

Artigo de Revisão

Aplicação de jogos eletrônicos e realidade virtual em pessoas com autismo: uma revisão sistemática

Application of electronic games and virtual reality in autistic people: a systematic review

Larissa Levandoski Ligeski  Jean Carlos de Goveia  Leandro Martinez Vargas  Bruno Pedroso 

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Brasil

HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 26.02.2025

Revisado: 30.10.2025

Aprovado: 30.10.2025

PALAVRAS-CHAVE:

Tecnologia Assistiva;
Exercício em Realidade
Virtual;
Revisão de Literatura com
Assunto.

KEYWORDS:

Assistive Technology;
Virtual Reality Exercise;
Literature Review on the
Topic.

PUBLICADO:

01.12.2025

AUTOR CORRESPONDENTE:

Jean Carlos de Goveia
jeangoveia@hotmail.com

COMO CITAR ESTE ARTIGO (HOW TO CITE):

LIGESKI, L. L.; GOVEIA, J. C. de; VARGAS, L. M.; PEDROSO, B. Aplicação de jogos eletrônicos e realidade virtual em pessoas com autismo: uma revisão sistemática. *Caderno de Educação Física e Esporte*, v. 23, e34920, 2025. DOI: [10.36453/cefe.2025.34920](http://doi.org/10.36453/cefe.2025.34920).

RESUMO

INTRODUÇÃO: Tecnologias digitais, como jogos eletrônicos e realidade virtual, apresentam-se como recursos emergentes para intervenções terapêuticas em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Tais ferramentas oferecem um ambiente controlado e adaptável, promovendo o desenvolvimento de habilidades sociais, motoras e cognitivas.

OBJETIVO: Analisar os estudos existentes sobre o uso de jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas destinadas a pessoas diagnosticadas com TEA.

MÉTODOS: Trata-se de uma revisão sistemática incluindo estudos originais, sem limite temporal, indexados nas bases de dados: Web of Science, SciELO, Scopus e PubMed. A análise abordou quatro eixos: habilidades sociais (interação e comunicação), motoras (desenvolvimento fino e grosso), cognitivas (atenção, memória e aprendizado) e outros objetivos (acompanhamento do olhar e processamento sensorial).

RESULTADOS: Dos 13.843 artigos identificados, 138 foram incluídos na síntese, abrangendo diversas amostras e contextos globais. Os resultados destacam crescente interesse na socialização de crianças com TEA, com forte investigação sobre o impacto dos jogos eletrônicos e da realidade virtual.

CONCLUSÃO: Evidências sugerem que essas tecnologias têm se consolidado como ferramentas promissoras no tratamento e desenvolvimento de habilidades em crianças com TEA, contribuindo significativamente para intervenções mais eficazes e inovadoras.

ABSTRACT

BACKGROUND: Tecnologias digitais, como jogos eletrônicos e realidade virtual, apresentam-se como recursos emergentes para intervenções terapêuticas em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Tais ferramentas oferecem um ambiente controlado e adaptável, promovendo o desenvolvimento de habilidades sociais, motoras e cognitivas.

OBJECTIVE: Analyze existing research on the use of electronic games and virtual reality as adjunct tools in therapeutic interventions for individuals diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD).

METHODS: A systematic review was conducted, including original studies without temporal restrictions, indexed in the following databases: Web of Science, SciELO, Scopus, and PubMed. The analysis focused on four main domains: social skills (interaction and communication), motor skills (fine and gross motor development), cognitive skills (attention, memory, and learning), and other objectives (gaze tracking and sensory processing).

RESULTS: Out of 13,843 articles identified, 138 were included in the synthesis, encompassing diverse samples and global contexts. The results underscore a growing interest in the socialization of children with ASD, with substantial research investigating the impact of electronic games and virtual reality.

CONCLUSION: Evidence suggests that these technologies are emerging as promising tools for the treatment and development of skills in children with ASD, significantly contributing to more effective and innovative interventions.



Open Access Full Text Article

© 2025 Caderno de Educação Física e Esporte.
Este artigo está licenciado sob a Licença Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).



▼ INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurodesenvolvimental caracterizada por dificuldades na comunicação social, na interação e na linguagem, além de padrões restritivos e repetitivos de comportamento (Mesa-Gresa et al., 2018; American Psychiatric Association, 2014). Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que a prevalência global do TEA é de 1 em cada 100 crianças, refletindo uma tendência crescente de diagnósticos em diversos países (WHO, 2022).

Embora o TEA apresente desafios específicos, o movimento pela neurodiversidade promove uma abordagem mais inclusiva, que considera o autismo como uma variação natural do desenvolvimento humano, e não como uma patologia a ser "curada" (Maués, 2024). Essa mudança de paradigma destaca a importância de intervenções que respeitem as individualidades das pessoas com TEA, focando no desenvolvimento de habilidades e na melhoria da qualidade de vida.

Nos últimos anos, as tecnologias digitais, como os jogos eletrônicos e a realidade virtual, têm emergido como ferramentas promissoras no suporte às pessoas com TEA. A realidade virtual, por meio de ambientes simulados e interativos, possibilita experiências controladas que favorecem o desenvolvimento de habilidades sociais, motoras e cognitivas (Malaquias, 2012; Mesa-Gresa et al., 2018; Romanzini et al., 2018). Da mesma forma, os exergames (jogos eletrônicos que combinam estímulos digitais com movimentos físicos) destacam-se como uma intervenção terapêutica inovadora, oferecendo uma abordagem lúdica e envolvente que promove a prática de atividade física e o estímulo cognitivo simultaneamente (Hilton et al., 2013; Milajerdi et al., 2021; Silva et al., 2024).

Estudos recentes sugerem que os exergames contribuem positivamente para a melhora de funções motoras e executivas, como equilíbrio, coordenação motora, atenção e tomada de decisão, aspectos frequentemente afetados em indivíduos com TEA (Hilton et al., 2013; Milajerdi et al., 2021; Kim et al., 2020). Além disso, essas tecnologias oferecem um ambiente de baixo risco e altamente adaptável, permitindo que pessoas com TEA desenvolvam habilidades de forma estruturada e personalizada, favorecendo também a socialização (Didehbani et al., 2016; Ke et al., 2020).

Evidências apontam que intervenções terapêuticas, baseadas em atividades estruturadas, favorecem a linguagem, as habilidades sociais, o brincar e a vida diária em pessoas com TEA (Peters-scheffer et al., 2022). Tais intervenções configuram-se como alternativas não farmacológicas relevantes, uma vez que a atividade física tem demonstrado impacto positivo na redução de sintomas associados ao transtorno e na promoção do bem-estar (Li et al., 2023).

Apesar dos avanços tecnológicos e dos resultados promissores, ainda existem lacunas na literatura quanto à eficácia e aplicabilidade dos jogos eletrônicos e da realidade virtual em diferentes contextos e populações. A variabilidade dos métodos, amostras reduzidas e a falta de padronização dos protocolos de intervenção dificultam a generalização dos resultados (Mesa-Gresa et al., 2018;

Rezayi et al., 2023). Portanto, emerge a seguinte questão-problema: em que medida jogos eletrônicos e realidade virtual têm contribuído como ferramentas coadjuvantes para intervenções terapêuticas em pessoas com TEA?

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo é analisar os estudos existentes sobre o uso de jogos eletrônicos e de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas destinadas a pessoas diagnosticadas com TEA.

▼ MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão sistemática e o relato seguiu os pressupostos teóricos da *Methodi Ordinatio 2.0* (Pagani et al., 2023). A síntese descritiva e análise das evidências desta revisão constitui-se em nove etapas: (1) Estabelecimento da intenção de pesquisa; (2) Pesquisa preliminar; (3) Definição de combinações, bancos de dados e limitação temporal; (4) Pesquisa definitiva; (5) Filtragem; (6) Identificação do fator de impacto e citações; (7) Cálculo desordenado, *InOrdinatio*; (8) Localização do artigo e; (9) Leitura e análise sistemática (Pagani; Kovaleski; Resende, 2015).

A busca dos artigos foi realizada via portal de Periódicos da CAPES, com acesso ao login institucional na Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), acessando as bases de dados *Web of Science* (06/05/2023), *SciELO* (11/07/2023), *PubMed* (19/07/2023) e *Scopus* (04/08/2023). Utilizaram-se os descritores ("Autism" AND "Virtual Reality" OR "Electronic games"), na opção de pesquisa avançada, sem aplicação de filtros ou limitações.

Estabeleceram-se como critérios de inclusão estudos conduzidos com pessoas diagnosticadas com TEA que analisaram o uso de jogos eletrônicos ou de realidade virtual como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas. Foram considerados apenas artigos originais e revisões sistemáticas publicados em periódicos científicos indexados e classificados no sistema *QUALIS/CAPES* (quadriênio 2017-2020). Excluíram-se livros, capítulos de livros, dissertações, teses, resumos de conferências, cartas editoriais, pontos de vista, relatos de experiência, comentários editoriais e documentos similares que não apresentavam dados empíricos. O processo de elegibilidade e registros obtidos em cada base de dados pode ser observado na Figura 1).

Os documentos selecionados nas quatro bases de dados foram mesclados em uma única planilha *RankIn*, encontrando ainda 24 duplicatas, as quais foram excluídas, resultando em 138 documentos.

Após o ranqueamento na planilha *RankIn*, realizado com base na aplicação da equação: $InOrdinatio v2 = (\Delta \times IF) - [\lambda \times (ResearchYear - PubYear) / HalfLife] + \Omega \times \sum Ci / [(ResearchYear + 1) - PubYear]$, foi possível combinar a relevância do ano de publicação, a média anual de citações e a mediana *Cited Half-Life* de periódicos com fator de impacto. Os dados sobre o total de solicitações (*Ci*) foram extraídos do *Google Scholar*. Em seguida, os artigos foram analisados considerando os seguintes indicadores: título; periódico de publicação; ano de publicação; objetivo; público-alvo; localidade; resultados encontrados; e o uso de aparelhos tecnológicos ou softwares proprietários.

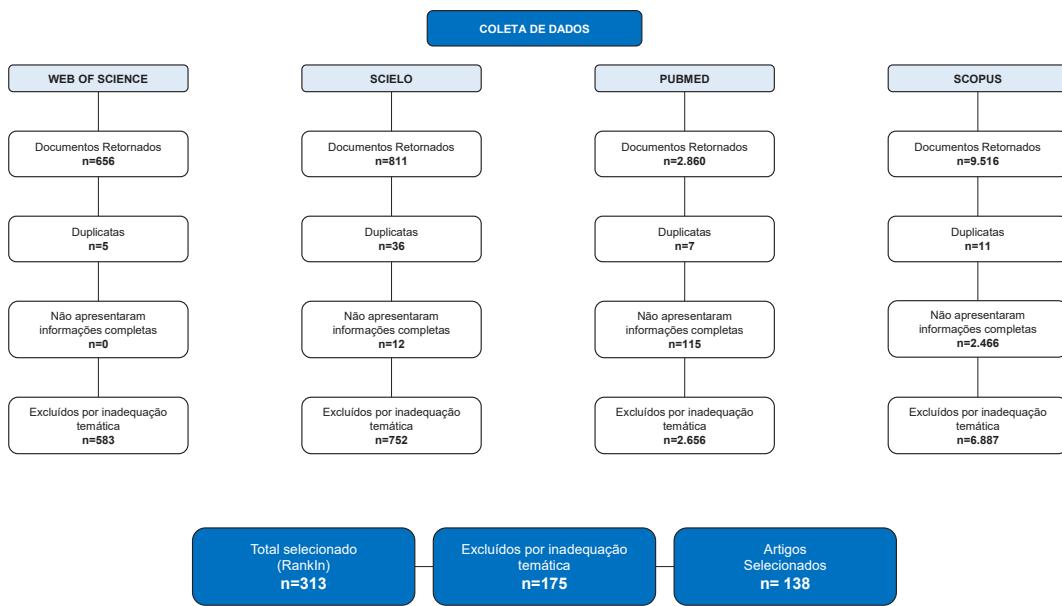


Figura 1. Artigos selecionados para o estudo de cada base de dados.

Os manuscritos foram organizados em ordem cronológica no software *Microsoft Excel*®, considerando a classificação resultante da proposta InOrdinatio. Após a leitura na íntegra, o portfólio de artigos foi categorizado em quatro eixos temáticos específicos sobre o fenômeno investigado: Habilidades Sociais, englobando aspectos relacionados à interação social e comunicação; Habilidades Motoras, compreendendo a investigação de impactos nas habilidades motoras finas e grossas; Habilidades Cognitivas, abrangendo aspectos do desenvolvimento cognitivo como atenção, memória e aprendizado; e Outros Objetivos, que incluem, por exemplo, o acompanhamento do olhar, rastreamento ocular, processamento visual e tátil, entre outros.

A escolha dessa estratégia de análise para a síntese descritiva se justifica pela necessidade de compreender as múltiplas facetas terapêuticas abordadas nos estudos, considerando a complexidade e a diversidade de intervenções aplicadas em contextos relacionados ao TEA. Essa abordagem permite uma avaliação mais aprofundada dos benefícios potenciais, além de proporcionar uma visão mais abrangente e integrativa, relevante para a formulação de conclusões que refletem a realidade multifacetada das intervenções em diferentes cenários.

▼ RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise final incluiu 138 artigos, provenientes de uma análise inicial de 13.843, representando diferentes padrões amostrais e origens geográficas globais. Desses, 30 corresponderam a revisões sistemáticas, analisadas separadamente, e 108 a estudos empíricos. O número limitado de artigos selecionados pode ser atribuído à exclusão de documentos que não atendem aos critérios de elegibilidade, como livros, resumos de conferências ou publicações que não eram artigos científicos em periódicos indexados, além daqueles que não analisaram o uso de jogos eletrônicos e realidade virtual em intervenções

terapêuticas para indivíduos com TEA. Na Figura 2 é apresentado o ano de publicação dos artigos selecionados na pesquisa.

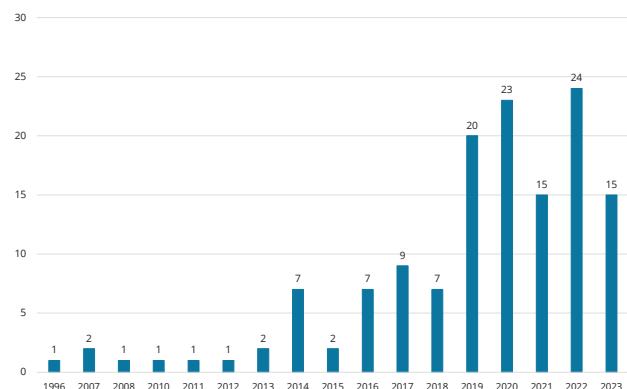


Figura 2. Ano de publicação dos artigos selecionados na pesquisa (1996-2023).

Constatou-se que a primeira publicação ocorreu em 1996. Entretanto, a maior parte dos registros se concentra no período de 2007 a 2018, observou-se um aumento no número de publicações em 2019, atingindo seu pico em 2022. Não é possível afirmar com certeza se o declínio no número de publicações em 2023 (n=15) reflete uma tendência real.

Um cenário semelhante foi observado em um estudo sobre as características e efeitos de jogos baseados em computador sobre deficiências cognitivas em crianças com TEA (Carvalho et al., 2023). A maior frequência de artigos publicados sobre o tema ocorreu no período de 2010 a 2022, atingindo o pico em 2019 (Rezayi; Tehrani-Doost; Shahmoradi, 2023). Em consonância, conforme constatado no estudo de Carvalho et al. (2023), o maior número de publicações relacionadas a jogos sérios, ou seja, jogos que têm um propósito educacional, aplicados a crianças

diagnosticadas com TEA foi observado entre os anos de 2018 e 2019. Cabe ressaltar que a análise abrangeu o período de 2010 a 2020.

O Quadro 1 apresenta os periódicos nos quais os artigos selecionados nesta pesquisa foram publicados, juntamente com a contagem de artigos em cada um.

Quadro 1. Número de artigos publicados por periódico durante o marco temporal da pesquisa (1996-2023).

| Periódico de Publicação | n |
|--|----|
| Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) | 12 |
| Journal of Autism and Developmental Disorders | 6 |
| Sensors | 4 |
| IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering | 4 |
| Games for Health Journal | 3 |
| International Journal of Environmental Research and Public Health | 3 |
| International Journal of Human-Computer Interaction | 3 |
| Interactive Learning Environments | 3 |
| Applied Sciences (Switzerland) | 3 |
| Outros 14 periódicos | 2 |
| Outros 50 periódicos | 1 |

Fonte: Autoria própria (2023).

Avista-se que os 138 documentos selecionados foram publicados em 73 periódicos divergentes. As pesquisas sobre os jogos eletrônicos e de realidade virtual para indivíduos com TEA são realizadas por pesquisadores de diversas áreas, que relatam e investigam a partir da sua própria perspectiva.

A partir do Quadro 1, conclui-se que o periódico que obteve mais publicações é o "Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial

Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)" (n=12), um número que se destaca diante dos outros periódicos, que apresentaram entre 1 e 6 publicações.

O periódico "Lecture Notes In Computer Science (Including Subseries Lecture Notes In Artificial Intelligence And Lecture Notes In Bioinformatics)" consolida-se como um meio de publicação de novos estudos sobre desenvolvimentos em ciência da computação e pesquisa em tecnologia da informação, ensino e educação. O que pode justificar o número alto de publicações, já que abrange uma grande área relacionada à temática do presente estudo.

Dentre os 138 documentos selecionados no presente estudo, 30 deles correspondem a revisões sistemáticas, excluídas dos dados apresentados nos Quadros 2 e 3 para que fossem tratados e analisados separadamente, de forma mais detalhada. Dos 108 estudos empíricos detalhados, 32 apresentaram dados insuficientes (como ausência de informações sobre o local de pesquisa ou características da amostra) e, por isso, não foram incluídos nos agrupamentos por região. Assim, restaram 76 estudos, distribuídos por país/região com base na frequência de autores associados a cada localidade, evidenciando a concentração de esforços científicos e a distribuição geográfica das pesquisas. (Figura 3).

Observa-se que, entre os países onde as pesquisas foram realizadas, destacam-se os Estados Unidos (n=21), Espanha (n=7) e China (n=6). Ao considerar as regiões geográficas em escala global, o continente europeu foi proeminente, com 26 estudos, seguido de perto pelo continente norte-americano, com 24 estudos, e o continente asiático, que contribuiu com 17 documentos. Apesar da menor representatividade, a América do Sul apresentou 5 estudos, enquanto os continentes África e Oceania registraram 2 estudos cada.

Ao analisar o portfólio de estudos, constatou-se que o público-alvo das pesquisas foi composto, em sua

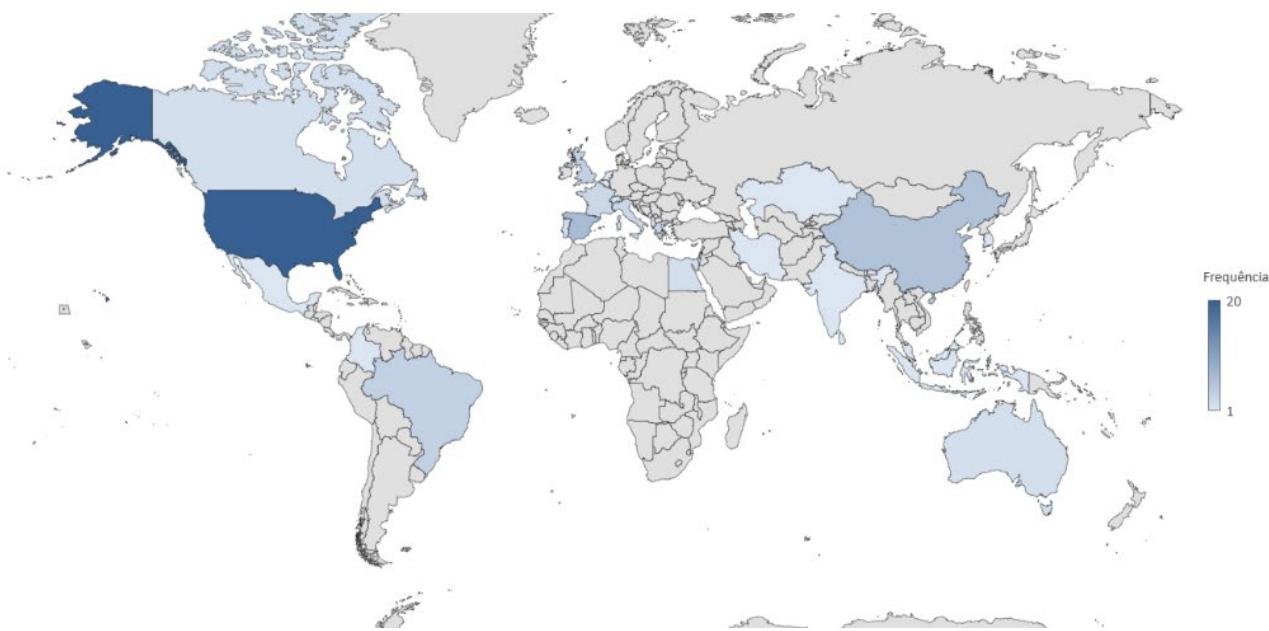


Figura 3. Distribuição geográfica dos estudos por país/região, baseada na frequência de autores associados a cada localidade.

Fonte: Autoria própria (2023).

maioria, por crianças a partir do primeiro ano de vida. Embora seja comum incluir crianças de diferentes idades, há justificativa para o foco em idades tão precoces. Essa escolha é fundamentada no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), que destaca que os sintomas do TEA são geralmente identificados no segundo ano de vida. No entanto, esses sintomas podem manifestar-se antes dos 12 meses, em casos de atrasos graves no desenvolvimento, ou após os 24 meses, quando são mais sutis. Essa relação explica a ênfase em investigar essa faixa etária específica (American Psychiatric Association, 2014).

No Quadro 2, os estudos selecionados na pesquisa foram organizados em quatro eixos temáticos: habilidades sociais, motoras, cognitivas e outras intervenções. Na construção do quadro, consideraram-se os objetivos, os principais resultados, o aparato tecnológico e o software proprietário utilizados em cada estudo. Foram excluídas as pesquisas cujos resultados dependiam diretamente do desempenho do aparato tecnológico e/ou do software proprietário.

Quadro 2. Número de documentos encontrados em cada eixo temático (n=108).

| Eixo Temático | Total de documentos |
|------------------------|---------------------|
| Habilidades Sociais | 41 documentos |
| Habilidades Motoras | 15 documentos |
| Habilidades Cognitivas | 26 documentos |
| Outros Objetivos | 26 documentos |

Fonte: Autoria própria (2023).

A partir do quadro acima, pode-se constatar que o eixo temático das Habilidades Sociais foi o que apresentou o maior número de pesquisas (n=41). O eixo de Outros Objetivos foi o segundo que mais apresentou documentos (n=26), logo à frente das Habilidades Cognitivas (n=26) e, por fim, Habilidades Motoras (n=15).

Jiménez et al. (2022) realizaram uma revisão sistemática sobre videogames para o tratamento do TEA. Foram analisados 24 artigos, dentre eles se destacaram 3 eixos temáticos, o cognitivo (n=11), motor (n=6) e social (n=5), o que corresponde aos eixos-chave da presente pesquisa. Os autores, em seus resultados, apontaram que os videogames são uma área promissora para melhorar o tratamento de crianças com TEA, pois se mostraram eficazes para aliviar os sintomas do transtorno.

Em outro estudo sobre metas de socialização e estratégias de ação de crianças com TEA, os resultados indicaram que a categoria de autoaperfeiçoamento, relacionada à autonomia e à independência, foi significativamente mais almejada. Isso se associa ao maior número de estudos voltados ao desenvolvimento de habilidades de socialização (Correa; Simas; Portes, 2018).

Em um estudo de revisão sistemática, Serret et al. (2014) encontraram um total de 31 jogos sérios para crianças com TEA, dentre eles, 15 tratavam sobre habilidades sociais, e outros 16 sobre o reconhecimento de emoções. Cenário semelhante à presente pesquisa.

Aprofundando-se em cada eixo temático, no que diz

respeito ao eixo de Habilidades Sociais, e seguindo o ranqueamento de resultados na planilha RankIn, o estudo com maior impacto foi "Virtual Reality Social Cognition Training for children with high functioning autism". De acordo com os autores, o objetivo da pesquisa foi avaliar a previsão do RV-SCT em crianças com TEA e medir as mudanças no reconhecimento de afeto, atribuição social e função executiva antes e depois do treinamento. Os resultados mostraram melhorias nas medidas de reconhecimento de emoções, atribuição social e função executiva do raciocínio analógico (Didehbani et al., 2016).

Já o segundo estudo com maior destaque foi "ECHOES: An intelligent serious game for fostering social communication in children with autism", que por sua vez trata-se de conceber e implementar um jogo sério para apoiar as competências de comunicação social de crianças com TEA, ou seja, uma avaliação do jogo sério criado e sua competência em contextos escolares reais, em diferentes escolas e envolvendo um número significativo de crianças (Bernardini et al., 2014).

Outro estudo relevante também abordou esse aspecto, intitulado "An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder", que também teve como objetivo principal criar jogos que sejam eficazes em termos de objetivos terapêuticos e que sejam divertidos para as crianças. Tratando-se então da avaliação de um jogo, e não diretamente em seu efeito em um indivíduo com TEA (Malinvern et al., 2017).

Dentre os estudos destacados no eixo temático de habilidades sociais, pode-se considerar que o aparato tecnológico mais utilizado foi o computador (n=11), isso pode ter ocorrido pela maior facilidade de acesso ao equipamento, favorecendo a utilização de jogos de realidade virtual em tratamentos para indivíduos com TEA.

Adentrando ao eixo temático de Habilidades Cognitivas, o estudo com maior destaque encontrado é "Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders: Two case studies", que examinou a eficácia do uso de uma ferramenta de realidade virtual projetada especificamente para trabalhar no ensino da compreensão de brincadeiras de faz de conta. Em seus resultados, apresentou um avanço significativo nas habilidades no faz de conta após o período de intervenção nos participantes, e um alto grau de generalização do ensino adquirido em um deles (Herrera et al., 2008).

No segundo estudo de maior destaque, "Virtual travel training for autism spectrum disorder: Proof-of-concept interventional study", o objetivo foi desenvolver um jogo sério para criar um "ambiente seguro", onde os jogadores conseguiram aprender o processo de pegar um ônibus, utilizando os mecanismos do jogo para simular rotinas e procedimentos adaptativos a indivíduos com TEA. Os resultados mostraram um aumento significativo no conhecimento sobre o processo de andar de ônibus, redução da atividade eletrodérmica (indicativo de ansiedade) em ambientes simulados e uma taxa de sucesso de 93,8% na aplicação do jogo (Simões et al., 2018).

No estudo de Luca et al. (2019), foram administrados dois treinamentos cognitivos distintos. Primeiro, um menino passou por terapia cognitivo-comportamental (TCC) durante um mês. Após um mês de descanso, foi

aplicada uma abordagem combinada com realidade virtual (por meio do Sistema BTS-Nirvana) e TCC. Os dados indicaram que a combinação do TCC com realidade virtual pode ser uma ferramenta promissora na melhoria da cognição, especialmente em atenção e habilidades visuoespaciais, favorecendo comportamentos adaptativos em distúrbios do neurodesenvolvimento como o TEA. Em comparação aos estudos de maior destaque no eixo de habilidades sociais, pode-se concluir que os estudos do eixo cognitivo são mais recentes. E que, o uso de Kinect foi maior (n=8).

No eixo motor, Hilton *et al.* (2013) tiveram como objetivo investigar os efeitos de uma intervenção piloto de treinamento na arena Makoto de 30 sessões, um exergame baseado na velocidade da luz e do som, na velocidade de resposta, funções executivas (FE) e habilidades motoras em crianças em idade escolar com TEA. Os resultados sugerem que o uso de exergame, especificamente a arena Makoto, tem o potencial de ser uma adição valiosa à intervenção padrão para crianças com TEA que apresentam deficiências motoras e de FE.

No segundo estudo com maior relevância, o objetivo foi investigar os efeitos de dois tipos de intervenções, Esportes, Brincadeiras e Recreação Ativa para Crianças (SPARK) e exergame (Kinect), nas habilidades motoras e nas FE em crianças com TEA. Este estudo sugere que intervenções estruturadas de atividade física direcionadas a habilidades motoras específicas melhoram a função motora em crianças com TEA e exergame pode ser eficaz para melhorar as funções executivas (Milajerdi *et al.*, 2021).

Em outro estudo, Kim *et al.* (2020), o objetivo foi promover a atividade física com intervenções de mudança de comportamento alavancadas por tecnologia móvel. Essa pesquisa apresentou a necessidade de conduzir um estudo de campo em maior escala por um período mais longo para avaliar o impacto do *PuzzleWalk* na atividade física e coletar relatórios mais precisos dos resultados da ansiedade.

Por fim, no quarto eixo temático, abrangem-se outros objetivos. A pesquisa com maior relevância de Khowaja *et al.* (2019) centra-se na concepção e desenvolvimento de um protótipo Jogo Sério baseado em Estrutura de Design de Jogos Sérios. As avaliações pré e pós do protótipo do jogo mostram que a aprendizagem dos itens de vocabulário entre as crianças com TEA melhorou após o uso do jogo e elas retiveram os itens ao final das semanas 1 e 2 após a retirada da intervenção.

Outro estudo com grande relevância no eixo, Zhao *et al.* (2018) apresentaram uma nova plataforma de interação social baseada em ambiente virtual colaborativo (AVC) para intervenção em TEA. Os resultados mostram que este sistema foi bem aceito tanto pelas crianças, melhorou a sua cooperação em jogos e demonstrou o potencial para promover as suas competências de comunicação e colaboração.

Posteriormente, outro estudo avaliou o impacto de um sistema virtual interativo no compartilhamento e acompanhamento do olhar. Os resultados indicaram que esse sistema consegue rastrear dados de desempenho em diferentes configurações de jogo, ajustar o nível de dificuldade de forma adaptativa e, simultaneamente, interagir com os participantes, fornecendo *feedback* em tempo real, reforçando seu potencial como ferramenta de

intervenção em TEA (Amat *et al.*, 2021).

Pode-se destacar que o eixo temático de outros objetivos mostrou estudos com relação à criação de jogos e suas avaliações. Além disso, relacionando com o eixo motor, os estudos utilizaram diferentes softwares proprietários e aparelhos tecnológicos, destacando a grande variabilidade desses estudos.

Considerando todos os estudos selecionados, os aparelhos tecnológicos utilizados variam de computadores, aparelhos móveis como *iPad* e *smartphone*, *Kinect*, *Joystick*, *Xbox*, *Head-mounted displays*, entre outros com menor destaque.

Os resultados da presente revisão destacam que, de forma geral, a socialização das crianças com TEA tem obtido olhares com maior atenção no âmbito. E que há evidência de que a área tende a ser cada vez mais investigada, relacionando-a com jogos de realidade virtual e o universo da tecnologia (Malinverni *et al.*, 2017).

Além disso, a viabilidade do uso de uma plataforma de realidade virtual de desktop de código aberto incentiva o treinamento de habilidades sociais multifacetadas, orientadas por brincadeiras e design com crianças com TEA, e a prática dessas competências pode ocorrer em ambientes de aprendizagens informais, como por exemplo, em casa (Ke; Moon; Sokolikj, 2020).

Pode-se considerar como limitações do presente estudo a possibilidade de existência de artigos sobre a temática que não foram selecionados com as palavras-chave adotadas, bem como a não utilização de outras bases de dados e meios de publicação como livros, capítulos de livros, dissertações e teses. Cabe ressaltar que a presente pesquisa indica um potencial relevante para o uso de ferramentas coadjuvantes em diferentes modalidades de intervenções terapêuticas destinadas a indivíduos com TEA, especialmente no desenvolvimento de habilidades sociais, cognitivas e motoras.

▼ CONCLUSÃO

A presente pesquisa evidenciou que o número de artigos publicados nas bases de dados analisadas cresceu a partir do ano de 2019 e teve o pico de publicações em 2022, indicando que a temática é atual e tende a ser cada vez mais enfatizada. Além disso, verificou-se que o total de 138 artigos publicados em 73 periódicos diferentes, com destaque na revista "Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics).

A maioria dos trabalhos foi realizada no continente europeu e norte-americano, com crianças a partir do seu primeiro ano de vida. Além disso, dentre os estudos analisados, o eixo temático com maior destaque foi o de habilidades sociais.

Os jogos eletrônicos e a realidade virtual apresentam um potencial promissor como ferramentas coadjuvantes em intervenções terapêuticas destinadas a indivíduos com TEA, com destaque para o aprimoramento de habilidades sociais. Essas tecnologias também têm demonstrado relevância no desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras. Nesse contexto, quando associadas às práticas corporais, essas ferramentas podem atuar como

potencializadoras da atividade física, ampliando seus efeitos sobre aspectos motores, cognitivos e sociais.

É importante ressaltar, que o uso dessas ferramentas requer cuidado e acompanhamento por parte dos responsáveis e profissionais envolvidos. O autocontrole, frequentemente comprometido em pessoas com TEA, pode favorecer o uso indiscriminado, levando ao hiperfoco e a prejuízos em diferentes âmbitos da vida, como nas relações familiares, escolares e sociais, além de comprometer o autocuidado básico.

Contudo, cabe salientar que o uso dessas ferramentas tende a expandir-se, sobretudo quando aplicado de forma supervisionada e responsável, com potencial para fortalecer as interações sociais e integrar múltiplas estratégias de intervenção voltadas a pessoas com TEA. Recomenda-se, portanto, que sejam utilizadas de maneira planejada e equilibrada, a fim de maximizar benefícios e reduzir comportamentos prejudiciais à saúde.

► AGRADECIMENTOS

Nada a declarar.

► CONFLITO DE INTERESSE

Os autores do estudo declaram não haver conflito de interesses.

► FINANCIAMENTO

Este estudo não teve apoio financeiro.

■ REFERÊNCIAS

- AMAT, A. Z.; ZHAO, H.; SWANSON, A.; WEITLAUF, A. S.; WARREN, Z.; SARKAR, N. Design of an Interactive Virtual Reality System, InViRS, for joint attention practice in autistic children. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, v. 29, p. 1866-76, 2021. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2021.3108351>
- APA. American Psychiatric Association. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BERNARDINI, S.; PORAYSKA-POMSTA, K.; SMITH, T. J. ECHOES: an intelligent serious game for fostering social communication in children with autism. *Information Sciences*, v. 264, p. 41-60, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.10.027>
- CARVALHO, A. P. de; BRAZ, C. S.; SANTOS, S. M. dos; FERREIRA, R. A. C.; PRATES, R. O. Serious games for children with autism spectrum disorder: A systematic literature review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, p. 1-28, 2023. Informa UK Limited. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2194051>
- CORREA, B.; SIMAS, F.; PORTES, J. R. M. Metas de socialização e estratégias de ação de mães de crianças com suspeita de Transtorno do Espectro Autista. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 24, n. 2, p. 293-308, 2018. <https://doi.org/10.1590/S1413-6538241800020001>
- DIDEHBANI, N.; ALLEN, T.; KANDALAF, M.; KRAWCZYK, D.; CHAPMAN, S. Virtual reality social cognition training for children with high functioning autism. *Computers in Human Behavior*, v. 62, p. 703-11, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.033>
- HERRERA, G.; ALCANTUD, F.; JORDAN, R.; BLANQUER, A.; LABAJO, G.; PABLO, C. de. Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders. *Autism*, v. 12, n. 2, p. 143-57, 2008. <https://doi.org/10.1177/1362361307086657>
- HILTON, C. L.; CUMPATA, K.; KLOHR, C.; GAETKE, S.; ARTNER, A.; JOHNSON, H.; DOBBS, S. Effects of Exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: A pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 68, n. 1, p. 57-65, 2013. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.008664>
- JIMÉNEZ-MUÑOZ, L.; PEÑUELAS-CALVO, I.; RIVERA, M. P. C.; DÍAZ-OLIVÁN, I. Videogames para o tratamento do transtorno do espectro do autismo: uma revisão sistemática. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 52, p. 169-88, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-04934-9>
- KE, F.; MOON, J.; SOKOLIKJ, Z. Virtual reality-based social skills training for children with autism spectrum disorder. *Journal Of Special Education Technology*, v. 37, n. 1, p. 49-62, 2020. <https://doi.org/10.1177/0162643420945603>
- KHOWAJA, K.; SALIM, S. S. A framework to design vocabulary-based serious games for children with autism spectrum disorder (ASD). *Universal Access in the Information Society*, v. 19, n. 4, p. 739-81, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00689-4>
- KIM, B.; LEE, D.; MIN, A.; PAIK, S.; FREY, G.; BELLINI, S.; HAN, K.; SHIH, P. C. PuzzleWalk: a theory-driven iterative design inquiry of a mobile game for promoting physical activity in adults with autism spectrum disorder. *Plos One*, v. 15, n. 9, e0237966, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237966>
- LI, Y.; FENG, Y.; ZHONG, J.; ZOU, Z.; LAN, W.; SHEN Y.; HOU, X. The effects of physical activity interventions in children with autism spectrum disorder: a systematic review and network meta-analysis. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 16 p. 1-15, 2023. <https://doi.org/10.1007/s40489-023-00418-x>
- LUCA, R. de; LEONARDI, S.; PORTARO, S.; CAUSE, M. L.; DOMENICO, C. de; COLUCCI, P. V.; PRANIO, F.; BRAMANTI, P.; CALABRÒ, R. S. Innovative use of virtual reality in autism spectrum disorder: a case-study. *Applied Neuropsychology: Child*, v. 10, n. 1, p. 90-100, 2019. <https://doi.org/10.1080/21622965.2019.1610964>
- MALINVERNI, L.; MORA-GUARD, J.; PADILLO, V.; VALERO, L.; HERVÁS, A.; PARES, N. An inclusive design approach for developing video games for children with autism spectrum disorder. *Computers in Human Behavior*, v. 71, p. 535-49, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.018>
- MAUÉS, G. R. O direito da pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA) a luz da legislação brasileira. 2024. 47f. Monografia (Escola de Direito, Negócios e Comunicação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2024. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/7703> Acesso em: 02/06/2024.
- MESA-GRESA, P.; GIL-GÓMEZ, H.; LOZANO-QUILIS, J. A.; GIL-GÓMEZ, J. A. Effectiveness of virtual reality for children and adolescents with autism spectrum disorder: An evidence-based systematic review. *Sensors*, v. 18, n. 8, p. 2486, 2018. <https://doi.org/10.3390/s18082486>
- MILAJERDI, H. R.; SHEIKH, M.; NAJAFABADI, M. G.; SAGHAEI, B.; NAGHDI, N.; DEWEY, D. The effects of physical activity and exergaming on motor skills and executive functions in children with autism spectrum disorder. *Games for Health Journal*, v. 10, n. 1, p. 33-42, 2021. <https://doi.org/10.1089/g4h.2019.0180>
- MITTAL, P.; BHADANIA, M.; TONDAK, N.; AJMERA, P.; YADAV, S.; KUKRETI, A.; KALRA, S.; AJMERA, P. Effect of immersive virtual reality-based training on cognitive, social, and emotional skills in children and adolescents with autism spectrum disorder: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Research in Developmental Disabilities*, v. 151, e104771. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104771>
- PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. M. de. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. *Ciência da Informação*, v. 46 n. 2, p. 161-87, 2017. <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v46i2.1886>
- PAGANI, R. N.; PEDROSO, B.; SANTOS, C. B. dos.; PICININ, C. T.; KOVALESKI, J. L. Methodi Ordinatio 2.0: revisited under statistical

estimation and presenting Finder and Rankin. *Quality & Quantity*, v. 57, p. 4563-602, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01562-y>

PETERS-SCHEFFER, N.; DIDDEN, R.; KORZILIUS, H.; STURMEY, P. A meta-analytic study on the effectiveness of comprehensive ABA-based early intervention programs for children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, v. 5, n. 1, p. 60-75, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.03.011>

REZAYI, S.; TEHRANI-DOOST, M.; SHAHMORADI, L. Features and effects of computer-based games on cognitive impairments in children with autism spectrum disorder: an evidence-based systematic literature review. *BMC Psychiatry*, v. 23, n. 1, p. 1-32, 2023. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04501-1>

ROMANZINI, C. L. P.; PAVANELLO, B. L. L.; IAROSZ, K. C.; PIRES, V. Z. Intervenção para o controle do peso corporal de adolescentes, utilizando videogames ativos: um estudo piloto. *Caderno de Educação Física e Esporte*, v. 16, n. 2, p. 51-5, 2018. <https://doi.org/10.36453/2318-5104.2018.v16.n2.p51>

SERRET, S.; HUN, S.; IAKIMOVA, G.; LOZADA, J.; ANASTASSOVA, M.; SANTOS, A.; VESPERINI, S.; ASKENAZY, F. Facing the challenge of teaching emotions to individuals with low- and high-functioning autism using a new serious game: A pilot study. *Molecular Autism*, v. 5, n. 1, p. 37, 2014. <https://doi.org/10.1186/2040-2392-5-37>

SILVA, S. A.; LOURENÇO, G. R.; NIQUINI CARÍSSIMO, J. M. Educação física escolar e o envolvimento dos alunos: o uso dos exergames. *Caderno de Educação Física e Esporte*, v. 22, e31753, 2024. <https://doi.org/10.36453/cefe.2024.31753>

SIMÕES, M.; BERNARDES, M.; BARROS, F.; CASTELO-BRANCO, M. Virtual travel training for autism spectrum disorder: Proof-of-concept intervention study. *JMIR Serious Games*, v. 6, n. 1, p. 5, 2018. <https://doi.org/10.2196/games.8428>

WHO. World Health Organization. *World mental health report: Transforming mental health for all*. World Health Organization, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/publications/item/9789240049338> Acesso em: 17/01/2024.

ZHAO, H.; SWANSON, A. R.; WEITLAUF, A. S.; WARREN, Z. E.; SARKAR, N. Hand-in-Hand: a communication-enhancement collaborative virtual reality system for promoting social interaction in children with autism spectrum disorders. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, v. 48, n. 2, p. 136-48, 2018. <https://doi.org/10.1109/THMS.2018.2791562>

✉ E-MAIL DOS AUTORES

Larissa Levandoski Ligeski

✉ larissaligeski.uepg@gmail.com

Jean Carlos de Gouveia

✉ jeangouveia@hotmail.com

Leandro Martinez Vargas

✉ lmvargas@uepg.br

Bruno Pedroso

✉ brunopedroso@uepg.br