



UNIVERSIDADE FEDERAL MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DO PANTANAL – CPAN
CURSO DE BACHARELADO EM PSICOLOGIA

YAN DE OLIVEIRA MOURA

**RepeTEA – um jogo sério digital como ferramenta de suporte no
Transtorno de Espectro Autista (TEA): limites e possibilidades.**

CORUMBÁ MS

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL MATO GROSSO DO SUL

CÂMPUS DO PANTANAL – CPAN

CURSO DE BACHARELADO EM PSICOLOGIA

YAN DE OLIVEIRA MOURA

**RepeTEA – um jogo sério digital como ferramenta de suporte no
Transtorno de Espectro Autista (TEA): limites e possibilidades.**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado na Universidade
Federal de Mato Grosso do Sul,
Campus do Pantanal, como
requisito parcial para a obtenção
do título de Bacharel em
psicologia.

Orientador: Prof. Dr. Ronny
Machado de Moraes

CORUMBÁ-MS

2025

YAN DE OLIVEIRA MOURA

**RepeTEA – um jogo sério digital como ferramenta de suporte no
Transtorno de Espectro Autista (TEA): limites e possibilidades.**

Trabalho de conclusão de curso do
curso de graduação em Psicologia da
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, Câmpus do Pantanal.

Aprovado em: 8 de agosto de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ronny Machado de Moraes – UFMS/CPAN

Orientador

Prof. Dr. Luis Fernando Galvão – UFMS/CPAN

Membro da banca

Rodrigo Vargas Miranda – UFMS

Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao professor Dr. Ronny Machado de Moraes, por ter acreditado na minha ideia desde o início, mesmo quando o tema passou por diversas transformações até se encaixar de fato na realidade e nos objetivos deste trabalho. Sua orientação, paciência e apoio foram fundamentais para que este trabalho pudesse ser concluído de maneira consistente.

Agradeço também, com todo respeito e fé, à força dos Orixás e mentores que caminharam comigo durante todo este processo, me dando equilíbrio, proteção, coragem e clareza. Sem essa força espiritual, muitas etapas seriam ainda mais desafiadoras.

Estendo meus agradecimentos a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada, oferecendo apoio, incentivo e palavras de motivação nos momentos em que foram mais necessários.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar os limites e possibilidades do uso de jogos sérios digitais como ferramenta de apoio no desenvolvimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A pesquisa tem foco no jogo RepeTEA, desenvolvido para trabalhar habilidades como atenção, memória e coordenação motora, utilizando projeções no chão como meio de interação. Através de uma revisão bibliográfica, foram analisados estudos sobre o uso de jogos no contexto terapêutico e educacional, bem como abordagens fundamentadas na Análise do Comportamento Aplicada (ABA) e teorias da aprendizagem. Trata-se de um estudo com um delineamento exploratório, privilegiando uma revisão bibliográfica sistemática. Os resultados apontam que, quando bem estruturados, os jogos sérios podem contribuir de forma significativa no desenvolvimento cognitivo e motor de crianças com TEA, especialmente aquelas classificadas no nível 1 de suporte. Apesar das limitações, como dificuldades na generalização do aprendizado para situações fora do ambiente digital e desafios na adaptação para diferentes perfis sensoriais, o jogo RepeTEA demonstra possibilidade para ser utilizado como ferramenta complementar no processo terapêutico e educacional.

Palavras – chave: Transtorno do espectro autista; Jogos sérios; RepeTEA; Complemento terapêutico; Tecnologia assistiva.

SUMÁRIO

1 Introdução	1
2 Revisão teórico-conceitual	6
2.1 Jogos eletrônicos e suas contribuições	6
2.2 Compreendendo o transtorno do espectro autista – TEA.....	14
2.3 Plataforma T-TEA.....	15
2.4 O jogo sério: REPETEA.....	17
2.4.1 Relação entre memória, TEA E REPETEA	22
2.5 Coordenação motora global e TEA	24
3 A metodologia ABA e teoria de aprendizagem	27
4 Considerações metodológicas.....	31
5 Resultados da pesquisa.....	33
5.1 Plataforma Scielo	33
5.2 Plataforma BDTD	38
6 Análise e discussão dos resultados	40
7 Considerações finais.....	44
8 Referências bibliográficas.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Captura da câmera em tempo real do jogo RepeTEA: (A) câmera normal (B). Câmera com lentes instaladas para aumentar o campo de visão. 16

Figura 2 – Ilustrações adaptadas do jogo RepeTEA: (A) Base do jogador e (B). Ajuda ao jogador. 19

Figura 3 – (A) Preenchimento da silhueta e (B) Feedback positivo..... 19

Figura 4 – Níveis de dificuldade do jogo: (A) Nível Fácil e (B) Nível Difícil. 20

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Estudos selecionados: título, ano, principais contribuições, área de conhecimento e autores 33

Tabela 2 – Com o intuito de proporcionar uma visão clara e organizada do estudo analisado, os principais dados foram resumidos..... 39

1 Introdução

A ideia de estudar e pesquisar sobre o uso terapêutico de jogos sérios no espectro autista surgiu de forma reflexiva durante momentos de diversão e recreação em jogos digitais nos finais de semana. Pensando, Comecei a considerar como os jogos podem funcionar como ferramentas úteis de apoio para indivíduos que necessitam de suporte, proporcionando não apenas entretenimento, mas também benefícios em contextos educacionais e terapêuticos. Os jogos virtuais me proporcionam descontração em um ambiente seguro, o que despertou minha curiosidade sobre sua capacidade de oferecer auxílio para um público alvo específico, mesmo que de forma virtual.

Diante de estudos e pesquisas, identifiquei o conceito de jogos sérios¹, que se destaca por sua aplicação em contextos além do entretenimento, como na promoção de habilidades sociais, melhoria da comunicação e facilitação de processos de aprendizagem. Os jogos sérios têm sido reconhecidos por sua capacidade de integrar elementos lúdicos a objetivos específicos, adaptando-se às necessidades individuais e proporcionando uma experiência interativa e personalizada (SILVA E MULICK, 2009).

De maneira geral, o termo *Serious Games* refere-se aos jogos digitais desenvolvidos com objetivos que ultrapassam o simples entretenimento, sendo amplamente utilizados em contextos educacionais. Essa abordagem está relacionada ao *Game-Based Learning* (GBL), que busca integrar elementos lúdicos ao processo de ensino-aprendizagem. A origem da expressão “jogos sérios” remonta à obra de Clark Abt, publicada em 1970, período anterior à popularização dos videogames. Nesse trabalho, o autor definiu os jogos sérios como instrumentos didáticos criados com a finalidade principal de ensinar, mesmo que possam, simultaneamente, proporcionar diversão e envolvimento aos jogadores (MORAIS *et al.*, 2020).

¹ O termo *Serious Games* refere-se aos jogos digitais desenvolvidos com objetivos que ultrapassam o simples entretenimento, sendo amplamente utilizados em contextos educacionais.

Segundo o autor Moraes (2020) o termo passou a ser amplamente utilizado no contexto dos jogos digitais, especialmente após a publicação do trabalho “*The Serious Games Landscape*”, de Ben Sawyer, no qual se propõe uma definição mais contemporânea. Segundo Sawyer, os jogos sérios são compreendidos como aplicações computacionais que utilizam mecânicas de jogos com uma finalidade primária distinta do entretenimento, como a educação, o treinamento ou a conscientização. Essa definição é semelhante àquela apresentada por Michael e Chen, que também discutem o uso de jogos digitais como ferramentas para fins diversos como entretenimento lúdico.

Quando se trata de pessoas no espectro é identificado alguns desafios como relacionados à interação social, à comunicação e ao processamento de informações sensoriais podem ser abordados por meio de intervenções que utilizam jogos digitais de maneira complementar. Esses recursos têm demonstrado potencial para ajudar no desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas. (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

Dessa forma, explorar a relação entre a tecnologia dos jogos sérios e o suporte oferecido a indivíduos no espectro autista não apenas amplia o entendimento sobre os potenciais usos terapêuticos de ferramentas digitais, mas também fornece subsídios para intervenções práticas que possam ser integradas ao contexto clínico e educacional.

No âmbito da educação, sistemas e ferramentas inovadoras foram implementados para aprimorar processos educacionais em cenários realistas e interativos. Nos últimos dez anos, foi desenvolvido uma metodologia educacional centrada em jogos eletrônicos, notável pela integração de elementos lúdicos com conteúdo direcionado, desenvolvendo assim a motivação na experiência de aprendizagem. Esses jogos, projetados com objetivos e conteúdo específicos, são chamados de *Serious Games* facilitando a introdução de novos cenários, a exploração de soluções, a construção de conhecimento e o treinamento em atividades específicas (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica a fim de assegurar a consistência, a profundidade e a validade dos dados obtidos. Inicialmente, foram reunidos e analisados estudos publicados sobre o tema, selecionados em fontes acadêmicas reconhecidas, como artigos científicos e publicações especializadas. Na sequência, foram coletados dados relevantes por meio de buscas direcionadas nas plataformas SciELO, CAPES, BDTD e RBTCC, utilizando descritores específicos relacionados ao tema da pesquisa.

A análise documental constituiu uma etapa central deste trabalho, na qual os documentos selecionados foram avaliados com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Por fim, os dados e as informações coletadas foram organizados e interpretados de acordo com os objetivos gerais e específicos da pesquisa, o que possibilitou uma análise crítica dos principais aspectos envolvidos, bem como das implicações teóricas e práticas do estudo.

Assim, o estudo está delineado como uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, centrada na análise de trabalhos publicados sobre o tema em questão. A pesquisa qualitativa visa aprofundar a compreensão do tema e captar detalhes nas informações, enquanto o caráter exploratório justifica-se pelo objetivo de identificar padrões a partir da análise de publicações acadêmicas.

Como falei brevemente, a escolha pelo estudo do uso de jogos sérios emergiu a partir de uma reflexão pessoal durante momentos de lazer com jogos digitais, especialmente nos finais de semana. Minha preferência por jogos com foco em resolução de *puzzles* e narrativas históricas proporcionou experiências desafiadoras e, ao mesmo tempo, relaxantes, como por exemplo a franquia de jogos *Resident Evil*². Essa vivência pessoal despertou o interesse em investigar

² *Resident Evil* é uma franquia de jogos eletrônicos do gênero *survival horror*, desenvolvida pela Capcom, lançada originalmente em 1996. A série se passa em cenários fictícios, frequentemente envolvendo surtos de zumbis e armas biológicas criadas por empresas como a Umbrella Corporation. O enredo combina elementos de terror, sobrevivência e solução de enigmas, sendo dirigido por Shinji Mikami em seu primeiro título. O jogo foi lançado inicialmente para o console PlayStation e, posteriormente, para diversas plataformas, tornando-se uma das franquias mais populares e influentes da história dos videogames.

o potencial dos jogos digitais para além do entretenimento, no sentido de ser um objeto de apoio, considerando seu uso como recurso educacional e terapêutico para públicos com necessidades específicas.

Ao perceber como esses jogos podem oferecer um ambiente com a possibilidade de manejo, refleti sobre sua aplicabilidade em contextos clínicos e pedagógicos. Essa ideia inicial foi aprofundada com o contato com a noção de jogos sérios, jogos desenvolvidos com propósitos definidos, que vão além da recreação, sendo utilizados em processos de aprendizagem, reabilitação e desenvolvimento de competências (SILVA, MULICK, 2009).

No contexto do TEA, marcado por desafios relacionados à comunicação, à interação social e ao processamento sensorial, os jogos digitais têm se mostrado ferramentas promissoras. Há uma possibilidade em seu potencial no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, ao promoverem engajamento por meio de abordagens lúdicas e dinâmicas (WHYTE, SMYTH, SCHERF, 2014).

É nesse cenário que surge o RepeTEA, um jogo sério concebido a partir da convergência entre a experiência pessoal do autor como jogador e a busca por estratégias eficazes de apoio a crianças com autismo. O jogo foi projetado para oferecer estímulos visuais e auditivos adaptados, considerando as especificidades sensoriais e cognitivas de crianças com Transtorno de Espectro Autismo (TEA) (MACHADO *et al.*, 2011).

Segundo Machado, nos últimos anos, há um crescente interesse pela incorporação de tecnologias digitais em ambientes educacionais e clínicos. Os *Serious Games*, nesse contexto, ganham destaque por aliarem elementos interativos ao conteúdo pedagógico, favorecendo a motivação intrínseca do usuário.

Essa pesquisa buscou, portanto, investigar os limites e possibilidades do RepeTEA como ferramenta terapêutica complementar, com foco em crianças diagnosticadas com Transtorno de Espectro Autismo (TEA), nível 1 de suporte,

com idades entre 6 e 10 anos, público que apresenta relativa autonomia, mas ainda demanda apoio em determinadas áreas, como organização sensorial, atenção e memória operacional.

O trabalho está dividido da seguinte maneira, no primeiro capítulo é apresentada uma introdução ao tema, com a contextualização da pesquisa, sua relevância e os objetivos propostos. O capítulo dois compreende uma revisão de literatura detalhada, abordando os jogos eletrônicos, o Transtorno do Espectro Autista (TEA), a Análise do Comportamento Aplicada (ABA), a plataforma T-TEA, o jogo RepeTEA, e conceitos técnicos de memória e coordenação motora. No capítulo três, descreve-se a metodologia utilizada, incluindo critérios de seleção, bases de dados e a sistematização da análise. No capítulo quatro são apresentados os dados e os achados obtidos nas plataformas analisadas. O capítulo cinco trata da análise dos resultados, indicando limites e possibilidades do jogo RepeTEA. Por fim, o capítulo seis apresenta as considerações finais, apontando contribuições, limitações e perspectivas dos *Serious Games*.

2 Revisão teórico-conceitual

A presente revisão bibliográfica contempla aspectos fundamentais para a compreensão do tema investigado. Inicialmente, abordam-se os jogos eletrônicos e suas contribuições no campo educacional e terapêutico, destacando seu potencial de engajamento e mediação no processo de aprendizagem. Em seguida, é apresentada uma visão geral sobre o Transtorno do Espectro Autista (TEA), suas principais características e desafios no desenvolvimento cognitivo e motor. A plataforma T-TEA surge como uma ferramenta inovadora, voltada ao apoio de pessoas com TEA por meio de recursos digitais adaptativos. Dentro dessa plataforma, destaca-se o jogo sério REPETEA, desenvolvido com objetivos terapêuticos e pedagógicos específicos. A relação entre memória, TEA e REPETEA é discutida, enfatizando como o jogo pode contribuir para o estímulo das funções cognitivas. Por fim, a revisão aborda a coordenação motora global em indivíduos com TEA, ressaltando a importância de estratégias lúdicas e interativas no seu desenvolvimento.

2.1 Jogos eletrônicos e suas contribuições

A indústria de jogos eletrônicos também está demonstrando crescimento significativo, organizando sua produção como um empreendimento altamente promissor. Além disso, a demanda por conteúdo educacional adaptado para novas plataformas de mídia como computadores, tablets, celulares e projetores digitais cria uma área expansiva para pesquisa e desenvolvimento. Entendendo que esse empreendimento necessita da colaboração de uma equipe multidisciplinar de profissionais na criação desses aplicativos. (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

Os jogos digitais têm sido reconhecidos como ferramentas didáticas relevantes no contexto educacional, contribuindo significativamente para o processo de ensino-aprendizagem. Entre os benefícios atribuídos ao seu uso, destacam-se o estímulo à motivação dos estudantes, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a facilitação da aprendizagem por meio da descoberta. Segundo Santaella e Feitoza (2009), esses jogos favorecem processos de

aprendizagem implícita, além de incentivarem o trabalho colaborativo, a antecipação de experiências, a agilidade na tomada de decisões e a resolução de problemas. Complementando essa perspectiva, Ramos e Garcia (2019) apontam que os jogos digitais proporcionam ao jogador oportunidades de desenvolver competências importantes para a vida escolar e social.

Os jogos digitais apresentam um conjunto de características estruturais que contribuem para sua eficácia enquanto ferramentas de aprendizagem. Elementos como regras definidas, objetivos claros, mecanismos de retorno (feedback), imersão, interatividade e a atuação ativa do jogador compõem sua dinâmica central. A articulação entre esses componentes favorece experiências complexas que impactam diretamente os processos cognitivos. Conforme observado por Ramos e Garcia (2019), tais jogos estimulam desde a interpretação de símbolos e estruturas lógicas até a ampliação da percepção espacial, mediada pelas interfaces digitais e pelas novas formas de interação estabelecidas entre o usuário e o ambiente virtual.

No contexto das contribuições dos jogos digitais para públicos com necessidades específicas, destaca-se a pesquisa conduzida por Mason *et al* (2014), a qual investiga o uso de jogos como mediadores de interação social durante o período de recreação escolar entre crianças com autismo. O estudo foi realizado com três participantes, do sexo masculino, com idades entre seis e oito anos, todos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Os sujeitos foram selecionados a partir de um estudo clínico pré-existente. As intervenções ocorreram em 13 sessões, realizadas duas a três vezes por semana, com duração aproximada de dez minutos cada. Ao final do processo, os autores identificaram avanços significativos na comunicação verbal e nas interações sociais dos participantes, evidenciando a possibilidade dos jogos como instrumentos facilitadores nesses domínios. (RAMOS E GARCIA, 2019).

As intervenções baseadas em computador, conhecidas como *Computer-Based Interventions* (CBIs), surgiram recentemente, com o início de seu desenvolvimento por volta do ano 2000. Apesar do aumento nas pesquisas desde então, ainda há certa confusão conceitual na literatura sobre o termo. Isso

ocorre porque há jogos que utilizam o computador apenas como plataforma, enquanto outros, como os jogos sérios, possuem um propósito específico e diferenciado ao explorar o meio digital. Um exemplo são os jogos sérios, que se distinguem de outras intervenções computacionais, como realidade aumentada ou virtual, além de treinamentos cognitivos (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

A área médica tem se destacado como uma das que mais vêm incorporando o uso de *Serious Games*, especialmente no contexto da formação e qualificação de profissionais da saúde. As limitações inerentes ao acesso a materiais de laboratório, à validação de procedimentos e à preparação prática de estudantes tornam esses jogos recursos pedagógicos promissores. Para que um jogo sério seja eficaz no ensino médico, é fundamental que ele seja capaz de simular, com fidelidade, as situações enfrentadas na rotina clínica. Nesse sentido, o uso de tecnologias como a Realidade Virtual (RV) tem possibilitado a criação de ambientes digitais tridimensionais que reproduzem de forma imersiva e realista os cenários e desafios típicos da prática médica (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA; 2011).

O termo *Serious Games* refere-se a uma classe de jogos que visa, principalmente, simular situações práticas do cotidiano, com o objetivo de proporcionar treinamento a profissionais, apoiar a tomada de decisões em situações críticas, conscientizar crianças, jovens e adultos, e educar em temas específicos. Esses jogos adotam estratégias amplamente conhecidas na indústria de games com o objetivo de tornar as simulações mais atrativas, ao mesmo tempo em que promovem atividades que contribuem para a construção de conceitos e a estimulação de funções psicomotoras. Dessa forma, o termo *Serious Games* passou a ser utilizado para caracterizar jogos com finalidades específicas, que vão além do simples entretenimento, proporcionando experiências voltadas para o aprendizado e o treinamento (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

Para fins de treinamento, os *Serious Games* são empregados na simulação de situações críticas que envolvem algum nível de risco, a tomada de decisões ou com o objetivo de aprimorar competências específicas. No contexto

de ensino-aprendizagem, podem ser simuladas situações em que conhecimento específico é essencial para avançar no jogo. Às vezes, treinamento e ensino podem se fundir para criar cenários em que os jogadores adquirem conhecimento que será aplicado logo depois na simulação.

Portanto, quando esses jogos são projetados com foco na educação, seus objetivos podem ser categorizados em três áreas: conscientização, construção de conhecimento e treinamento. (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

Os *Serious Games* voltados ao processo de aprendizagem têm como propósito central apresentar ao jogador um problema específico, estimulando a análise de suas características e a compreensão das possíveis consequências das ações realizadas. Durante a interação com o jogo, espera-se que o usuário empregue o raciocínio lógico e crítico para identificar as causas do problema e propor estratégias que contribuam para sua resolução. A construção do conhecimento, nesse contexto, pressupõe a mobilização de saberes prévios, os quais são integrados a novas informações para gerar soluções contextualizadas, tanto em termos práticos quanto teóricos (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

Nessa proposta com foco na aprendizagem conceitual, busca-se avaliar a capacidade do jogador em reconhecer conteúdos previamente abordados e propor soluções coerentes para os desafios apresentados. Já os jogos voltados ao treinamento prático enfatizam, além da compreensão teórica, a repetição sistemática de tarefas, com o intuito de mensurar a precisão e a habilidade do jogador na execução de atividades específicas. Em razão desse enfoque, tais jogos costumam apresentar ambientes com alto grau de realismo e fazem uso de tecnologias interativas especializadas, que tornam a experiência mais próxima das situações enfrentadas na prática profissional (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

Também algoritmos como os denominados Inteligência Artificial (IA) representa um domínio crucial no desenvolvimento de jogos sérios projetados

para objetivos educacionais. A aplicação da IA³ em jogos é definida por uma coleção de técnicas e metodologias que facilitam o reconhecimento do comportamento do usuário, o ajuste dinâmico de desafios e a identificação e classificação do desempenho do usuário. Consequentemente, torna-se viável observar as ações do jogador e reunir insights sobre seus movimentos, atitudes e decisões. Esses dados permitem uma compreensão da proficiência do usuário em um assunto específico, que pode ser avaliada por meio de um sistema orientado por IA. Essa capacidade tem importância particular em jogos focados em treinamento (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

Em seu design, fica claro que estimular funções cognitivas, promover motivação e facilitar a criação de novos conhecimentos são componentes essenciais de um jogo sério. Dado que ele atende a um objetivo específico, o processo de planejamento necessita do envolvimento de especialistas no campo relevante. Portanto, quando um jogo tem como alvo a educação médica, a inclusão de profissionais médicos na equipe de desenvolvimento é crucial. O envolvimento deles ajudará a definir o escopo do jogo e a determinar os métodos mais eficazes para apresentar o conteúdo (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

No entanto, é essencial manter o elemento lúdico enquanto incorpora o objetivo extra. Consequentemente, o roteiro deve delinear completamente o conteúdo e as estratégias que serão examinadas no jogo, enfatizando o papel crucial do envolvimento contínuo de profissionais da indústria que são responsáveis por sugerir, modificar e aprovar os métodos de entrega de conteúdo. Além disso, a equipe deve consistir em educadores que podem ajudar a determinar a abordagem pedagógica mais adequada para cada cenário (MACHADO, MORAES, NUNES E COSTA, 2011).

³ Inteligência Artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que desenvolve sistemas capazes de simular comportamentos inteligentes, como raciocínio, aprendizado, tomada de decisão e reconhecimento de padrões.

Um dos principais objetivos dos jogos sérios é que o conhecimento adquirido no jogo seja generalizado, contribuindo para a melhoria de resultados na vida real. Diferentemente dos jogos criados exclusivamente para entretenimento, que não têm como propósito a aquisição de habilidades ou conhecimentos aplicáveis fora do jogo, os jogos sérios integram objetivos educacionais com mecânicas de jogo baseadas em evidências, conhecidas por favorecer o aprendizado e a generalização desse aprendizado.

Enquanto os jogos de entretenimento visam engajar o jogador apenas para o ato de jogar, utilizando, com frequência, sistemas de recompensa baseados em pontos, os jogos sérios adotam sistemas que incentivam a motivação individual, promovendo uma aprendizagem mais sustentável. Ademais, os jogos sérios aplicam princípios de design de videogame para criar ambientes agradáveis e imersivos, mas, sobretudo, baseiam-se em teorias de aprendizagem e desenvolvimento.

O design de jogos sérios combina teorias de aprendizagem e descobertas empíricas sobre a maximização do aprendizado de habilidades e a generalização desse aprendizado, aliadas aos princípios de design de jogos, resultando em uma ferramenta de intervenção única. Essa ferramenta pode ser aplicada para o aprimoramento de habilidades cognitivas e sociais, afetivas e relacionadas à saúde, com o objetivo de promover melhorias que extrapolem o contexto do jogo (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

Alguns elementos importantes no desenvolvimento de jogos sérios são definidos como princípios básicos do design, demonstrado como esses princípios foram empregados com êxito nas áreas da saúde e da educação. Embora existam diversos elementos relevantes para o design de jogos, o foco está naqueles que são particularmente importantes para aumentar a motivação dos jogadores, uma vez que as habilidades visadas são de difícil aprendizado, não oferecem recompensas imediatas e geralmente requerem semanas ou meses de treinamento para que seus efeitos possam ser percebidos. Além disso, são destacados elementos que provavelmente apoiarão a generalização do aprendizado. Entre esses elementos, incluem-se: histórias imersivas, objetivos

direcionados para o aprimoramento das habilidades específicas, recompensas e feedback sobre o progresso, níveis crescentes de dificuldade, treinamento individualizado e oferta de escolhas (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

Os jogos sérios orientam os jogadores a atingir metas relacionadas a habilidades específicas. Essas metas incluem objetivos finais principais (indicando a conclusão do jogo) e objetivos intermediários incrementais que oferecem desafios e refletem o progresso do jogador. Os objetivos de médio prazo podem envolver completar missões narrativas baseadas em histórias e acumular pontos suficientes em testes (ao longo de alguns minutos ou horas) para avançar de nível. Um exemplo é o jogo sério “InsuOnline”⁴, projetado para ensinar médicos sobre o tratamento do diabetes, em que o objetivo de longo prazo é que o jogador adquira habilidades necessárias para assumir uma prática médica, permitindo que o personagem mentor tire férias. Os objetivos de médio prazo incluem o tratamento de diversos pacientes virtuais. A combinação de objetivos de médio e longo prazo, vinculados a narrativas (como superar obstáculos e resolver mistérios), proporciona múltiplas oportunidades de aprendizado de habilidades, aumentando a motivação individual para continuar jogando à medida que a dificuldade se intensifica.

No campo da pesquisa sobre o autismo, intervenções que utilizam computadores têm sido empregadas para aprimorar habilidades de reconhecimento emocional e de identificação facial, além de habilidades sociais e linguística. (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

No entanto, muitas dessas intervenções digitais voltadas para o autismo têm apresentado evidências limitadas de generalização do aprendizado e de melhoria nos aspectos psicossociais. Neste contexto, argumenta-se que essas intervenções podem ter maior sucesso se a motivação for aprimorada e o

⁴ InsuOnline é um jogo sério desenvolvido para a capacitação de médicos no manejo da insulino terapia em pacientes com diabetes tipo 2. Através de simulações clínicas e desafios interativos, o jogo permite que os profissionais pratiquem, tomem decisões e aprimorem seus conhecimentos sobre prescrição e ajustes de insulina, de forma lúdica e segura, contribuindo para a melhoria do atendimento na prática médica.

aprendizado personalizado, baseando-se em princípios do campo de "jogos sérios" na área educacional (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

O uso de intervenções baseadas em computador no campo da pesquisa sobre o autismo teve início há quase 15 anos. No entanto, há uma aplicação limitada de elementos de jogos sérios nessas intervenções. Apenas um número reduzido de intervenções existentes tentou integrar características de design de jogos sérios em seus programas. O termo intervenção baseado em computador abrange tanto nos jogos sérios (que utilizam propositalmente elementos de jogos) quanto outras intervenções realizadas por meio do uso de computadores, mas que não empregam elementos de design de jogos sérios (como realidade virtual e metodologias de treinamento cognitivo).

As intervenções baseadas em computador foram desenvolvidas com base em modelos teóricos, a escolha dos alvos de intervenção foi orientada por modelos de autismo baseados em déficits e neurodesenvolvimento. Infelizmente, o consenso apresentado no artigo aponta que houve uma generalização mínima, na parte existente da aprendizagem, conforme evidenciado pela limitada transferência para interações sociais no mundo real (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

Portanto, a aprendizagem se torna limitada durante as intervenções, o que pode estar associado a diversos fatores, por exemplo, poucas tentativas de aprendizagem, dificuldade, rápido alcance do desempenho máximo, interrupção precoce do treinamento, ou dependência excessiva do contexto para o aprendizado. No estudo aponta que é proposto que o treinamento das intervenções deve ser significativamente mais extenso, sendo esse justamente o objetivo dos princípios de design de jogos sérios. Assim, fornecem contextos de aprendizagem mais imersivos e contextualizados, permitindo que o aprendizado competências e comportamentos complexos seja estruturado de modo a aumentar a motivação por completa para adquiri-los. Entretanto, as intervenções baseadas em tecnologia de computador para indivíduos com autismo podem ser aprimoradas e provavelmente gerar melhores resultados ao

adicionarem mais elementos de design de jogos sérios (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

2.2 Compreendendo o transtorno do espectro autista – TEA

O Transtorno do Espectro Autista⁵ (TEA) é uma condição de neurodesenvolvimento caracterizada por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, bem como por padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Esses aspectos podem se manifestar por dificuldades na reciprocidade socioemocional, na utilização de comportamentos comunicativos não verbais e no desenvolvimento e manutenção de relacionamentos, além de comportamentos estereotipados, interesses fixos e respostas sensoriais incomuns. (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2023).

Atualmente, ainda é um desafio compreender plenamente o TEA, especialmente em termos de conhecimento e capacitação profissional para intervenções clínicas. Sendo assim, é classificado em três níveis de acordo com o grau de suporte necessário para a adaptação e a funcionalidade da pessoa no dia a dia. No nível 1, o indivíduo apresenta dificuldades na interação social, podendo ter problemas para iniciar e manter conversas. Além disso, comportamentos repetitivos e interesses restritos podem interferir na rotina, mas, com apoio adequado, a pessoa consegue se adaptar a diferentes situações. Já no nível 2, as dificuldades sociais são mais acentuadas, afetando tanto a comunicação verbal quanto não verbal (SILVA, MULICK, 2009).

Os interesses restritos e os comportamentos repetitivos tornam-se mais evidentes e podem gerar maior resistência a mudanças. Nesses casos, é necessário um suporte mais estruturado para que a pessoa consiga lidar com as demandas do ambiente. Por fim, o nível 3 é o mais severo, caracterizado por déficits graves na comunicação, sendo que algumas pessoas podem ser não

⁵ A partir deste ponto, será utilizada a sigla TEA, já consagrada na literatura científica, para se referir ao Transtorno do Espectro Autista.

verbais. A resistência a mudanças é intensa, podendo gerar crises frequentes quando há alterações na rotina. Além disso, os comportamentos repetitivos são muito marcantes e dificultam significativamente a adaptação ao ambiente, exigindo um apoio contínuo e substancial para a vida diária (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2023).

O diagnóstico do autismo é fundamentado em critérios comportamentais descritos no DSM-5 TR. Para o diagnóstico requer a presença de déficits persistentes na comunicação e interação social em múltiplos contextos, bem como padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Esses sintomas devem estar presentes desde o período inicial do desenvolvimento, podendo tornar-se plenamente evidentes apenas quando as demandas sociais excedem as capacidades da criança ou serem mascarados por estratégias aprendidas. Além disso, devem causar prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social. (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2023).

O TEA abrange uma diversidade de necessidades, sintomas e comportamentos, frequentemente referidos como as " faces do espectro do autismo ". Essas características exigem intervenções educacionais personalizadas, e os jogos sérios surgem como uma ferramenta com possibilidade para atender a essas demandas individualizadas (WHYTE, SMYTH E SCHERF, 2014).

2.3 Plataforma T-TEA

O uso de recursos tecnológicos, como tablets, computadores e smartphones, tem se tornado cada vez mais comum no cotidiano, e em casos em terapias direcionadas ao TEA. Esses dispositivos são acessíveis e despertam interesse nesse público específico. Nesse cenário, os jogos digitais sérios (JS) destacam-se como ferramentas promissoras, uma vez que são desenvolvidos com a colaboração de especialistas e combinam um propósito específico, de caráter educativo ou terapêutico, com a experiência de entretenimento típica dos jogos de videogame. Entre as categorias de JS, os

chamados jogos ativos (*exergames*) merecem atenção, pois envolvem movimentação física e esforço por parte do jogador, promovendo uma combinação de treino motor e de memória, desenvolvido para a plataforma T-TEA (TRINDADE, PEREIRA E SILVA, 2022).

A plataforma T-TEA é um sistema inovador, ainda em fase de validação final, projetado para promover a interação de usuários com jogos digitais sérios (JS) por meio de projeções no chão. Esse sistema utiliza equipamentos como projetores de vídeo, câmeras, computadores e, opcionalmente, uma estrutura de suporte para viabilizar a projeção do jogo em uma superfície plana. O computador desempenha um papel central, sendo responsável pelo processamento do software base que controla o jogo e realiza a identificação em tempo real do jogador na área de projeção (TRINDADE, PEREIRA E SILVA, 2022).

A interação ocorre de forma dinâmica, o projetor lança a imagem do jogo no chão, enquanto a câmera captura simultaneamente a projeção e os movimentos do jogador. Esses dados são analisados pelo *software* para ajustar as respostas do jogo em tempo real, proporcionando uma experiência fluida. A escolha do nome "T-TEA" reflete uma associação simbólica com o termo "teteia", que remete a brinquedos infantis, e também faz referência ao formato da estrutura que lembra uma torre (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

Figura 1 – Captura da câmera em tempo real do jogo RepeTEA: (A) câmera normal (B). Câmera com lentes instaladas para aumentar o campo de visão.



Fonte: Adaptado de Trindade, Pereira e Silva (2022).

Para garantir um desempenho eficaz, é essencial utilizar um computador com especificações mínimas adequadas. Um sistema de baixa capacidade pode gerar atrasos na projeção, falhas no rastreamento ou respostas lentas durante a interação, prejudicando a experiência do usuário e reduzindo o engajamento com o jogo. Durante o desenvolvimento da plataforma, foi utilizado um laptop equipado com processador Intel i3 de 2 GHz, 4 GB de memória RAM e placa de vídeo integrada Intel UHD, rodando no sistema operacional Windows 10. Essas configurações foram suficientes para garantir uma interação fluida entre o jogador e o jogo, sem interrupções ou atrasos significativos (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

O diferencial da T-TEA está em sua abordagem flexível, permitindo que ambientes como escolas, clínicas e espaços recreativos implementem jogos interativos sem a necessidade de um sistema de computador altamente sofisticadas. Essa simplicidade na composição e a eficiência no desempenho tornam a plataforma uma ferramenta promissora para intervenções que visam o desenvolvimento de habilidades psicomotoras e sociais (TRINDADE, PEREIRA E SILVA, 2022).

2.4 O jogo sério: REPETEA

O jogo RepeTEA⁶ foi criado com base na metodologia PEED, conforme descrita por Rutes *et al.* (2015). Essa metodologia organiza os participantes em três categorias distintas: Equipe Técnica de Desenvolvimento (ETD), Usuário Final Especialista (UFE) e Usuário Final Aprendiz (UFA), cada uma desempenhando um papel essencial no processo de desenvolvimento (TRINDADE, PEREIRA E SILVA, 2022).

⁶ O conceito de *Serious Games* ou jogos sérios, foi originalmente apresentado por Clark ABT, em sua obra “*Serious Games*” publicada em 1970.

A Equipe Técnica de Desenvolvimento (ETD) é formada por profissionais responsáveis por todas as etapas técnicas e criativas do jogo, incluindo a concepção do design visual, a definição das mecânicas de jogo e a programação necessária para implementar essas ideias. Este grupo garante que o jogo seja funcional, atrativo e adequado às necessidades do público-alvo (TRINDADE, PEREIRA E SILVA, 2022).

Os Usuários Finais Especialistas (UFE's) são indivíduos com profundo conhecimento no tema que fundamenta o jogo sério. Sua contribuição é crucial para garantir a precisão e a relevância do conteúdo desenvolvido, além de orientar as decisões da ETD em relação à aplicabilidade prática do jogo (TRINDADE, PEREIRA E SILVA, 2022).

Por fim, os Usuários Finais Aprendizes (UFA's) são os membros do público-alvo do jogo, convidados a participar do processo de desenvolvimento. Esses usuários testam o jogo em suas diferentes fases e fornecem feedback valioso sobre aspectos como usabilidade, engajamento e eficácia no alcance dos objetivos propostos (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

Essa abordagem colaborativa, estruturada pela metodologia PEED, busca integrar diferentes perspectivas, unindo conhecimento técnico e experiência prática do usuário. O resultado é um jogo que não apenas atende aos critérios técnicos e pedagógicos, mas também promove uma experiência significativa e envolvente para o público-alvo (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

O jogo RepeTEA foi projetado para ser jogado individualmente (*single player*) e tem como principais objetivos o treinamento de atenção, memória de curto prazo e habilidades motoras. Para alcançar esses objetivos, o jogo utiliza a memorização de uma sequência aleatória de figuras geométricas, como quadrado, círculo, retângulo e triângulo, que são projetadas no chão (TRINDADE, PEREIRA E SILVA, 2022).

O início da partida ocorre quando o sistema detecta que o jogador está posicionado sobre a área inicial, chamada de base. A partir disso, o computador

gera uma sequência aleatória de figuras geométricas, que o jogador deve memorizar. Quando um sinal visual e auditivo é emitido, o jogador deve reproduzir a sequência, movendo-se sobre as figuras correspondentes na ordem apresentada e retornando à base após cada movimentação (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

Figura 2 – Ilustrações adaptadas do jogo RepeTEA: (A) Base do jogador e (B). Ajuda ao jogador.

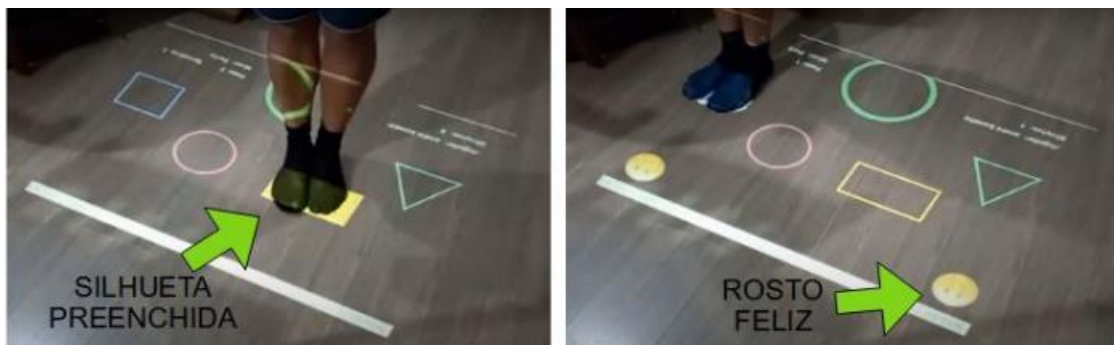


Fonte: Adaptado de Trindade, Pereira e Silva (2022).

O ciclo de jogo consiste em que o jogador tenha que deslocar-se até a figura indicada na sequência e retornar à base antes de prosseguir para a próxima figura. Por exemplo, para uma sequência de três figuras, o jogador deverá realizar três ciclos completos de deslocamento e retorno (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

Caso o jogador não consiga se posicionar corretamente sobre uma figura dentro de um tempo limite, o sistema oferece uma ajuda visual para indicar a figura correta. Se, mesmo com a assistência, o jogador não se movimentar para a figura indicada ou não completar a sequência dentro de um tempo adicional estipulado, a partida será encerrada. Além disso, o uso de feedbacks visuais e auditivos contribui para tornar o jogo mais intuitivo e estimulador, incentivando o jogador a aprimorar suas habilidades a cada tentativa (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

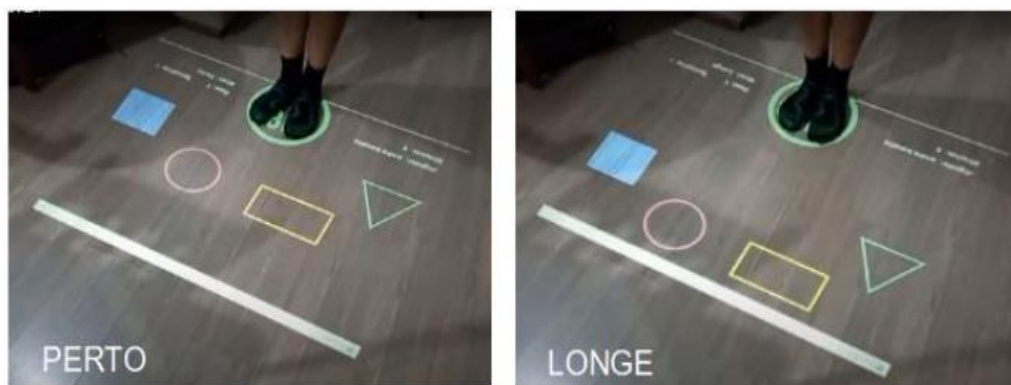
Figura 3 – (A) Preenchimento da silhueta e (B) Feedback positivo.



Fonte: Imagem de Trindade, Pereira e Silva (2022).

O jogo RepeTEA apresenta dois níveis de dificuldade em cada fase, conforme ilustrado na Figura 3. A dificuldade é determinada pela distância entre as figuras projetadas e a base onde o jogador inicia. No primeiro nível, as figuras são projetadas mais próximas da base, o que facilita o posicionamento rápido do jogador (Figura 3). No segundo nível, as figuras são posicionadas mais distantes, desafiando o jogador a se mover mais, mas o tempo de resposta permanece o mesmo em ambos os níveis. Importante destacar que a distância entre as figuras depende diretamente da área de projeção disponível.

Figura 4 – Níveis de dificuldade do jogo: (A) Nível Fácil e (B) Nível Difícil.



Fonte: Imagem de Trindade, Pereira e Silva (2022).

A pontuação do jogo segue os princípios da Análise do Comportamento Aplicada (ABA), conforme a teoria de Skinner (1957). Nesse modelo, os comportamentos desejados são reforçados positivamente, com o uso de feedbacks positivos e aumento da pontuação para comportamentos apropriados,

com o objetivo de estimular a repetição desses comportamentos no futuro. A pontuação é atribuída com base no tipo de resposta do jogador: 10 pontos para respostas corretas sem ajuda, 5 pontos para respostas corretas com ajuda, 0 pontos para respostas erradas, e a partida é finalizada em caso de omissão. As fases do jogo são organizadas de acordo com o número de figuras na sequência: a primeira fase contém uma figura, a segunda, duas figuras, e assim por diante. O jogador tem até três tentativas para completar cada fase (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

O jogo foi projetado para permitir a coleta de dados do jogador durante as sessões, possibilitando sua análise posterior pelo profissional ou pesquisador. Entre os dados coletados, estão registrados: fase e nível alcançados, pontuação total, quantidade de acertos, erros, solicitações de ajuda e omissões. Além das informações de desempenho do jogador, também são documentados eventos específicos, como pausas no jogo, ativação ou desativação do som e do painel de informações (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

O jogo RepeteTEA foi desenvolvido com foco no aprimoramento da memória de curto prazo e da concentração, exigindo movimentação do jogador em uma projeção no chão que avalia seu desempenho, seguindo os princípios da ciência ABA. A plataforma T-TEA, criada com componentes convencionais e softwares gratuitos, apresenta flexibilidade suficiente para se adaptar ao ambiente de uso. Tanto o jogo quanto a plataforma foram desenvolvidos com base em requisitos fornecidos por 41 especialistas, incluindo psicólogos, pedagogos e fisioterapeutas, e contam com diversos itens de personalização e ajustes automáticos que facilitam sua aplicação à população-alvo (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

A programação utilizou a linguagem Python, com os módulos *MediaPipe* e *OpenCV*, garantindo rastreamento ágil e preciso dos jogadores, correção de distorções de captura de vídeo e interações eficazes com o jogo RepeteTEA. Além disso, a metodologia PEED demonstrou ser uma abordagem estruturada e objetiva para o desenvolvimento de jogos sérios, envolvendo especialistas na área de TEA (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

De acordo com os especialistas, obteve uma avaliação positiva a plataforma, com a maior média e o menor desvio padrão nas respostas gerais. Contudo, as questões: A pessoa com TEA vai entender os desafios propostos pelo jogo e a pessoa com TEA vai realizar os desafios do jogo RepeTEA com facilidade, indicaram que usuários finais autistas (UFA's) podem enfrentar dificuldades na compreensão e execução dos desafios do jogo, apresentando a menor média e o maior desvio padrão. Apesar dessas limitações, os resultados gerais, com médias significativas sugerem que a plataforma T-TEA e o jogo RepeTEA possuem potencial para serem utilizados como ferramentas auxiliares por profissionais que atuam com pessoas no espectro do TEA (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

2.4.1 Relação entre memória, TEA E REPETEA

Indivíduos diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA) frequentemente apresentam dificuldades relacionadas à memória de curto prazo e à memória de trabalho. O que impacta suas habilidades de aprendizado e interação social. Segundo os autores, pode pensar que crianças com TEA podem ter um desempenho reduzido em tarefas que exigem manutenção e manipulação de informações temporárias, afetando sua capacidade de seguir instruções e resolver problemas (SILVA, MULICK, 2009).

O jogo sério RepeTEA foi projetado para estimular a memória de curto prazo e a atenção por meio de tarefas que exigem a reprodução de sequências visuais. Baseado na plataforma T-TEA, o jogo utiliza projeções no chão para envolver os jogadores em desafios interativos, permitindo a coleta de dados sobre sua evolução e dificuldades (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

Mota (2000) apresenta o conceito da memória de curto prazo e memória de trabalho, em ênfase no modelo de como a memória pode possuir vários jeitos de armazenar conteúdo. Esse modelo propõe que a memória humana é dividida em diferentes sistemas responsáveis pelo processamento e retenção de informações. No contexto da memória de curto prazo, essa teoria diz que os dados armazenados nesse sistema podem ser rapidamente esquecidos ou

transferidos para a memória de longo prazo por meio de processos como a repetição e a codificação significativa (MOTA, 2000).

Além disso, a autora explora a ideia de como a memória de curto prazo se locomove para a memória de trabalho. A Memória de trabalho, introduzido por Baddeley e Hitch (1974), amplia a ideia da memória de curto prazo, enfatizando não apenas o armazenamento temporário, mas também a manipulação ativa das informações. A memória de trabalho desempenha um papel essencial em tarefas cognitivas de maior complexidade, assim a resolução de problemas, a compreensão da linguagem e a tomada de decisões (MOTA, 2000).

Mota (2000) também discute as evidências experimentais que sustentam a distinção entre esses dois sistemas, apresentando dados de estudos que demonstram como diferentes tarefas cognitivas exigem diferentes níveis de processamento e retenção de informações. Além disso, a autora aponta algumas críticas ao modelo de múltiplos armazenadores, sugerindo que a interação entre os sistemas de memória pode ser mais dinâmica do que se pensava inicialmente.

De acordo com o autor Miller (1956) A memória de curto prazo é um mecanismo cognitivo fundamental para a retenção temporária de informações, permitindo a retenção e manipulação de dados por um curto período. Complementando a ideia, por Mota (2000), a memória de curto prazo tem capacidade limitada, geralmente armazenando entre cinco e nove elementos simultaneamente.

Dentro do exemplo de múltiplos armazenadores, a memória de curto prazo é considerada distinta da memória de longo prazo, sendo um espaço de processamento intermediário onde as informações podem ser rapidamente esquecidas e consolidadas. Essa transição depende de estratégias como repetição e organização de dados (MOTA, 2000).

Assim, a memória de trabalho é um conceito mais abrangente que inclui a capacidade de manipular informações armazenadas temporariamente para resolver problemas, compreender a linguagem e tomar decisões. Baddeley e Hitch (1974) desenvolveram um modelo de memória de trabalho com três

componentes principais: os lócus fonológicos, o bloco visuoespacial e o executivo central. A integração dessas funções permite que indivíduos realizem tarefas cognitivas complexas.

Os lócus fonológicos são responsáveis pelo armazenamento temporário e manipulação de informações verbais e auditivas, permitindo que o indivíduo mantenha e processe dados linguísticos por meio da repetição mental. O bloco visuoespacial, por sua vez, armazena e administra dados visuais e espaciais, sendo essencial para a percepção de imagens, orientação no espaço e reconhecimento de padrões. Já o executivo central funciona como um mecanismo de controle, coordenando as atividades dos outros dois componentes e regulando a atenção, a alternância entre tarefas e a integração de informações com a memória de longo prazo. A interação entre essas três estruturas possibilita que os indivíduos executem atividades cognitivas complexas, como a resolução de problemas, o planejamento e a tomada de decisões, demonstrando a importância da memória de trabalho para diversas funções cognitivas (MOTA, 2000).

2.5 Coordenação motora global e TEA

A coordenação motora global, que envolve grandes movimentos corporais, é frequentemente trabalhada por meio de atividades físicas e brincadeiras. No contexto dos jogos sérios, como o RepeTEA, essa habilidade é estimulada de maneira lúdica, aliando movimento e cognição, especialmente em crianças com TEA.

Em suma, é uma habilidade essencial no desenvolvimento infantil, pois envolve a integração de grandes grupos musculares para a realização de movimentos amplos, como correr, pular, equilibrar-se e manipular objetos pesados. Segundo Silva, Basso e Santos (2024), essa coordenação está diretamente ligada à prática de atividades físicas e esportivas, contribuindo não apenas para o desenvolvimento motor, mas também para o aprimoramento cognitivo e socioemocional das crianças (SILVA, BASSO E SANTOS, 2024).

De acordo com os autores, crianças que participam de programas multiesportivos apresentam um desenvolvimento mais equilibrado da coordenação motora global, uma vez que são expostas a uma variedade de estímulos motores, o que contribui para a adaptação e refinamento das habilidades motoras. A prática esportiva estruturada auxilia na melhoria da agilidade, do equilíbrio e do controle postural, além de promover ganhos significativos no tempo de reação e na precisão dos movimentos (SILVA, BASSO E SANTOS, 2024).

Ainda segundo Silva, Basso e Santos (2024), a estimulação da coordenação motora global em ambientes lúdicos e interativos, como ocorre em jogos e brincadeiras direcionadas, pode ser uma estratégia eficiente para estimular o desenvolvimento motor infantil em diversos contextos. Portanto, a implementação de atividades que exigem deslocamento, controle do corpo no espaço e respostas rápidas a estímulos pode proporcionar benefícios significativos para o desempenho motor e a qualidade de vida das crianças.

A coordenação motora global é uma habilidade fundamental para a realização de atividades do cotidiano, e sua estimulação pode ter um impacto significativo no desenvolvimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista. (TEA). O jogo RepeTEA, projetado para ser utilizado em um chão interativo, promove essa estimulação ao exigir que o jogador se movimente entre diferentes pontos projetados no solo, reproduzindo sequências visuais previamente apresentadas. Dessa forma, o jogo atua no aprimoramento de diversas habilidades motoras, como equilíbrio dinâmico, coordenação visomotora, agilidade, tempo de reação e planejamento motor (TRINDADE, PEREIRA E HOUNSELL, 2022).

O RepeTEA também favorece o planejamento motor, uma vez que o jogador precisa memorizar a sequência de estímulos e reproduzir na ordem correta, exigindo antecipação e controle do movimento. Outro ponto relevante é a possibilidade de adaptação da dificuldade do jogo, permitindo ajustes na distância entre os blocos e no tempo de resposta, de forma a atender diferentes perfis de usuários. Além disso, o jogo conta com recursos de personalização,

como ajustes nas cores e nos sons, possibilitando uma experiência mais inclusiva para crianças com diferentes sensibilidades sensoriais (TRINDADE, PEREIRA E HOUNSELL, 2022).

3 A metodologia ABA e teoria de aprendizagem

A Terapia baseada na Análise do Comportamento Aplicada (ABA) é amplamente respaldada por evidências científicas e se destaca como um dos métodos de intervenção mais investigados e utilizados. Com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Seu objetivo é avaliar, compreender e modificar comportamentos com base nos fundamentos da Análise do Comportamento.

Essa abordagem fundamenta-se na premissa de que o comportamento é influenciado pelo ambiente por meio das consequências. Assim, quando uma ação é seguida por um resultado favorável (reforço), há uma maior probabilidade de sua repetição, sua probabilidade de ocorrência aumenta; por outro lado, se não for reforçado ou se o tipo de reforço utilizado deixar de ser gratificante, a tendência é que o comportamento diminua de frequência e até entre em extinção (SOUZA, SILVA, RAMOS E MELO, 2020).

As intervenções fundamentadas na ABA consistem em identificar comportamentos e habilidades que precisam ser desenvolvidos, a definição e descrição dos objetivos terapêuticos e desenvolvimento de estratégias comprovadamente eficazes para a modificação do comportamento. O objetivo final é que os comportamentos aprendidos e modificados sejam generalizados para diferentes contextos da vida do indivíduo (SOUZA, SILVA, RAMOS E MELO, 2020).

Para tanto, durante as sessões de aplicação das atividades da ABA, O profissional deve utilizar estratégias de manejo comportamental fundamentais para o desenvolvimento da criança, assim como explorar diferentes formas de tipos de reforçamento, como interação com os brinquedos, oferecer elogios, imitar e reproduzir seus comportamentos. Na aplicação deve definir e medir continuamente os comportamentos alvos, para aumentar a motivação é fundamental oferecer uma variedade de reforços, como brinquedos ou objetos de interesse da criança (goste ou elogios), é fundamental oferecer instruções objetivas e diretas, identificar e empregar comandos eficazes, reforçar sempre

que a criança demonstrar aproximação ao comportamento-alvo (modelagem), dividir comportamentos complexos em respostas mais simples e, por fim, adotar métodos claros para promover a generalização e a manutenção dos comportamentos., garantindo que os comportamentos-alvo sejam reproduzidos em diferentes contextos da vida da criança (SOUZA, SILVA, RAMOS E MELO, 2020).

Além disso, A ABA se caracteriza pela coleta de dados nas etapas prévia, durante e após a intervenção. O monitoramento dessas informações permite avaliar a evolução particular da criança e orientar a tomada de decisões sobre os programas de intervenção, identificando os métodos mais eficientes para a aquisição das habilidades necessárias (SOUZA, SILVA, RAMOS E MELO, 2020).

A aplicação da Análise do Comportamento Aplicada (ABA) pode ser realizada por diversos profissionais da área da saúde, desde que possuam a certificação exigida para a atuação nesse campo. A eficácia dessa abordagem está vinculada a uma série de fatores fundamentais, conforme estabelecido pelas diretrizes do *Behavior Analyst Certification Board* (BACB). Tais diretrizes recomendam que a intervenção seja iniciada precocemente, preferencialmente a partir dos dois anos de idade, com duração média de aproximadamente dois anos, intensidade semanal entre 25 a 40 horas e atuação em diferentes contextos, abrangendo múltiplos objetivos educacionais.

Apesar da orientação presente na nota técnica do Conselho Federal de Psicologia CFP (2023) sobre a Análise do Comportamento Aplicada (ABA) quando realizada por profissionais qualificados, estudos e análise socioeconômica indicam a elevada carga horária e os custos associados a esse tipo de intervenção podem tornar sua implementação inviável para grande parte da população, especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde o suporte governamental ainda é limitado.

A Análise do Comportamento Aplicada (ABA) é abrangente e estruturado, voltado para facilitar a adaptação de crianças com Transtorno do Espectro

Autista (TEA) aos ambientes familiares, escolar e social. No entanto, sua eficácia deve passar por avaliação contínua, considerando as vivências dos indivíduos participantes do processo terapêutico. Dessa maneira, torna-se essencial avaliar como a ABA tem impactado o progresso de crianças com diagnóstico de TEA, partir das percepções dos envolvidos nesse contexto (SOUZA, SILVA, RAMOS E MELO, 2020).

Essa necessidade torna-se ainda mais relevante devido ao aumento do número de crianças diagnosticadas com TEA e à importância de intervenções eficazes, fundamentadas cientificamente, que promovam o crescimento e a interação social, e a adaptação dessas crianças. (SOUZA, SILVA, RAMOS E MELO, 2020).

Embora a Análise do Comportamento Aplicada (ABA) represente uma abordagem consolidada e eficaz no atendimento a indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), é importante considerar outras teorias da aprendizagem que ampliam a compreensão sobre os processos de aquisição de conhecimento e desenvolvimento de habilidades. As teorias de aprendizagem apresentadas por Moreira (1999) oferecem perspectivas complementares que podem enriquecer intervenções educativas e terapêuticas com este público.

Segundo Moreira (1999), destaca como a teoria da aprendizagem pode ser significativa, essa teoria propõe que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando o novo conteúdo é relacionado de forma não arbitrária e substancial àquilo que o indivíduo já conhece. No contexto do TEA, isso propõe que os jogos sérios, como o RepeTEA, devem estabelecer conexões claras com experiências anteriores e conhecimentos prévios do jogador, facilitando a assimilação e a retenção das informações.

Outro modelo relevante é o da aprendizagem por descoberta, associado a autores como Jerome Bruner, que enfatiza a importância do envolvimento ativo do sujeito na construção do conhecimento. Essa abordagem valoriza a curiosidade, a exploração e o engajamento, aspectos essenciais no design de jogos sérios. O RepeTEA, ao propor desafios progressivos que requerem

atenção, memória e coordenação motora, permite que a criança aprenda de forma ativa, testando hipóteses e recebendo feedback imediato (MOREIRA, 1999).

Também merece destaque a perspectiva da aprendizagem social, baseada nos estudos de Albert Bandura, que enfatiza o papel da observação, da imitação e da motivação no processo de aprendizagem. Ainda que o RepeTEA seja um jogo *single player*, seus elementos visuais, reforços positivos e estrutura baseada em modelagem comportamental podem ser adaptados para incluir componentes que favoreçam a aprendizagem por observação como vídeos demonstrativos ou uso coletivo em ambientes terapêuticos (MOREIRA, 1999).

Também, a teoria humanista da aprendizagem, com autores como Carl Rogers, ressalta a importância da individualidade, da autonomia e da motivação intrínseca. Isso reforça a necessidade de personalizar o uso de jogos como o RepeTEA, respeitando o ritmo, os interesses e as necessidades de cada criança. Ao oferecer escolhas e adaptar níveis de dificuldade, o jogo pode contribuir para o fortalecimento da autoestima e da autoconfiança dos participantes (MOREIRA, 1999).

Portanto, integrar diferentes teorias da aprendizagem ao desenvolvimento e à aplicação de jogos sérios voltados para o TEA pode resultar em intervenções mais completas, personalizadas e efetivas. Essas abordagens ampliam o alcance da ABA, proporcionando uma compreensão mais ampla dos processos de ensino-aprendizagem e promovendo práticas educativas mais humanizadas e contextualizadas (MOREIRA, 1999).

4 Considerações metodológicas

Este estudo segue abordagens de pesquisa qualitativa e exploratória, com revisão sistemática da literatura sobre a relação entre jogos sérios e o Transtorno do Espectro Autista (TEA). O objetivo é identificar padrões e avaliar o potencial do jogo RepeTEA no desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras. Segundo Gil (2002), pesquisas exploratórias são fundamentais para proporcionar uma visão geral de fenômenos pouco estudados, permitindo ao pesquisador familiarizar-se com o tema e estabelecer bases para investigações mais aprofundadas.

A coleta de dados foi realizada nas bases das plataformas Scielo e BDTD, utilizando os descritores: "jogos sérios", "espectro autista", "habilidades cognitivas" e "coordenação motora". Foram selecionados artigos e teses publicados nos últimos dez anos (2014-2024), priorizando estudos com aplicações práticas voltadas ao TEA. Foram excluídas pesquisas que abordassem jogos sérios em contextos distintos, como outras condições clínicas ou faixas etárias muito diferentes.

Os estudos selecionados passaram por uma análise documental criteriosa, considerando a metodologia utilizada, o público-alvo e os resultados obtidos. Dessa forma, foi possível identificar as principais contribuições e limitações do uso de jogos sérios no contexto do TEA.

A revisão sistemática permitiu mapear os avanços tecnológicos na área, destacando estudos relevantes sobre jogos sérios aplicados ao desenvolvimento cognitivo e motor de indivíduos autistas. Com base nessa análise, foram extraídos subsídios teóricos para avaliar as possibilidades e desafios da implementação do jogo RepeTEA como uma ferramenta de apoio terapêutico e educacional.

Para a seleção dos trabalhos que compuseram a revisão sistemática, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão envolveram: (i) artigos publicados em um intervalo de 10 anos; (ii) estudos que abordassem o uso de jogos sérios aplicados a indivíduos com Transtorno do

Espectro Autista (TEA); (iii) publicações com foco no desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras; e (iv) trabalhos disponíveis nos idiomas português ou inglês, com acesso ao texto completo.

Por outro lado, os critérios de exclusão compreenderam: (i) estudos publicados antes de 2014; (ii) pesquisas que tratassem de outros transtornos e públicos distintos do TEA; (iii) investigações que analisassem apenas aspectos técnicos dos jogos, sem considerar seus efeitos nas habilidades dos usuários; e (iv) trabalhos cujo texto completo não estivesse disponível para consulta.

Vale destacar que este estudo não incluiu entrevistas, observações práticas ou aplicação direta do jogo em campo, o que limita a análise prática do impacto do RepeTEA em usuários reais. Dessa forma, os resultados devem ser compreendidos como parte de um levantamento teórico-analítico, com potencial para orientar futuras pesquisas com abordagens práticas e experimentais.

5 Resultados da pesquisa

Para a revisão bibliográfica, foram consultadas a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e a Revista Brasileira de Terapias Cognitivas e Comportamentais (RBTCC). Essas plataformas reúnem produções acadêmicas e artigos científicos revisados por pares, permitindo o acesso a estudos relevantes e atualizados que contribuíram para a fundamentação teórica deste Trabalho de Conclusão de Curso. A seguir, apresentam-se os resultados das pesquisas realizadas nessas plataformas, com foco nos estudos que atenderam aos critérios de seleção estabelecidos.

5.1 Plataforma Scielo

Nas bases de dados consultadas, a partir dos descritores previamente definidos, foram identificados diversos trabalhos relevantes ao tema. A leitura dos resumos e das considerações finais de todos os estudos permitiu a seleção de seis pesquisas que demonstraram maior pertinência em relação ao objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso. Com o intuito de proporcionar uma visão clara e organizada dos estudos analisados, os principais dados foram resumidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Estudos selecionados: título, ano, principais contribuições, área de conhecimento e autores.

TÍTULO	ANO	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	ÁREA
1. <i>Serious games</i> baseados em realidade virtual para educação médica	2011	Aplicação de <i>serious games</i> no ensino médico, destacando benefícios da realidade virtual.	Medicina
2. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas	2009	Revisão geral sobre critérios diagnósticos do TEA.	Psicologia

3. Jogos Digitais e Aprimoramento do Controle Inibitório: um Estudo com Crianças do Atendimento Educacional Especializado	2019	Investigação sobre impacto de jogos no controle inibitório de crianças.	Educação Especial
4. Uma introdução ao estudo cognitivo da memória a curto prazo: da teoria dos múltiplos armazenadores a memória de trabalho	2000	Entendimento do funcionamento da memória de curto prazo e de trabalho	Psicologia
5. Coordenação Motora Global e a Prática Esportiva em Crianças e Adolescentes Participantes de Multiesportes	2024	Conceito de coordenação motora global	Educação
6. Chão Interativo e Jogos Sérios Ativos para Autistas: A Plataforma T-TEA e o Jogo RepeTEA	2022	Autismo, Jogos Sérios, Chão Interativo, Jogos Ativos	Departamento de Ciência da Computação e Laboratory for Research on Visual Applications (LARVA)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O estudo intitulado “ *Serious games baseados em realidade virtual para educação médica* ” propõe a utilização de jogos sérios com suporte em Realidade Virtual (RV) como uma estratégia inovadora para o ensino de conteúdo específicos na área da saúde. A pesquisa apresenta uma categorização dessas aplicações, além de discutir seus principais componentes, métodos de desenvolvimento e potencialidades enquanto ferramentas pedagógicas e tecnológicas. A crescente evolução das tecnologias digitais tem viabilizado novas possibilidades no processo de ensino-aprendizagem, permitindo a criação de ambientes tridimensionais interativos, que favorecem o engajamento e a imersão dos usuários. No contexto da formação médica, os

jogos baseados em RV ainda representam um campo emergente e com amplo potencial de aplicação. O trabalho, portanto, analisa os avanços recentes nesse segmento, destacando os aspectos técnicos, educacionais e mercadológicos que envolvem o desenvolvimento e uso desses jogos como instrumentos de ensino e pesquisa (MACHADO et al., 2011).

O segundo artigo intitulado “ *diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas* ” apresenta uma revisão geral sobre o transtorno do espectro autista, destacando os fatores críticos que devem ser considerados no processo diagnóstico. São discutidos aspectos relacionados aos critérios diagnósticos, comorbidades, incidência, etiologia e diretrizes para a prática diagnóstica.

Com base em modelos de prática diagnóstica adotados em outros países, o objetivo do estudo é fornecer uma visão abrangente sobre o transtorno do espectro autista e os elementos essenciais para um diagnóstico preciso. Entre as diretrizes abordadas, incluem-se estratégias para a identificação de sintomas de risco em exames de rotina realizados por profissionais que atuam com a população infantil, bem como os requisitos fundamentais para uma avaliação detalhada por uma equipe interdisciplinar. Ademais, o artigo discute a utilização de instrumentos auxiliares no diagnóstico, aspectos relevantes para a avaliação médica e psicológica e os encaminhamentos necessários para serviços especializados de intervenção e apoio.

O artigo intitulado “ *Jogos Digitais e Aprimoramento do Controle Inibitório: um Estudo com Crianças do Atendimento Educacional Especializado* ” descreve uma investigação sobre a eficácia do uso de jogos digitais no desenvolvimento do controle inibitório em crianças atendidas pela educação especial. Os jogos aplicados faziam parte do programa “Escola do Cérebro”, e a pesquisa foi conduzida com base nos princípios da educação inclusiva, enfatizando a relação entre o ambiente escolar e o desenvolvimento das funções cognitivas na infância.

A interação com jogos digitais demonstrou potencial para estimular as chamadas funções executivas, com ênfase no controle inibitório — habilidade essencial para a autorregulação, atenção seletiva, controle de impulsos e comportamento socialmente adequado. As intervenções foram implementadas no contexto do Atendimento Educacional Especializado (AEE)⁷, com a participação das famílias, e buscaram integrar os jogos digitais à rotina escolar como uma estratégia complementar de intervenção.

Para alcançar esse objetivo, foi conduzido um estudo de natureza quase-experimental, com abordagem mista, envolvendo oito crianças, divididas em dois grupos: experimental e controle. As avaliações ocorreram antes e após a intervenção, por meio de atividades lúdicas e testes psicológicos padronizados. Os resultados indicaram avanços mais significativos no grupo que participou das sessões com jogos digitais, evidenciando maior controle comportamental, melhor desempenho em tarefas lúdicas e resultados superiores em quatro dos cinco testes aplicados.

Com base nos achados, os autores concluem que os jogos digitais se apresentam como ferramentas promissoras no AEE, ao favorecerem o aprimoramento de funções executivas e contribuírem para melhores condições de aprendizagem no contexto escolar (RAMOS & GARCIA, 2019).

O quarto artigo, intitulado *“Uma introdução ao estudo cognitivo da memória a curto prazo: da teoria dos múltiplos armazenadores à memória de trabalho”*, apresenta uma revisão teórica aprofundada acerca dos principais modelos explicativos da memória de curto prazo. Inicialmente, o texto aborda o desenvolvimento histórico das pesquisas sobre esse sistema de memória, destacando os fundamentos do modelo de múltiplos armazenadores, o qual

⁷ O Atendimento Educacional Especializado (AEE) é um serviço da educação especial que identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, com o objetivo de eliminar barreiras para a plena participação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. É ofertado de forma complementar ou suplementar à escolarização, preferencialmente na rede regular de ensino, conforme previsto na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (MEC, 2008) e regulamentado pelo Decreto nº 6.571/2008 e pela Resolução CNE/CEB nº 4/2009.

postula a existência de compartimentos distintos para a memória sensorial, de curto e de longo prazo.

Na sequência, o estudo explora a transição conceitual para o modelo de memória de trabalho, proposto por Baddeley e Hitch (1974), que reformula a noção de memória de curto prazo ao concebê-la como um sistema dinâmico e funcionalmente segmentado. Esse sistema é composto por estruturas específicas, como o laço fonológico, responsável pelo armazenamento verbal temporário; o bloco visuoespacial, voltado à manipulação de informações visuais e espaciais; e o executivo central, encarregado da coordenação e integração dos processos cognitivos.

O artigo evidencia a importância dessas reformulações teóricas para o avanço da compreensão sobre os mecanismos da cognição humana, destacando aplicações relevantes nas áreas da atenção, resolução de problemas e aprendizagem (MOTA, 2000).

O quinto artigo intitulado “ *Coordenação Motora Global e a Prática Esportiva em Crianças e Adolescentes Participantes de Multiesportes*” estudo de Silva, Basso e Santos (2024) investigou a relação entre a coordenação motora global (CMG) e a participação esportiva (PE) em crianças e adolescentes envolvidos em múltiplas modalidades esportivas, considerando o tempo de prática como variável de controle. A amostra foi composta por 111 meninos, sendo 88 com idades entre 6 e 9 anos e 23 entre 10 e 12 anos, todos praticantes de duas a quatro modalidades esportivas, com tempo de prática variando de um a seis anos. A CMG foi avaliada por meio do teste, enquanto a PE foi verificada através de entrevista semiestruturada com os responsáveis legais. Os resultados indicaram que, para o grupo de 6 a 9 anos, não houve correlação significativa entre CMG e PE, mesmo após o controle pelo tempo de prática. Entretanto, no grupo de 10 a 12 anos, observou-se uma correlação moderada positiva ($p = 0,515$, $p < 0,01$) entre essas variáveis. Os autores concluíram que, embora a experiência motora na infância seja fundamental para o desenvolvimento motor, a influência da participação esportiva na manutenção e aprimoramento da

coordenação motora global torna-se mais evidente em estágios avançados da infância.

O sexto artigo, intitulado “*Chão Interativo e Jogos Sérios Ativos para Autistas: A Plataforma T-TEA e o Jogo RepeTEA*”, descreve o processo de desenvolvimento e validação de uma plataforma interativa projetada para o uso de jogos sérios ativos voltados a indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A plataforma, denominada T-TEA, opera por meio de projeções no chão e emprega tecnologia de visão computacional em conjunto com equipamentos de fácil acesso, como projetores, computadores e câmeras, eliminando a necessidade de dispositivos ou sensores adicionais para a interação com o jogador.

O jogo RepeTEA, desenvolvido para essa plataforma, contou com a colaboração de uma equipe interdisciplinar composta por 41 participantes, entre os quais se incluíam profissionais especializados em autismo, pessoas diagnosticadas com TEA, desenvolvedores de jogos e engenheiros. O principal objetivo do jogo é promover o desenvolvimento de habilidades motoras, de atenção e de memória, por meio de uma abordagem lúdica e adaptada às características específicas do público-alvo (TRINDADE, PEREIRA & SILVA, 2022).

5.2 Plataforma BDTD

Com o objetivo de facilitar o reconhecimento e a comparação dos trabalhos selecionados durante a revisão sistemática, os dados foram organizados de forma resumida na Tabela a seguir. Essa organização permite visualizar de maneira mais clara as características essenciais do estudo encontrado.

Tabela 2 – Com o intuito de proporcionar uma visão clara e organizada do estudo analisado, os principais dados foram resumidos.

TÍTULO	ANO	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	ÁREA
1. Revisão Sistemática sobre Características e Eficácia de Jogos Sérios para pessoas com autismo	2022	Características e Eficácia de Jogos Sérios para Pessoas com Autismo	Psicologia

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa dissertação é estudada como os Jogos sérios têm sido tema de estudos científicos referentes ao uso para fins educacionais em crianças com autismo diferentemente dos jogos tradicionais, eles são jogados com vistas à busca de motivação intrínseca do jogador. Diversas pesquisas buscam delinear aspectos cognitivos e emocionais que contribuem para a generalização do aprendizado adquirido nos jogos. Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar a eficácia dos jogos sérios para crianças com autismo, juntamente com o levantamento qualitativo dos aspectos educacionais e psicológicos presentes neles. Foram encontrados 25 artigos, sendo 13 estudos exploratórios e 12 com análise estatística comparada. Destes últimos, 11 apresentaram algum tipo de resultado estatístico significativo quanto ao objetivo educacional do jogo. Encontrou-se que o aspecto cognitivo de aprendizado incremental é predominante nesse tipo de jogo, mas os aspectos motivacionais também são importantes. Discute-se por fim os fatores limitantes do uso desses jogos para o público com autismo.

6 Análise e discussão dos resultados

Observou-se que os jogos sérios possuem um grande potencial como ferramenta de apoio no desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Os resultados indicaram que esses jogos podem favorecer o aprimoramento de determinadas funções psicológicas, como: a memória de curto prazo, a coordenação motora e a capacidade de atenção.

Ou seja, jogos digitais podem atuar como facilitadores no ensino e no desenvolvimento cognitivo. No entanto, apontam desafios na implementação, como adaptação para diferentes perfis/níveis de TEA e dificuldades na generalização do aprendizado para contextos fora do ambiente digital e acessibilidade dos equipamentos para ser usado em clínica e escola.

A presente pesquisa teve como objetivo investigar os limites e possibilidades do jogo sério RepeTEA como ferramenta terapêutica complementar para crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), nível 1 de suporte. A análise dos dados coletados em artigos científicos, dissertações e estudos correlatos permitiu identificar padrões relevantes e comparar os achados de diferentes produções acadêmicas, ressaltando aspectos que convergem com os propósitos do presente trabalho.

Ao longo do estudo, foi possível perceber que os jogos sérios digitais têm ganhado destaque como ferramentas de apoio no processo terapêutico e educacional de indivíduos com TEA, tendo como possibilidade contribuir no desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras. Na literatura aponta que esses jogos proporcionam ambientes interativos, seguros e adaptáveis às necessidades do público autista, promovendo o engajamento e a motivação por meio da ludicidade e da repetição sistematizada de tarefas.

Ao comparar o RepeTEA com outros estudos analisados, como o trabalho de Aguiar *et al.* (2018), é possível identificar importantes semelhanças. Ambos os trabalhos destacam a importância de estratégias como explicações claras no início do jogo, ausência de elementos distrativos, divisão espacial dos elementos

na tela, adaptação à coordenação motora e estrutura de recompensas e punições bem definidas. Esses aspectos são fundamentais para garantir a usabilidade e a eficácia dos jogos no contexto do TEA.

Da mesma forma, a pesquisa de Machado e Moraes (2011) sobre o uso de *Serious Games* em educação médica destaca pontos que também se aplicam ao contexto do TEA, como a necessidade de roteiros bem definidos, realismo nas interações, e a participação de equipes multidisciplinares no desenvolvimento dos jogos. Esses elementos se repetem no RepeTEA, que foi concebido com base na metodologia PEED, envolvendo técnicos, especialistas e aprendizes no processo de criação.

Outro ponto recorrente e essencial é a avaliação do desempenho do jogador por meio de questionários ou sistemas computacionais, permitindo o monitoramento da evolução da criança. A coleta de dados presente no RepeTEA, com registro de acertos, erros, tempo de resposta e uso de ajuda, está alinhada com os métodos quantitativos propostos por Aguiar *et al.* (2018), e com os recursos de inteligência artificial defendidos por Machado e Moraes (2011).

Portanto, as comparações dos trabalhos reforçam a relevância do RepeTEA como um exemplo promissor de jogo sério voltado para o TEA, por reunir características consideradas adequadas para esse público, como personalização, uso de reforço positivo, envolvimento do corpo em atividades motoras, estrutura narrativa clara e foco no aprendizado progressivo. As comparações entre os estudos revelam que há um consenso de que pode existir essa possibilidade na literatura sobre os elementos essenciais de um jogo sério voltado para pessoas com TEA.

Dessa forma, os jogos sérios digitais, quando desenvolvidos com base em princípios pedagógicos e clínicos sólidos, apresentam uma possibilidade para atuar como ferramentas complementares no atendimento a pessoas com TEA. O RepeTEA se insere nessa perspectiva, oferecendo recursos interativos que

tem como base estimular o desenvolvimento infantil de forma lúdica, personalizada e fundamentada em evidências científicas.

A implementação da Plataforma T-TEA e do jogo RepeTEA apresenta desafios técnicos significativos, especialmente na integração dos componentes de hardware e software, exigindo constantes ajustes para garantir um desempenho adequado, além disso, a personalização do jogo para diferentes níveis do TEA se mostra essencial, visto que as necessidades e habilidades das crianças variam amplamente, demandando adaptações específicas para cada perfil (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

Outro ponto crítico refere-se à avaliação da eficácia da plataforma, uma vez que a mensuração dos impactos no desenvolvimento infantil ainda apresenta limitações, tornando essencial a adoção de metodologias mais robustas para validar seus benefícios (MEIRELLES, 2022).

Em comparação com outras intervenções digitais, como as CBIs tradicionais (*Computer-Based Interventions*), o RepeTEA se destaca por incluir técnicas inspiradas em jogos de forma estruturada, baseados em princípios da Análise do Comportamento Aplicada (ABA) e Teoria de Aprendizagem, ao uso de um ambiente físico e interativo. Diferente de programas como *TeachTown* e *Social Express*, que focam em habilidades sociais e cognitivas por meio de interfaces 2D em computadores ou tablets, portanto o RepeTEA exige movimentação corporal e resposta motora, promovendo maior engajamento sensório-motor e favorecendo também o desenvolvimento da coordenação motora global e da atenção (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

No entanto, o jogo ainda enfrenta limitações, como a adaptação para diferentes níveis de suporte do TEA, a ausência de uma padronização na avaliação de eficácia e a dificuldade de acesso a tecnologias de projeção em diferentes contextos. Além disso, embora o jogo permita coleta de dados, esses dados devem ser utilizados de forma ética, respeitando a privacidade e os direitos dos usuários (TRINDADE, PEREIRA, SILVA, 2022).

A coleta de dados durante o jogo é um diferencial, mas também requer cuidados éticos, como consentimento informado, anonimização das informações e adaptação sensorial do ambiente digital para que o uso da ferramenta não gere sobrecarga ou desconforto, esses aspectos, apesar de não impedirem a aplicação do jogo, reforçam a importância da mediação por profissionais capacitados e da supervisão contínua do processo (LEAHY, TIRCH, NAPOLITANO, 2013).

Ademais, o jogo deve ser usado de forma inclusiva e nunca como substituto de interações humanas. É fundamental que os profissionais que utilizem o RepeTEA estejam capacitados para interpretar os dados coletados e adaptar a experiência de acordo com as necessidades individuais de cada criança.

Essas limitações, quando analisadas em conjunto com os objetivos propostos, não invalidam o uso do RepeTEA, mas apontam direções claras para futuras pesquisas. Estudos experimentais com grupos de controle, investigações com diferentes faixas etárias e níveis de suporte, bem como parcerias com desenvolvedores para expandir os recursos adaptativos do jogo, serão fundamentais para consolidar sua eficácia e aplicabilidade real.

7 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo investigar os limites e possibilidades do jogo sério “RepeTEA” como ferramenta complementar no apoio ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A partir de uma revisão teórica e da análise de dados obtidos por meio de bases acadêmicas, foi possível compreender como o RepeTEA, integrado à plataforma T-TEA, se insere no cenário das intervenções digitais voltadas ao público autista (TRINDADE, PEREIRA; SILVA, 2022; WHYTE; SMYTH; SCHERF, 2014).

Pode-se pensar que a proposta central da pesquisa foi demonstrar que o jogo sério RepeTEA, fundamentado por técnicas apresentadas na revisão teórico conceitual, apresenta-se como um recurso promissor por aliar muitos elementos de técnicas e coleta de dados em tempo real (SOUZA *et al*, 2020).

Contudo, a análise também evidenciou limitações importantes, como a ausência de adaptações específicas para níveis mais severos do espectro, a necessidade de recursos tecnológicos para sua aplicação e a escassez de pesquisas que avaliem sua efetividade em contextos diversos (MEIRELLES, 2022).

Além das contribuições práticas, o estudo evidenciou a importância de se considerar as implicações éticas no uso de tecnologias com esse público. Questões como consentimento informado, privacidade de dados e adequações sensoriais devem sempre ser respeitadas, para que o uso do jogo seja ético, seguro e verdadeiramente inclusivo (LEAHY, TIRCH, NAPOLITANO, 2013).

Dessa forma, conclui que o jogo “RepeTEA” possui potencial significativo como instrumento de suporte educacional e terapêutico, desde que utilizado de maneira planejada, crítica e adaptada às singularidades de seus usuários. A ferramenta demonstra potencialidade para complementar intervenções presenciais tradicionais, especialmente sendo uma alternativa inovadora.

Com base nas evidências levantadas, pode-se pensar em futuras pesquisas para realizar investigações a longo prazo que avaliem os impactos do uso contínuo do jogo no desenvolvimento de funções executivas, além de estudos com amostragens mais amplas que contemplem diferentes faixas etárias e níveis de suporte do TEA. Também é importante explorar os efeitos do RepeTEA quando associado a outras abordagens terapêuticas ou educacionais, bem como o desenvolvimento de novas versões do jogo que ampliem a diversidade de desafios e ofereçam ajustes personalizados mais precisos. Essas direções poderão consolidar o RepeTEA como uma ferramenta robusta e eficaz, promovendo práticas mais inclusivas e efetivas no cuidado a pessoas com Transtorno do Espectro Autista, assim podendo desenvolver uma melhor autonomia.

É importante destacar que, embora os jogos sérios apresentem potencial significativo como ferramentas educacionais e terapêuticas, não substitui uma terapia presencial com treinos de sociabilização, também, são necessários mais estudos práticos que comprovem sua eficácia de forma ampla, ainda mais quando se trata aos impactos desses jogos em diferentes contextos, públicos e níveis de intervenção, especialmente no que diz respeito à generalização do aprendizado e à adaptação às necessidades individuais.

8 Referências bibliográficas

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, M. D. P. Metodologia de pesquisa. Porto Alegre: Penso, 2013.

MACHADO, L. D. S.; MORAES, R. M. D.; NUNES, I. F. D. L. D. S.; COSTA, R. M. E. M. D. Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 35, n. 2, p. 254–262, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-55022011000200015>.

MOTA, M. da. Uma introdução ao estudo cognitivo da memória a curto prazo: da teoria dos múltiplos armazenadores à memória de trabalho. Estudos de Psicologia (Campinas), v. 17, n. 3, p. 15–21, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2000000300002>.

MOREIRA, Marco Antônio. Teorias de aprendizagem. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999. v. 2.

RAMOS, D. K.; GARCIA, F. A. Jogos digitais e aprimoramento do controle inibitório: um estudo com crianças do atendimento educacional especializado. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 25, n. 1, p. 37–54, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382519000100003>.

SILVA, M.; MULICK, J. A. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas. Psicologia: Ciência e Profissão, v. 29, n. 1, p. 116–131, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932009000100010>.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL – SBGames, 21., 2022, Anais Estendidos...Porto Alegre: SBC, 2022. p. 512–521.

SOUSA, D. L. D. de et al. Análise do comportamento aplicada: a percepção de pais e profissionais acerca do tratamento em crianças com espectro autista. Contextos Clínicos, São Leopoldo, v. 13, n. 1, p. 105–124, abr. 2020. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-34822020000100007&lng=pt&nrm=iso.

SILVA, D. de C.; BASSO, L.; SANTOS, F. K. dos. Coordenação motora global e a prática esportiva em crianças e adolescentes participantes de multiesporte. Journal of Physical Education, v. 35, e3513, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/JPHYSEDUC.V35I1.3513>.

TRINDADE, A. B.; PEREIRA, G. B.; SILVA HOUNSELL, M. Chão interativo e jogos sérios ativos para autistas: a plataforma T-TEA e o jogo RepeTEA; 2022 Disponível em: https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2022.224667

WHYTE, E.; SMYTH, J.; SCHERF, K. Designing serious game interventions for individuals with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 45, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2333-1>.

MORAIS, E. R.; VERGARA, C. M. A. C.; BRITO, F. O. de; SAMPAIO, H. A. de C. Serious games para educação em higiene bucal infantil: uma revisão integrativa e a busca de aplicativos. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p. 3299–3310, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020258.11782018>. Acesso em: 23 maio 2025.

MEIRELLES, Thyago de Oliveira Melo. Revisão Sistemática sobre Características e Eficácia de Jogos Sérios para pessoas com autismo. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso— Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR*. 5. ed. rev. de texto. Porto Alegre: Artmed, 2023.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA (CFP). Nota Técnica 23/2025-TEA: Análise do Comportamento Aplicada (ABA) no cuidado a pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Publicada em 18 junho 2025. Disponível em: https://site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2025/06/nota_tecnica_TEA_A5.pdf

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_d e_pesquisa - antonio carlos gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf)