. (2022), em uma revisão sistemática, apontam que "os exergames podem facilitar o desenvolvimento de habilidades sociais e comunicacionais em contextos que respeitam os limites sensoriais e cognitivos dos jovens com TEA" (p. 3). Apesar da indicação de ganhos sociais, os autores ressaltam que "são necessárias mais evidências robustas para confirmar os efeitos sociais positivos de longo prazo" (p. 4), apontando uma lacuna importante para pesquisas futuras.

No que diz respeito à categoria 2 – impacto nas funções executivas, especialmente no controle inibitório, os dados mostram resultados expressivos. O estudo de Miranda et al. (2025) evidenciou que "a sessão de exergame foi significativamente mais eficaz na melhora do tempo de reação em tarefas incongruentes" (p. 2), sugerindo ganhos imediatos na inibição de respostas impulsivas. Esse aspecto é fundamental para o desenvolvimento da autorregulação emocional e comportamental, competências diretamente ligadas à aprendizagem e à convivência escolar. Segundo os autores, esses efeitos podem estar associados à "liberação de catecolaminas e fatores neurotróficos, bem como o aumento na oxigenação cerebral durante a prática de exergames" (p. 2). Complementarmente, Lima et al. (2020) indicam que "uma única sessão de 20 minutos de exergame foi capaz de gerar uma redução significativa no comportamento repetitivo e melhora da memória de trabalho e do controle inibitório" (p. 3), reforçando o potencial terapêutico mesmo em intervenções de curta duração.

A categoria 3 – aceitabilidade e adesão ao uso de exergames foi abordada de forma positiva e consistente em todos os estudos. Hatfield et al. (2023), ao testarem o GamerFit-ASD com adolescentes com TEA, relataram que "todos os participantes completaram as quatro sessões planejadas e reportaram alto grau de satisfação com os jogos e com o processo de coaching" (p. 2). A motivação também é evidenciada por Graham et al. (2022), cujo estudo revelou que o sistema de recompensas do jogo Liberi "foi descrito como altamente motivador, especialmente pela coleta de moedas virtuais, o que contribuiu para o uso regular da plataforma ao longo das seis semanas de intervenção" (p. 5). Esse alto engajamento contrasta com os resultados de programas tradicionais de atividade física, que, segundo Lima et al. (2020), "sofrem com baixos índices de permanência e engajamento, especialmente entre adolescentes com TEA" (p. 4). Os exergames, portanto, mostram-se eficazes não apenas no aspecto funcional, mas também na criação de experiências prazerosas e sustentáveis.

Por fim, a categoria 4 – barreiras e facilitadores no contexto educacional e familiar evidencia os principais desafios para a implementação ampla dos exergames como tecnologia assistiva. Miranda et al. (2025) alertam que "os equipamentos necessários, como consoles e sensores de movimento, ainda são caros e inacessíveis para muitas escolas públicas brasileiras" (p. 5), revelando limitações estruturais. Além disso, Graham et al. (2022) afirmam que "a maioria dos exergames utilizados nas pesquisas não foram desenvolvidos especificamente para indivíduos com TEA, o que pode limitar sua eficácia e acessibilidade" (p. 6), indicando a necessidade de adaptações específicas. A falta de preparo pedagógico também se impõe como barreira significativa. Conforme destaca Morris et al. (2022), "a efetividade dos exergames depende, em grande parte, da mediação adequada e da contextualização dentro de uma proposta pedagógica estruturada" (p. 4). Por fim, limitações metodológicas — como tamanho reduzido das amostras, curta duração das intervenções e ausência de seguimento longitudinal — aparecem em todos os estudos, restringindo as possibilidades de generalização dos resultados e evidenciando a urgência de novas investigações com maior robustez.

Os exergames emergem como uma ferramenta de alto potencial pedagógico, terapêutico e inclusivo, mas cuja efetividade depende de condições estruturais, políticas e formativas que ainda estão em construção no cenário educacional brasileiro.

TECNOLOGIA, INCLUSÃO, COMPROMISSO

Ao analisar os impactos positivos do uso de exergames no desenvolvimento de crianças e adolescentes com TEA, torna-se inevitável confrontar esses achados com o cenário institucional e normativo da educação inclusiva no Brasil. A pergunta que se impõe é direta: como transformar evidências

promissoras em políticas públicas efetivas e práticas escolares sustentáveis?

A literatura analisada, oferece uma base sobre os efeitos positivos dos exergames nas funções executivas, na interação social e na aceitabilidade das intervenções. No entanto, os estudos brasileiros de Machado (2019) e Borges-Sales & Machado (2020) demonstram como essas tecnologias são apropriadas e ressignificadas no contexto do AEE, revelando nuances cruciais sobre as condições reais de implementação. Esses estudos, desenvolvidos em um centro público de AEE na Bahia, evidenciam que o uso dos exergames – especificamente com o Xbox Kinect – potencializou significativamente aspectos da interação social dos estudantes com TEA, especialmente nas dimensões de comunicação, identidade e interatividade. Tais achados dialogam ao que muitas vezes aparece na literatura internacional analisada no tópico anterior, como potencial abstrato.

Mesmo com resultados promissores, o uso de exergames permanece, em muitos contextos escolares brasileiros, como prática isolada, dependente do esforço individual de docentes e da disponibilidade de equipamentos. Isso evidencia uma desconexão preocupante entre a legislação – como a Lei Brasileira de Inclusão (n.º 13.146/2015) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2009) – e a prática pedagógica cotidiana. Ambos os documentos garantem o direito à tecnologia assistiva como forma de viabilizar o acesso e a permanência escolar com qualidade, mas o vácuo entre a previsão normativa e a materialidade das condições de ensino persiste, sobretudo nas escolas públicas e periféricas.

Os dados empíricos dos estudos brasileiros também nos ajudam a qualificar o debate sobre o papel da tecnologia assistiva. A tecnologia, como mostram Machado (2019) e Borges-Sales & Machado (2020), pode ser mediadora potente do desenvolvimento social e comunicacional, desde que integrada a um projeto pedagógico intencional. No entanto, isso exige mais do que boa vontade: requer formação docente continuada, políticas de financiamento consistentes, e principalmente, uma visão crítica sobre a função da tecnologia na educação. A quem serve essa tecnologia? Ela promove a autonomia e o protagonismo ou apenas ajusta o comportamento ao modelo escolar vigente?

Outro ponto a ser tensionado é a lógica de avaliação dos impactos dessas tecnologias. Ainda prevalece uma ênfase nos ganhos cognitivos e funcionais mensuráveis — como controle inibitório e redução de estereotipias — em detrimento da escuta das experiências subjetivas dos estudantes e da observação de transformações no campo do pertencimento e da identidade. Os estudos nacionais avançam ao considerar não apenas o desempenho, mas os efeitos das práticas com exergames sobre o modo como os estudantes se percebem e se posicionam nas relações escolares. Isso reorienta a noção de inclusão, deslocando-a da simples presença física para uma efetiva participação social e cultural.

A questão da sustentabilidade pedagógica também é recorrente. Os dados brasileiros reforçam que a introdução dos exergames exige planejamento, infraestrutura, acompanhamento técnico e, acima de tudo, um compromisso político-pedagógico com a diversidade. Como garantir, por exemplo, que o uso dos exergames não seja um recurso pontual ou apenas motivacional, mas uma ferramenta permanente de transformação da cultura escolar? Como evitar que tais tecnologias se tornem apenas mais um modismo educativo?

O debate sobre o uso de exergames na educação de estudantes com TEA não pode se restringir à dimensão técnica ou terapêutica. Ele precisa ser atravessado por uma agenda ética e política que se pergunte, constantemente, que tipo de escola queremos construir e para quem. Os estudos brasileiros analisados demonstram que é possível articular potência tecnológica e compromisso político-pedagógico — mas isso exige rupturas com lógicas ainda hegemônicas de homogeneização e exclusão velada. Reconhecer o potencial dos exergames é necessário, mas só será suficiente se esses recursos estiverem inseridos em um projeto educativo que valorize a diferença como princípio e promova, de forma intencional, a justiça educacional.

CONCLUSÃO

Este estudo conclui que os exergames representam uma tecnologia assistiva promissora para estudantes com TEA, com impactos positivos especialmente sobre o desenvolvimento das funções executivas, a interação social e o engajamento em ambientes educacionais e terapêuticos. Os dados demonstram que, quando bem planejados e mediados, os exergames oferecem experiências acessíveis, motivadoras e adaptáveis, integrando movimento e cognição em benefício da aprendizagem inclusiva.

Entretanto, os resultados também evidenciam entraves significativos à implementação ampla desses recursos, como a falta de infraestrutura nas escolas públicas, a escassez de formação docente específica e a ausência de políticas públicas que garantam seu uso de forma contínua e equitativa. Esses obstáculos tornam urgente a transposição dos princípios legais da inclusão — estabelecidos na Lei Brasileira de Inclusão (2015) e na Política Nacional de Educação Especial (2009) — para ações concretas e estruturadas no cotidiano escolar.

Diante disso, este trabalho aponta três recomendações centrais: 1) **Na prática pedagógica**: os exergames devem ser integrados ao currículo como ferramentas de aprendizagem, com mediação docente qualificada e atenção às especificidades dos estudantes com autismo. 2) **Na formulação de políticas públicas**: é necessário investimento contínuo em infraestrutura, formação e aquisição de tecnologias acessíveis, democratizando o uso desses recursos em todas as regiões do país. 3) **Na pesquisa acadêmica**: é essencial ampliar estudos longitudinais e qualitativos que considerem, além do desempenho funcional, aspectos subjetivos como pertencimento, autoestima e experiência escolar.

Em síntese, os exergames não devem ser vistos apenas como ferramentas tecnológicas, mas como dispositivos pedagógicos com potencial de transformação. Sua eficácia depende menos da inovação em si e mais de um compromisso ético, político e educacional com a inclusão plena. Quando usados de forma consciente e planejada, eles contribuem para ressignificar o papel da criança com autismo na escola — de receptora de apoio para sujeito ativo, criativo e pleno de direitos.

REFERÊNCIAS

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.

Borges Sales, K. M., & Machado, A. C. M. (2020). Utilização de exergames no desenvolvimento da interação social de discentes com Transtorno do Espectro Autista. *Revista Intersaberes*, 15(35). https://doi.org/10.22169/revint.v15i35.1860

Brasil, Ministério da Educação. (2009). *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. MEC, SEESP. http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf

Brasil. (2015). *Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015: Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm

Graham, T. C. N., King, N., Coo, H., Zabojnikova, P., Gurd, B. J., & Samdup, D. (2022). Design and evaluation of an exergaming system for children with autism spectrum disorder: The children's and families' perspective. *Frontiers in Virtual Reality, 3*, 817303.

Hatfield, D. P., Must, A., Kennedy, W., Staiano, A. E., Slavet, J., Sabelli, R. A., Curtin, C., Bandini, L. G., Nauta, P., Stuetzle, C., & Bowling, A. B. (2023). GamerFit-ASD beta test: Adapting an evidence-based exergaming and telehealth coaching intervention for autistic youth. *Frontiers in Pediatrics, 11*, 1198000. https://doi.org/10.3389/fped.2023.1198000

Lima, J. L., Axt, G., Teixeira, D. S., Monteiro, D., Cid, L., Yamamoto, T., Murillo-Rodriguez, E., & Machado, S. (2020). Exergames for children and adolescents with autism spectrum disorder: An overview. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health, 16*(1), 1–6. https://doi.org/10.2174/1745017902016010001

Machado, A. C. M. (2019). *O uso dos exergames como tecnologia assistiva no atendimento educacional especializado para estimulação da interação social em estudantes com Transtorno do Espectro Autista – TEA* [Dissertação de mestrado, Universidade do Estado da Bahia].

Menezes, S. V. (2021). *Realidade virtual como tecnologia assistiva para desenvolver habilidades de vida diária em crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande].

Miranda, J. M., Browne, R. A. V., da Silva, W. Q. A., dos Santos, J. P. R., Campbell, C. S. G., & Ramos, I. A. (2025). Effects of a session of exergames and traditional games on inhibitory control in children with autism spectrum disorder: Randomized controlled crossover trial. *JMIR Serious Games, 13*, e65562. https://doi.org/10.2196/65562

Monteiro, F. K. F. V., & Barrone, D. A. C. C. (2015). *Cartilha LCV (Luz, Ciência e Vida): Autismo e tecnologia assistiva: o autismo à luz da ciência para melhoria de vida das pessoas com Transtorno do Espectro Autista – TEA*. Engenho.

Monteiro, M. de F. (2021). *Tom Tom: jogo educacional digital de suporte à teoria da mente para crianças no Transtorno do Espectro Autista* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte].

Morris, P. O., Hope, E., & Mills, J. P. (2022). The non-fitness-related benefits of exergames for young individuals diagnosed with autism spectrum disorder: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders, 94*, 101953. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.101953

Pantoja, B. F. F. J. (2022). *Um estudo sobre o uso da tecnologia assistiva no ensino de ciências para alunos com Transtorno do Espectro Autista: criação do aplicativo e software educacional Casulo TEA* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará].

Rodrigues, M. S. (2022). *Tecnologia assistiva sob a ótica da infância: aplicativo Teacch.me e o Transtorno do Espectro Autista* [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista].