

TENDÊNCIAS EM JOGOS DIGITAIS SOBRE EDUCAÇÃO ESPECIAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA INTERNACIONAL

TRENDS IN DIGITAL GAMES ON SPECIAL EDUCATION: A REVIEW OF INTERNATIONAL LITERATURE

João Victor Ramos Oliveira 

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG
Minas Gerais, MG, Brasil
joao.ufmg98@gmail.com

Israel de Melo Pedrosa 

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG
Minas Gerais, MG, Brasil
israelpedrosa97@hotmail.com

Josiane Pereira Torres 

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG
Minas Gerais, MG, Brasil
jt fisica@gmail.com

Resumo. É consenso que os jogos digitais extrapolam os limites do entretenimento, mostrando-se como potentes instrumentos para o ensino e aprendizagem nos diversos campos de conhecimento. No que se refere a Educação Especial, muitas lacunas são evidenciadas desde que o discurso da Inclusão Escolar passou a ser disseminado na realidade das escolas comuns, lacunas essas que possibilitam a inserção dos jogos digitais como aliados para ampliar as possibilidades de alcance de um contexto verdadeiramente inclusivo nas instituições de ensino e na sociedade como um todo. Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para traçar um panorama dos artigos científicos que apresentam jogos sérios os quais tratam de questões relativas à Educação Especial e seu público. O propósito foi compreender as abordagens que têm sido utilizadas acerca dos jogos sérios para o campo da Educação Especial de modo a conhecer as possíveis contribuições desses jogos para o público de estudantes com deficiências. O Portal de Periódicos Capes foi a fonte de dados utilizada e, após o processo de buscas e seleção, foram analisados 16 artigos científicos que contemplavam os critérios estabelecidos. Os resultados reportam jogos cujo enfoque se fundamenta nas especificidades advindas da condição de deficiências, além de evidenciar a importância do trabalho entre especialistas de jogos e da Educação Especial e a participação ativa dos usuários alvo durante o planejamento e construção dos jogos. O campo da Educação Especial mostra-se promissor e fértil para o desenvolvimento de jogos digitais e espera-se que essa revisão indique caminhos para viabilizar o desenvolvimento de jogos considerando as demandas que esse campo de conhecimento apresenta.

Palavras-chave: revisão sistemática; educação especial; deficiência; jogos sérios; jogos digitais

Abstract. It is a consensus that digital games go beyond the limits of entertainment, showing themselves as a powerful instrument for teaching and learning in different fields of knowledge. In relation to Special Education, many gaps are evident since the discourse of school inclusion started to be disseminated in the reality of ordinary schools, gaps that allow the insertion of digital games as allies to expand the possibilities of reaching a truly inclusive context in institutions teaching and society as a whole. In this context, this work aimed to carry out a systematic review of the literature to outline an overview of the scientific articles that present serious games that deal with issues related to Special Education and its audience. The purpose was to understand the approaches that have been used about serious games for the field of Special Education in order to know the possible contributions of these games to the public of students with disabilities. The Capes Journal Portal was the source of data used and, after the search and selection process, 16 scientific articles were analyzed that contemplated the established criteria. The results report games whose focus is based on the specificities arising from the condition of disabilities, in addition to highlighting the importance of work between game specialists and Special Education and the active participation of the target users during the planning and development of the games. The field of Special Education is promising and fertile for the development of digital games and it is hoped that this review will indicate ways to enable the development of games considering the demands that this field of knowledge presents.

Keywords: systematic review; special education; disability; serious game.

INTRODUÇÃO

Jogos podem ser pensados como “um sistema no qual os jogadores se envolvem em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback, que resulta em um resultado quantificável, muitas vezes provocando uma reação emocional.” (Kapp, Blair & Merch, 2013, p. 37). São ainda uma estratégia que pode conferir atratividade aos assuntos que são considerados mais difíceis ou desmotivantes (Prensky, 2001), por exemplo, a aprendizagem de conceitos matemáticos pode tornar-se mais atraente a uma turma do ensino básico por meio de um jogo que se propõe a discutir tais conceitos.

No entanto, ainda prevalece uma compreensão equivocada de que os jogos são destinados apenas para a diversão e entretenimento, logo conceber a possibilidade do jogo como um instrumento, também destinado ao ensino e aprendizagem ou ferramenta para proporcionar o desenvolvimento de habilidades ainda pode promover resistência (Wang & Hu, 2017). Porém, diante da avalanche de tecnologias postas pela atualidade, é importante conceber que “os locais de estudo não estão mais confinados à sala de aula. A forma de aprendizagem não está mais limitada ao ensino de professores, e o conteúdo não está mais limitado ao conteúdo dos materiais didáticos.” (Wang & Hu, 2017, p. 627).

Os jogos cujo objetivo principal não é necessariamente resultar em entretenimento, prazer ou diversão podem ser classificados como *serious games* (Jogos Sérios) (Michael & Chen, 2005). Nessa classificação de jogos enquadram-se aqueles cujo foco centra-se na seriedade, por exemplos, jogos com propósitos educacionais, ou seja, “qualquer jogo digital que fosse “projetado para uma finalidade além do entretenimento pode ser considerado um Jogo Sério” (Djaouti et al., 2011, grifo dos autores, p. 4). Os demais jogos que são desenvolvidos unicamente com propósitos de diversão não se enquadram nessa definição (Breuer & Bente, 2010).

Embora o foco durante o desenvolvimento de Jogos Sérios possa ter propósitos educacionais explícitos e cuidadosamente pensados, sem que sejam destinados meramente a diversão, ressalta-se que não necessariamente os Jogos Sérios não possam ser divertidos (Abt, 1987). Embora esse termo seja bem aceito na literatura da área, é complexo definir uma única modalidade de jogos como sendo “sérios”, sendo essa a tradução e sentido para a definição do termo, uma vez que todos os jogos podem ser considerados sérios para os fins para os quais são destinados (Breuer & Bente, 2010; Djaouti et al., 2011).

Dentre os vários campos do conhecimento os quais os jogos sérios podem apresentar contribuições, esse artigo centra-se nas especificidades do campo da Educação Especial¹ o qual, também, pode se apresentar como um espaço promissor para o desenvolvimento e aplicação dessa ferramenta. Isso porque muitas lacunas mostram-se presente desde que o discurso da Inclusão Escolar começou a materializar-se nos contextos escolares comuns. No âmbito brasileiro, o crescente aumento no número de matrículas de estudantes do público-alvo da Educação Especial² (PAEE) nas escolas comuns têm revelado uma série de tensões. Desde ao acesso aos espaços físicos da escola, por parte desses estudantes, aos obstáculos que emergem dentro da sala de aula podendo comprometer a permanência desse estudante. Por exemplo, os possíveis comprometimentos de habilidades advindas da condição de deficiências; a formação dos professores para atuar em uma perspectiva inclusiva que contemple também esses estudantes; as atitudes dos colegas e professores as quais podem comprometer o relacionamento em sala de aula; o acesso aos espaços e informações da escola, visto que é de conhecimento que o espaço social/escolar se encontra estruturado para um público normatizado de pessoas.

Várias outras tensões e demandas poderiam ser citadas, e dentre essas mencionadas é perceptível as potencialidades da utilização de jogos sérios para atenuar as dificuldades impostas pelo contexto social/escolar aos estudantes do PAEE. No campo da Educação Especial, em âmbito nacional, alguns jogos têm sido apresentados na literatura (Rocha et al., 2019; Santos et al., 2020; Alves, Hostins & Magagnin, 2021; Bordini et al. 2019), porém ainda não são produções expressivas. Espera-se que os resultados obtidos nessa revisão apontam direcionamentos e possibilidades para pesquisadores nacionais das áreas de jogos e Educação Especial, no sentido de suscitar o desenvolvimento de novos trabalhos, os quais se proponham a atenuar os desafios impostos no ambiente escolar associados às condições de deficiências.

REFERENCIAL TEÓRICO

O cenário altamente tecnológico que vivemos na atualidade é muito propício para explorarmos as diversas ferramentas postas pela tecnologia em todas as esferas, o que inclui a educação, nesse contexto, considera-se que “As novas gerações estão crescendo em uma sociedade da informação e os sistemas educacionais precisam se adaptar a essa nova realidade, não podem ficar alheios a tal fato.” (Giroto, Poker & Omote, 2012, p. 17). Há quase duas décadas se defendia a potencialidade das tecnologias aplicadas à educação, conforme enfatiza Kenski (1998, p. 60), “As velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender”.

¹ A Educação Especial é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os recursos e serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular. (Brasil, 2008, p. 11).

² Estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

Prensky (2001) discute a questão da importância do envolvimento ativo dos atores em seu processo de aprendizagem e a necessidade de formas novas de aprender, as quais amoldam à nova realidade, estilo e capacidades. Nesse ponto, o autor destaca a potencialidade da aprendizagem baseada em jogos digitais os quais,

Exigem do jogador ações como a resolução de problemas, a tomada de decisão, a capacidade de saber lidar com o fracasso e o sucesso. Proporcionam ao jogador o desenvolvimento de capacidades como a persistência, bem como de destrezas cognitivas e motoras necessárias para obterem sucesso no jogo e na vida. (Carvalho, Araújo & Fonseca, 2015, p. 32).

Wong (et al. 2007) apontam que pode haver uma associação entre o entretenimento (prazer, diversão) e a educação (aprendizagem). Porém, ressaltam que entre esses dois extremos deve haver um ponto de equilíbrio no qual os elementos de entretenimento garantidos por um jogo devem funcionar suficientemente como recurso motivador para o processamento de informações para promover aprendizagem. É importante que não ocorra distração dos jogadores/aprendizes para o que realmente importa, que é o conteúdo do jogo, sendo esse apenas um meio gerador de conhecimento. Ou seja, o jogo deve ser apenas um recurso que servirá de motivação para a construção de um conhecimento, logo os jogadores não podem se perder e esquecer dos fins que justificam seu uso.

Na maioria dos jogos de entretenimento disponíveis, as fases tornam-se mais desafiadoras na medida que o jogador avança no jogo. E essa modulação de dificuldade garante ao jogo o caráter motivacional e desafiante, visto que o jogador se sente desafiado em permanecer e cumprir as etapas até atingir o final. Seja em jogos com adversários ou de único jogador, é natural o desejo pelo objetivo final. Nesse ponto temos duas questões que se opõem, o desafio de envolver-se em algo e a motivação. Embora muitas pessoas lidem bem e sentem-se atraídas pelos desafios impostos por um jogo, envolver-se com assuntos também desafiadores, porém de caráter escolar ou profissional não são tão agradáveis para algumas pessoas. Nesse contexto, retomando o exemplo da aprendizagem de conceitos matemáticos, sabe-se que resolver um problema matemático, é um desafio natural para muitas pessoas, pois praticamente inexistente motivação que faz com que as pessoas desejem envolver-se na resolução desse problema. Nesse contexto, propor a resolução desse desafio por meio de um jogo, pode despertar o interesse pela Matemática e consequentemente promover a aprendizagem do que se pretende ensinar. Nesse sentido, entende-se que,

a aprendizagem baseada em jogos refere-se ao uso de jogos para melhorar a experiência de aprendizagem, mantendo um equilíbrio entre conteúdo e jogos e sua aplicação no mundo real. (Cózar-gutiérrez & Sáez-lópez, 2016, p. 2).

Esse mesmo raciocínio pode ser válido para várias áreas do conhecimento, considerando o que ressalta Kardynal (2009), que esse tipo de jogos melhora e garante novas formas de aprendizagem e que são ferramentas que quando usadas para fins educacionais contribuem com o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, e ainda auxilia no desenvolvimento da compreensão dos conteúdos que compõem o jogo (Brom, Preuss & Klement, 2011).

Os Jogos Sérios não são uma novidade, desde muitos anos jogos com esses propósitos já apontam entre os programadores e desenvolvedores. Segundo Djaouti et al. (2011), três propósitos sérios destacam-se ao longo dos anos que justificaram o desenvolvimento de alguns jogos: ilustrar um estudo de pesquisa científica, treinar profissionais e transmitir uma mensagem. Jogos de Xadrez/Dama, nos quais humanos duelam com computadores são exemplos de jogos que foram desenvolvidos por cientistas durante pesquisas científicas, principalmente no campo da inteligência artificial (Newell, Shaw & Simon, 1958). Com propósitos de treinamento, encontram-se aqueles que foram desenvolvidos durante a guerra com fins militares e que eram destinados ao treinamento de soldados, como por exemplo, jogos de balística para treinar habilidade de mira dos profissionais de guerra (Djaouti et al., 2011). E por fim, jogos já foram desenvolvidos com propósitos de transmitir uma específica mensagem para um determinado público. Pode-se citar, por exemplo, um jogo desenvolvido por um físico nuclear durante a era da Guerra Fria. Nessa época os civis não se viviam muito confortáveis com as pesquisas científicas que estavam sendo desenvolvidas, principalmente porque envolviam laboratórios nucleares. No intuito de tranquilizar essa população durante visitas guiadas nesses laboratórios, o jogo *Tennis for Two*, considerado um dos primeiros do mundo foi desenvolvido, também, com o propósito de tornar essas visitas um pouco mais agradável (Djaouti et al., 2011).

Logo, nota-se que os **Jogos Sérios**, embora destinem-se à aprendizagem não se limitam ao campo da educação escolar, pode ser uma abordagem usada em qualquer área ou fins (terapia, publicidade, economia, etc.) e com diversos públicos de pessoas (inclusive adultos), porém com o propósito de promover a aprendizagem. São uma ferramenta útil atuando como motivador ou gerador de interesse por determinado assunto, e segundo (Wang & Hu, 2017),

Jogos sérios estimulam o entusiasmo e a motivação dos usuários para aprender através da interação homem-computador ou entre os usuários, e fornece uma nova experiência de aprendizagem que é completamente diferente do cenário educacional tradicional (Wang & Hu, 2017, p. 627)

Em suma, vários autores têm defendido as potencialidades do uso de recursos atrativos para fins educacionais, como é o caso dos jogos sérios e/ou simulações digitais. No entanto, barreiras ainda são limitantes como a falta de recursos que viabilizam a adoção dessas ferramentas e a falta de conhecimento acerca da usabilidade dessas ferramentas (Becker, 2007). Porém, Becker (2007) sinaliza que resistência também foi enfrentada quando do surgimento de outras ferramentas, como filmes, computador, internet, slides, etc. Dessa forma, pesquisas precisam ser desenvolvidas avaliando e disseminando o potencial das novas ferramentas para assim possibilitar o possível enfrentamento e adesão pelos profissionais da educação.

METODOLOGIA

Essa pesquisa trata de uma revisão sistemática da literatura, referindo-se a um tipo de estudo caracterizado como o “processo de reunião, avaliação crítica e sintética de resultados de múltiplos estudos” (Koller, De Paula Couto & Hohendorff, 2014, p. 55). É um tipo de pesquisa que se apoia na literatura produzida sobre o tema de investigação como fonte de dados, adotando um percurso criterioso para levantamento de dados, e segundo Sampaio e Mancini (2007, p. 84) “mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.” (Sampaio & Mancini, 2007, p. 84).

Nessa revisão o objetivo foi analisar os artigos que têm sido desenvolvidos e publicados na literatura científica relacionados aos jogos sérios e o campo da Educação Especial. A questão que direcionou a seleção e análise dos artigos foi: *Qual o perfil e aplicabilidade dos jogos sérios desenvolvidos para o campo da Educação Especial e seu público?*

A base de dados utilizada para a pesquisa foi o Portal de Periódicos CAPES, uma vez que ele mantém uma biblioteca virtual que é referência em divulgação científica. Nessa biblioteca, buscou-se artigos científicos publicados em inglês no último ano (julho de 2019 a julho de 2020), considerando que é um período consistente para a produção e disseminação de pesquisas pela comunidade acadêmica. As buscas ocorreram entre os dias 30 de julho e 8 de agosto do ano de 2020, considerando que foi uma pesquisa que se inseria em um projeto mais amplo sobre jogos sérios e Educação Especial. A permutação dos descritores *game, games* e *serious games* com *inclusion, inclusive, disability* e *special education*, foi utilizada com o valor lógico *AND* a fim de encontrar artigos relacionados ao tema de jogos sérios para a Educação Especial. Os critérios de inclusão adotados foram: apresentar um, ou mais, jogo digital ou plataformas que hospedem jogos digitais; o(s) jogo(s) apresentado(s) se enquadrar como um *serious game*; o(s) jogo(s) ter sido desenvolvido ou adaptado pelos pesquisadores; ter sido desenvolvido a partir de demandas advindas de condições relacionadas direta ou indiretamente às deficiências; ter sido avaliado e apresentar os resultados. Para exclusão dos estudos considerou-se: artigos repetidos; artigos de revisões; aplicação de jogos comerciais; jogos destinados a especificidades que não são as relacionadas ao PAEE segundo a política brasileira.

Após aquisição dos artigos encontrados na fase de busca, seguiu-se para a seleção daqueles que atendessem aos critérios de inclusão na pesquisa. Essa seleção foi realizada em três etapas: **1)** A primeira consistiu na eliminação de artigos repetidos, já que descritores diferentes podem resultar em artigos coincidentes. **2)** Em seguida, a leitura dos títulos e resumos das publicações encontradas resultou na exclusão daqueles que não abordavam o tema de jogos sérios destinados à Educação Especial. **3)** Por fim, os artigos restantes foram submetidos à leitura completa, continuando com a exclusão dos que ainda não obedeciam aos critérios de inclusão. A figura 1 sintetiza os resultados encontrados em cada etapa da revisão.

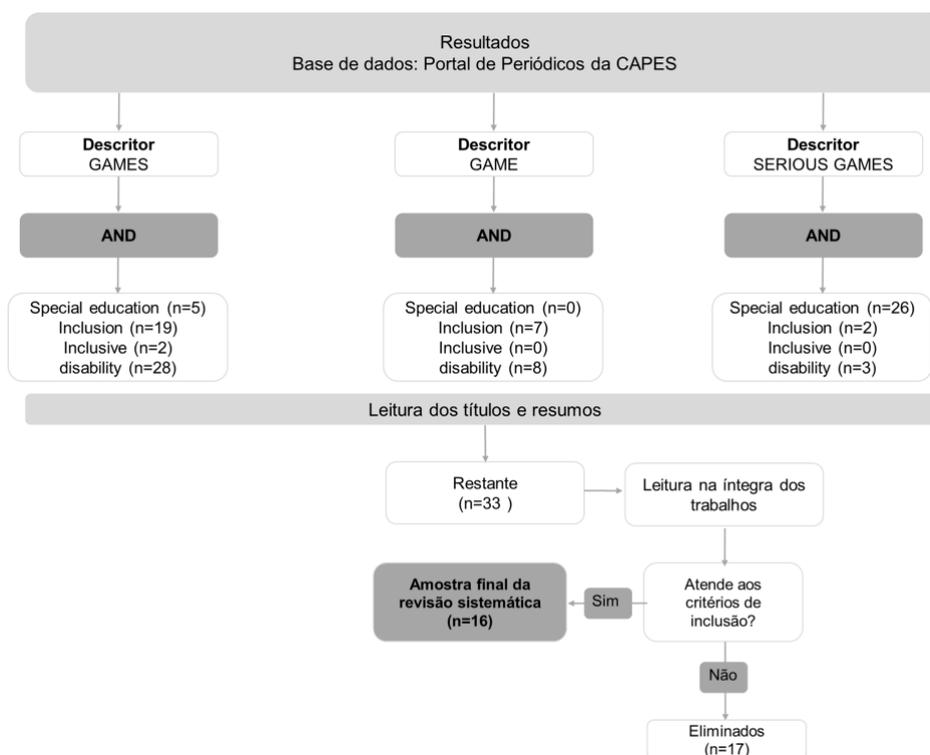


Figura 1. Síntese do procedimento para obtenção da amostra da revisão sistemática.

Fonte: elaboração própria.

Todos os pesquisadores envolvidos nessa pesquisa realizaram todas as etapas de seleção e os artigos obtidos são o resultado da concordância de todos. Os artigos incluídos na pesquisa foram submetidos à análise e nos resultados são apresentadas as sínteses descritivas dos jogos apresentados pelos pesquisadores, atentando-se em descrever o perfil e aplicabilidade de cada jogo, bem como o potencial de usabilidade segundo os resultados dos testes realizados e apresentados pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após todas as etapas de seleção, foi considerada como amostra dessa revisão 16 artigos científicos. No quadro 1 são apresentadas informações iniciais de caracterização dos estudos contemplados nessa revisão, segundo o objetivo dessa pesquisa o enfoque é dado ao jogo e o propósito do mesmo.

A maior parte dos jogos apresentados são direcionados ao público que apresenta Transtorno do Espectro Autismo (TEA), seguido pela deficiência intelectual principalmente advinda da síndrome de Down (SD), e por fim a Paralisia Cerebral (PC). Em sua maioria, os jogos partem de uma demanda específica advinda do PAEE, por exemplo, a necessidade de desenvolver habilidades comprometidas, as quais podem interferir no desenvolvimento acadêmico.

Quadro 1. Caracterização dos jogos encontrados com a revisão.

Autores	Jogo(s) apresentado(s)	Propósito do(s) jogo(s)	Público-alvo
Almeida et al. (2019)	<i>Aventuras no Reino ALTRIRAS</i> ³	Auxiliar crianças TEA a reconhecer as expressões faciais associadas às quatro emoções básicas: alegria, tristeza, raiva e surpresa	TEA
Compañ-Rosique et al. (2019)	<i>Footb-all game, Formula Chair game e Fisio Run game</i>	Três jogos de esportes acessíveis as condições da paralisia cerebral e que podem ser associados a terapias	Deficiência física/paralisia cerebral

³ O jogo descrito a seguir foi denominado ALTRIRAS em referência às emoções básicas, a saber, ALegria (alegria), TRisteza (tristeza), RAiva (raiva) e Surpresa (surpresa) (ALMEIDA et al., 2019, p. 2).

Chen et al. (2019)	Foram desenvolvidos seis jogos: <i>Find food</i> ; <i>Find what is needed</i> ; <i>Find the baby animal</i> ; <i>Catch the fruit</i> ; <i>Shape recognition</i> e <i>Find the toilet</i> .	Avaliar as habilidades sociais, motoras e cognitivas, similar aos questionários e escalas tradicionais	TEA
Neto et al., (2020) Neto et al., (2019)	Em Busca do Santo Grau	Um jogo educacional multidisciplinar e personalizável com foco em professores e alunos de todos os níveis de ensino	Deficiência visual
Khowaja e Salim (2019)	<i>Vocab builder</i>	Auxiliar em dificuldades no aprendizado de vocabulários	TEA
Johnston, Egermann e Kearney (2020)	<i>SoundFields</i>	Contribuir com a hipersensibilidade auditiva em indivíduos com TEA	TEA
Netto et al. (2020)	Nossa Vida (Our Life)	Auxiliar crianças com síndrome de Down a memorizar seqüências de ações do seu dia a dia	Deficiência intelectual/Síndrome de Down
Kang e Chang (2019)	<i>Soap and Water!</i>	Transformar o treinamento de higiene das mãos em uma experiência de aprendizado mais divertida	Deficiência intelectual
Olivier, Sterkenburg e Van Rensburg (2019)	<i>The World of Empa</i>	Promover um aumento da empatia e reduzir o preconceito em relação às pessoas com deficiência	Pessoas sem deficiências
Bossenbroek et al. (2020)	DEEP	Auxiliar no controle da ansiedade, além de problemas de comportamentos em sala de aula	Estudante da educação especial no geral, em específico com TEA
Buzzi et al. (2019)	Plataforma de Jogos de Aprendizagem Cognitiva (CLG)	Apoiar o desenvolvimento de possíveis habilidades afetadas pela síndrome de down, como habilidades envolvendo atenção, memória, orientação visual-espacial, operações (pré) lógicas, percepção, análise visual e resolução de problemas	Deficiência intelectual/Síndrome de Down
Cano et al. (2019)	<i>Downtown, A Subway Adventure</i>	Contribuir com o desenvolvimento da vida independente de usuários	Deficiência intelectual
Aguilar (2019)	Pradia: Mystery in the City	Contribuir com possíveis dificuldades que estudantes com Síndrome de Down podem apresentar em relação a comunicação oral	Deficiência intelectual/Síndrome de Down

Fonte: elaboração própria.

De forma a apresentar os jogos identificados segundo os critérios e percurso dessa revisão, a seguir serão apresentados de forma descritiva os jogos bem como seus propósitos para o público a qual se destinam.

Considerando a especificidade do TEA, a literatura da área reporta que essencialmente as dificuldades sociais e de comunicação podem caracterizar essa condição (Nunes & Schmidt, 2019). Nota-se que muitos dos jogos apresentados nos artigos que compõe a amostra dessa revisão, partem de características já conhecidas e disseminadas pelos pesquisadores que estudam a especificidade do autismo. Como por exemplo, as habilidades sociais, de comunicação, emoções básicas, estado de ansiedade, hipersensibilidade auditiva, algumas dessas características podem estar presente no espectro do autismo (Schmidt, 2017). Dessa forma, *Aventuras no Reino ALTRIRAS* é um jogo “*Role Playing Game*” (RPG) desenvolvido por pesquisadores brasileiros, cujo foco é auxiliar crianças com TEA a reconhecer as expressões faciais associadas às quatro emoções básicas: alegria, tristeza, raiva e surpresa. Baseados na literatura científica, os autores argumentam que tais emoções são importantes para a compreensão de emoções mais complexas, importantes para a socialização e comunicação (Almeida et al. 2019). No enredo do jogo, as emoções a serem desenvolvidas são incorporadas como personagens as quais os usuários podem interagir. A eficácia do jogo foi mensurada a partir de testes realizados pelos pesquisadores, nos quais participaram uma equipe multidisciplinar composta por especialistas das áreas de Pedagogia, Psicologia, Psicopedagogia e

desenvolvimento de jogos e um grupo de 38 crianças também fizeram parte da amostra, sendo aquelas cujos pais apresentaram consentimento quanto a participação no teste. Desse grupo, 10 crianças com TEA pertenciam a rede municipal de ensino da cidade e 28 crianças sem deficiência matriculados em uma escola privada.

Para os testes, todos os participantes jogaram o jogo e como instrumentos de medida os autores adotaram o questionário *System Usable Scale* (SUS), aplicado após a prática do jogo. As análises dos resultados indicaram boa aceitação de todos envolvidos no processo de avaliação. A equipe multidisciplinar considerou que são atendidos os requisitos psicológicos e de entretenimento do jogo. Em relação aos testes com as crianças, os autores consideram que os resultados foram positivos, no entanto avaliam a necessidade de um maior período de intervenção, podendo trazer maiores benefícios para as crianças com TEA, uma vez que os testes não apontaram mudanças significativas nos índices mensurados no estudo. Vale pontuar que os testes foram realizados nas salas de Atendimento Educacional Especializado da escola para crianças com TEA e na sala de informática para crianças sem deficiência, com intervenções de 60 minutos por sessão, uma vez por semana durante quatro semanas (Almeida et al. 2019). A partir das contribuições de psicólogos da equipe multidisciplinar, os autores pontuam que as crianças com TEA poderiam se beneficiar mais se o jogo fosse inserido em sua rotina, sendo usado diariamente e por um período superior ao aplicado no teste piloto.

Chen et al. (2019) discutem acerca de que os jogos sérios se apresentam como instrumento viável para avaliar ou desenvolver habilidades sociais em crianças com TEA. Segundo os autores, pessoas com autismo apresentam uma afinidade natural pela tecnologia e, atitudes positivas em relação à intervenção e treinamento baseados em computador, dessa forma, justificam-se propostas com vistas a essa aplicabilidade. Os autores apresentam no estudo seis⁴ diferentes jogos de computador, os quais se propõe a avaliar, de forma combinada ou isolada, a depender do jogo, as habilidades sociais, motoras e cognitivas, similar as avaliações realizadas por meio de questionários e escalas tradicionais.

Para verificar o efeito dos jogos em crianças com TEA, os autores realizaram uma avaliação na qual participaram um grupo de crianças com desenvolvimento típico e um grupo de crianças com TEA. Ambos os grupos experienciaram o ato de jogar os jogos e foi avaliado se havia distinção e diferença no desempenho entre os grupos. Os grupos tiveram seus desempenhos comparados em termos de pontuação, tempo gasto e eficiência depois de completarem todos os jogos. Os testes mostraram algumas diferenças significativas entre os diferentes grupos e jogos, apontando melhor desempenho no grupo de crianças com desenvolvimento típico. A esses resultados os autores atribuem uma série de considerações referente ao delineamento metodológico adotado no teste. No entanto, segundo os autores a proposta dos jogos mostra-se válida para uso como ferramentas de avaliação para crianças com TEA. Os autores destacam, ainda, que “os jogos de computador têm grande potencial como ferramentas de apoio, avaliação ou intervenção no campo da educação especial.” (Chen, et al. 2019, p. 212).

Khowaja e Salim (2019) reforçam o crescente número de jogos desenvolvidos nos últimos anos com o intuito de apoiar o desenvolvimento de habilidades em crianças com TEA. No entanto apontam a lacuna existente nos propósitos desses jogos em promover o aprendizado de vocabulário nessas crianças. Os autores se apoiam em estudos que indicam o considerável quantitativo de crianças com TEA que apresentam dificuldades de compreensão de textos associados a um déficit de vocabulários. Nesse contexto, os autores desenvolvem um protocolo com componentes a serem considerados durante o desenvolvimento de jogos destinados a crianças com TEA. A construção desse instrumento (*Serious game design framework - SGDF*), baseou-se em uma extensa revisão da literatura sobre TEA e Estrutura de Design de jogos sérios, e contempla os comportamentos convencionais relacionados ao espectro autista. A partir desse instrumento construído, os autores projetam e elaboram um protótipo de um jogo sério (“*vocab builder*”) para validar o potencial de aplicabilidade do instrumento em fornecer uma estrutura básica para desenvolvedores de jogos com esses propósitos. Foi realizado um teste composto por especialistas os quais avaliaram a usabilidade do protótipo. Durante a exploração do jogo, os especialistas produziram relatórios contemplando os problemas identificados e sugestões. A partir dos problemas identificados, os desenvolvedores realizaram as devidas correções e num segundo momento foi solicitada nova avaliação aos especialistas.

Realizou-se, também, uma avaliação com crianças com TEA e que apresentavam dificuldades no aprendizado de vocabulário. Por meio de um delineamento experimental, os pesquisadores observaram eficácia do protótipo de jogo sério em facilitar que as crianças com TEA aprendessem novos vocabulários.

⁴ Os jogos são: *Find food*; *Find what is needed*; *Find the baby animal*; *Catch the fruit*; *Shape recognition* e *Find the toilet*.

O resultado aponta que o protocolo *SGDF* é válido como suporte para o desenvolvimento de jogos sérios para crianças com TEA, pois o protótipo de jogo desenvolvido a partir dele foi eficaz segundo avaliação dos pesquisadores (Khowaja & Salim, 2019).

No trabalho publicado por Johnston, Egermann e Kearney (2020), é apresentado um jogo de realidade virtual denominado de “*SoundFields*”, cujo propósito é contribuir com a hipersensibilidade auditiva em indivíduos com TEA. Segundo os autores, o jogo busca “ajudar os indivíduos a se habituarem a sons que normalmente podem provocar sentimentos de irritação ou ansiedade” (p. 4, tradução nossa).

Para garantir experiências individuais, o jogo possui uma biblioteca de sons possibilitando a escolha de acordo com a individualidade do usuário. E ainda, os autores pontuam que o projeto do jogo foi pensado de forma a garantir a produção de estímulos auditivos tridimensionais realistas cujos sons indesejáveis pudessem provocar emoções, como ansiedade, para que de forma controlada e graduada, os participantes pudessem construir novas associações positivas com os estímulos.

Um grupo de seis indivíduos com TEA e que possuíam hipersensibilidade a sons específicos, foi convidado a jogar o jogo uma vez por semana durante quatro semanas. Era esperado que após esse período sendo submetidos aos estímulos sonoros repulsivos incorporados na mecânica do jogo, os participantes demonstrariam um aumento na tolerância a esses estímulos sonoros, mensuradas a partir de escores de ansiedade. Segundo os autores, os resultados foram considerados favoráveis e foi observada a diminuição do sentimento de ansiedade em relação aos estímulos sonoros indesejáveis nos participantes do estudo. Uma proposta como essa pode apoiar consideravelmente a inclusão escolar no contexto do ensino comum, visto que vários estímulos sonoros presentes na escola regular pode provocar o sentimento desagradável a estudantes com TEA.

Bossenbroek et al. (2020) apresentam os resultados do teste de um jogo de *biofeedback* de realidade virtual (DEEP),

em DEEP, os jogadores exploram um mundo de fantasia subaquático usando sua própria respiração para controlar seus movimentos. Os jogadores usam um cinto com um sensor de alongamento em volta da cintura, logo abaixo do diafragma. Este sensor mede a expansão do diafragma associada à respiração, fornecendo informações para controlar o movimento no jogo: quanto mais lento e profundo os jogadores respiram pelo diafragma, melhor eles podem se mover no mundo subaquático. (Bossenbroek et al., 2020, p. 3, tradução nossa).

Esse jogo tem respaldo em estudos apresentados na literatura, os quais apontam que muitos estudantes da Educação Especial podem ser afetados por ansiedade, além de problemas de comportamento em sala de aula. O estado de ansiedade tende a ocasionar como resposta, rápida respiração e aumento da frequência cardíaca. Dessa forma, a expectativa dos pesquisadores é que o ato de jogar DEEP reduziria esse estado de ansiedade, uma vez que busca auxiliar os usuários a controlar sua respiração.

Oito adolescentes, os quais apresentavam sintomas de ansiedade e exibiam comportamentos perturbadores na sala de aula, participaram de uma avaliação com delineamento experimental ABAB, destes sete possuíam TEA. Todos frequentavam uma mesma escola especial onde os testes foram realizados com apoio dos professores da instituição. Os participantes foram submetidos ao manuseio do jogo e observação de seus professores, além de registro por meio de questionários para avaliação do estado de ansiedade e comportamento em sala de aula para cada participante. Buscou-se examinar a duração do efeito do DEEP sob o estado de ansiedade dos participantes.

Considerando os resultados referente a análise do grupo, foi observado uma pequena redução do estado de ansiedade dos participantes após a intervenção com o jogo DEEP. Já numa análise individual, observaram-se desempenhos particulares para cada participante, sendo que uns apresentaram maior diminuição em relação a outros participantes. As análises apontaram que, em média, o estado de calma ou relaxamento dos participantes após jogar o DEEP durou 2 horas. Segundo os autores, não é um efeito que persiste durante o dia escolar, no entanto destacam que pode ser uma estratégia válida para uso em casos particulares que provocam o estado de ansiedade, como em avaliações em sala de aula. No que diz respeito a avaliação dos comportamentos perturbadores em sala de aula, as análises sinalizaram que cinco de oito indivíduos mostraram uma redução desses comportamentos após a introdução do DEEP. A partir dos testes e análises realizadas, os autores apontam a potencialidade de um jogo como o apresentado em contribuir com a melhora da saúde mental e comportamental quando a intervenção é ajustada considerando as diferenças e necessidades individuais dos usuários (Bossenbroek et al., 2020). E vale pontuar ainda, que essa estratégia pode ser estendida a todos estudantes, e não apenas aqueles do PAEE, visto que o sentimento de ansiedade pode ser comum em várias situações no contexto escolar.

O jogo “Nossa Vida” (“Our Life”) é apresentado no estudo de Netto et al. (2020) e tem como propósito auxiliar crianças com SD a memorizar sequências de ações do seu dia a dia. Os autores se apoiam em estudos que discutem o desafio de crianças com SD em desenvolver independência em atividades de vida diária, que pode ser fator dificultador em sua inclusão social enquanto adultos.

A avaliação foi realizada com 30 crianças com SD de uma instituição especializada brasileira, na qual foi testada a eficácia do instrumento em auxiliar as crianças em memorizar suas atividades de rotina diária. As crianças foram separadas em dois grupos, sendo que um deles utilizou estratégias convencionais de memorização e o outro grupo utilizou o recurso proposto pelos autores. O teste de efetividade realizado entre os dois grupos mostrou significância estatística para o grupo de crianças que interagiram com o software, apresentando evolução considerável na lembrança de suas atividades diárias em comparação com o grupo que utilizou instrumentos convencionais de memorização. A partir de lacunas identificadas no teste inicial, foram realizados ajustes e desenvolvido uma segunda versão do software. O qual foi submetido a avaliação de oito especialistas, sendo dois psicólogos, três pedagogos e três especialistas em desenvolvimento de jogos. Cada especialista ficou responsável em realizar observações segundo suas especialidades e documentar possibilidades de ajustes.

Segundo os autores, o ambiente virtual “Nossa Vida” pode ser manuseado pelas crianças sem necessariamente o acompanhamento de um adulto. E ainda, os autores pontuam que uma das queixas apresentadas por pais e especialistas da Educação Especial é de que o treinamento sobre “rotinas diárias” trabalhado na instituição especializada pelo uso dos meios convencionais muitas vezes não se estendia no ambiente familiar das crianças, mas foi observado o uso do instrumento na própria casa das crianças representando uma continuidade do treinamento sem demandar especialistas como apoio.

No trabalho de Kang e Chang (2019) discute-se as dificuldades que pessoas com deficiência intelectual (DI) podem apresentar em realizar com independência atividades de vida diária, em específico a independência na higiene pessoal. Nesse contexto, os autores apontam os jogos como potenciais instrumentos para trabalhar habilidades de higiene pessoal com essas pessoas. O jogo em questão tem como propósito transformar o treinamento de higiene das mãos em uma experiência de aprendizado mais divertida para essas pessoas. Dessa forma, o objetivo do estudo foi verificar se havia eficácia na maneira de ensinar crianças com DI a lavar as mãos de maneira correta e independente por meio de tecnologia de jogos.

O jogo, denominado de *Soap and Water!* é baseado na tecnologia de reconhecimento de gestos do Kinect e foi delineado de acordo com as 15 etapas identificadas para uma adequada lavagem das mãos. A criança tem opção de definir um personagem no jogo e o desafio posto para elas é “lidar” com germes que iam aparecendo e deveriam ser removidos. Todo o controle dos gestos era realizado por suas mãos. Foi realizado um teste com quatro alunos do ensino fundamental com diagnóstico de DI e que tinham dificuldades em desenvolver o hábito de higienizar as mãos de forma correta e independente. A intervenção, estruturada a partir de um delineamento experimental, envolveu o uso do jogo pelos participantes os quais foram filmados durante o uso e as gravações analisadas por profissionais da educação especial no intuito de verificar se as etapas de higienização foram seguidas.

Os testes mostraram que a performance independente das crianças em realizar corretamente as tarefas aumentou imediatamente após o início da intervenção com o jogo. E todos os participantes mantiveram as habilidades necessárias para a higienização das mãos de forma independente. Tanto os pais, quanto os professores das crianças que participaram dos testes, avaliaram positivamente o instrumento e relataram o progresso e aumento de motivação das crianças em realizarem a atividade que anteriormente demandava muitas instruções verbais para poucos resultados.

Buzzi et al. (2019) desenvolveram uma plataforma da web configurável para oferecer jogos acessíveis a adultos, crianças e adolescentes com deficiência intelectual decorrente da SD. Os jogos podem ser customizados de acordo com as especificidades e demandas do usuário e o design foi projetado com apoio de professores de educação especial e psicólogos. Os autores se apoiaram na literatura que discute as possíveis habilidades comprometidas pela condição dessa deficiência, como as habilidades envolvendo atenção, memória, orientação visual-espacial, operações (pré) lógicas, percepção, análise visual e resolução de problemas. Dessa forma, os jogos hospedados nessa plataforma propõem que os usuários se autotreinem em casa para o desenvolvimento ou aperfeiçoamento dessas habilidades.

Caracterizados como Jogos de Aprendizagem Cognitiva (CLG), os quais proporcionam tarefas cognitivas na forma lúdica (jogos) na busca de promover maior envolvimento e treinamento dos usuários. Os autores esclarecem acerca do funcionamento da proposta que toda a interação dos usuários com a plataforma ficava registrada em um servidor e eram processados por uma ferramenta de análise de

aprendizagem (incorporada na plataforma) para posterior coleta e monitoramento do progresso dos usuários ao longo do tempo (Buzzi et al., 2019).

Para validação da usabilidade da plataforma de jogos, os autores realizaram um teste piloto com dois adultos com SD, os quais puderam explorar os jogos e possibilitar uma avaliação preliminar a partir de seus feedbacks. Após alguns refinamentos terem sido realizados a partir da avaliação do teste piloto, foi realizada uma avaliação com onze crianças e adolescentes com deficiência intelectual, variando de leve a profunda, segundo o CID-10. Os participantes foram submetidos individualmente e respeitando seu tempo particular aos jogos disponíveis na plataforma. Seis dos onze participantes realizaram todos os jogos, enquanto os outros cinco participantes demonstraram pouco interesse pelo uso da tecnologia mantendo-se dispersos em outras distrações a volta e, por isso, deixaram de compor a amostra. A avaliação da usabilidade da plataforma indicou sua potencialidade, evidenciada a partir das observações dos participantes manipulando e demonstrando interesse e motivação pelas atividades propostas pelos jogos.

Os autores dão destaque ao quesito inovador da plataforma de jogos que é a possibilidade de customização, o que possibilita atender a um público diverso e outras condições além da deficiência intelectual. E ainda reforçam a potencialidade dos jogos em contribuir com o aprendizado de novas habilidades e conceitos.

Na pesquisa de Cano et al. (2019) é apresentado o jogo *Downtown, A Subway Adventure*, cujo propósito é a vida independente de usuários com deficiência intelectual. Nesse jogo, o objetivo é “*capacitar os alunos a se locomoverem pela cidade utilizando o sistema público de metrô para promover sua autonomia, melhorando sua vida independente.*” (p. 2, tradução nossa). O jogo simula uma estação real de metrô com o intuito de que os usuários possam transferir a experiência do jogo para o mundo real quando estão viajando por conta própria. Além disso, o jogo busca desenvolver outras habilidades como as interações sociais que ocorrem com outros usuários do metrô simulado. Durante o processo de design e desenvolvimento, os pesquisadores e desenvolvedores do jogo contaram com a participação de psicólogos e profissionais que atuavam com estudantes com DI.

A versão final do jogo foi testada em uma sala de aula real com um delineamento quase experimental no qual participaram 51 estudantes adultos com deficiência intelectual, os quais puderam jogar por 3 horas. Foi analisada a interação dos participantes durante o jogo, na busca de obter informações relevantes sobre o comportamento dos usuários no jogo. Esses dados foram coletados durante a interação do usuário com o jogo e enviados para um servidor. Em tempo real, os pesquisadores conseguiam acompanhar a interação deles permitindo identificar possíveis dificuldades dos alunos e oferecer ajuda quando necessário. Segundo os autores, as análises do teste buscaram-se “*verificar se os objetivos principais do Downtown, e, portanto, o seu design de jogo, são adequados e alcançáveis pelos usuários.*” (Cano, 2019, p. 6). Foi observado que praticamente todos os usuários conseguiram cumprir os percursos do jogo e após os primeiros trinta minutos observou-se diminuição de erros por parte dos usuários. E entre aqueles usuários que já tinham o hábito de jogar videogames com regularidade, foi observada mais rapidez e agilidade se comparado com aqueles que não eram jogadores assíduos.

Aguilar (2019) discute acerca das possíveis dificuldades que estudantes com SD podem apresentar em relação à comunicação oral, à qual muitas das pessoas que possuem essa condição apresentam limitações nas habilidades de linguagem, podendo apresentar, em alguns casos uma fala quase ininteligível. O que pode influenciar negativamente a inclusão social dessas pessoas. Dessa forma, os autores indicam estudos os quais argumentam a importância de se treinar a prosódia para favorecer o ganho na qualidade na fala das pessoas com SD. Nesse sentido, é apresentado o jogo denominado de “*Pradia: Mystery in the City*” cujo propósito é “*que os jogadores melhorem tanto a compreensão das mensagens quanto sua produção, ganhando assim em eficácia comunicativa.*” (Aguilar, 2019, p. 3, tradução nossa). A mecânica do jogo compreende uma “*série de desafios de aventura desenvolvido em um ambiente de jogo estimulante por meio do uso adequado de recursos prosódicos*” (Aguilar, 2019, p. 3, tradução nossa).

A autora sinaliza que o jogo desenvolvido possui funcionalidade com predominância oral, ou seja, a voz é o principal meio de interação do jogador com o jogo e a resolução das missões e do desafio dependem do uso adequado de recursos prosódicos por parte do jogador. A hipótese é que essa estrutura capacite o aluno com SD a melhorar suas habilidades de comunicação em seu cotidiano.

Foi realizado um teste para avaliar a satisfação do usuário em relação ao jogo e a eficácia do mesmo em cumprir os objetivos de aprendizagem. Dez jovens adultos com SD foram convidados a jogar o jogo durante quatro horas, distribuídas em quatro sessões de uma hora por semana. Foram acompanhadas por um fonoaudiólogo com experiência em pessoas com SD e que já conhecia os participantes. Esse profissional foi responsável por realizar anotações durante as sessões, no que diz respeito às atitudes, nível

de motivação, ao grau de autonomia e às dificuldades dos jogadores durante o ato de jogar. Além disso, na última sessão foi aplicado um questionário aos usuários para que pudessem avaliar seus sentimentos durante a experiência no jogo. E, por fim, foi utilizado um teste para mensurar as habilidades prosódicas. Segundo os autores, “os resultados do teste de motivação certificaram que o videogame é útil para estimular o usuário a exercitar a voz e os indicadores do grau de cumprimento dos objetivos de aprendizagem servem para identificar as habilidades prosódicas mais afetadas.” (Aguilar, 2019, p. 1). Esse segundo resultado é interessante, pois pode contribuir em fornecer um direcionamento aos educadores acerca das competências que demandam maior aprofundamento para cada estudante, a partir das dificuldades apontadas pelo jogo.

No estudo de Compañ-Rosique et al. (2019) são problematizados os possíveis comprometimentos advindos da PC, demandando uma intensa rotina de acompanhamento em terapia, o que segundo os autores pode ser entediante e desmotivador, mas que pode ser superado mediante a combinação das terapias convencionais com a terapia virtual, nas quais seriam incorporados os jogos. No entanto, é importante a garantia de acessibilidade fornecendo várias maneiras de interação do usuário com o jogo, considerando a diversidade funcional de mobilidade que podem apresentar.

Inicialmente, os autores apresentam um estudo no qual foi produzido um guia para o desenvolvimento de videogames que garantam essa acessibilidade a pessoas com deficiência decorrente da PC, instrumento esse desenvolvido a partir de uma extensa revisão de literatura. Um dos propósitos dos autores em relação ao desenvolvimento desse instrumento é que os jogos desenvolvidos a partir dele sejam, além de acessíveis, fossem divertidos de forma a garantir o direito ao entretenimento de todos.

Num segundo momento, são apresentados três jogos (jogo *Footb-all*; jogo *Formula Chair* e jogo *Fisio Run*) adaptados às condições de pessoas com PC os quais foram desenvolvidos a partir do conhecimento adquirido na revisão da literatura realizada pelos pesquisadores. Os jogos desenvolvidos e apresentados no estudo foram projetados e testados em colaboração com uma associação de defesa dos direitos das pessoas com PC, cujo público-alvo participou ativamente do processo de desenvolvimento, bem como os terapeutas que atuavam com eles. Segundo os autores, a participação ativa dos principais usuários possibilitou uma ampla compreensão acerca das principais demandas advindas diretamente de pessoas com PC possibilitando o desenvolvimento de jogos que atende as especificidades dos usuários alvo. Essa parceria permitiu ainda realizar os ajustes necessários nos jogos, a partir da avaliação dos usuários e seus terapeutas. Os terapeutas participantes destacaram o potencial dos jogos em promover o bem-estar emocional e a motivação nos usuários com PC, e ainda destacaram a possibilidade de incorporar os jogos nas sessões de terapia.

Dentre os relatos apresentados pelos usuários, chamamos à atenção para a satisfação deles em ter acesso aos jogos, experienciando momentos de lazer, podendo até competir com os colegas, experiências essas que muitas vezes lhe são negadas dada a ausência de recursos que consideram as diversas vias de acesso. Sob esse ponto, destacamos a importância de que os jogos sejam desenvolvidos, considerando a diversidade de condições humanas o que amplia os meios de interação e utilização desses dispositivos, e não se tornem instrumentos limitantes a determinadas condições. Para o caso da PC, Ferreira et al. (2021) pontuam que “as barreiras impostas pelas alterações clínicas tornam-se barreiras que impossibilitam o acesso a diversos contextos ricos em estímulos, e isso pode interferir no processo de apropriação de conhecimento” (p. 36). Dessa forma, as propostas de jogos apresentadas por Compañ-Rosique et al. (2019) podem viabilizar o acesso a contextos muitas vezes inacessíveis a esse público, mesmo que ocorra por outras vias, como é o caso.

Conforme discutem Compañ-Rosique et al. (2019), os videogames ou jogos digitais, projetados para fins educacionais, são escassos no mercado, e a maior parte dos desenvolvidos são de natureza experimental projetados e desenhados por grupos de pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa, os quais dificilmente serão produzidos pela indústria de desenvolvimento de jogos. No entanto, estudos os quais se propõem a desenvolver diretrizes para o desenvolvimento de jogos acessíveis, podem favorecer a projeção futura de jogos cada vez mais acessíveis a todos os públicos. Instrumentos como esse, formalizam e reúnem conhecimentos que podem atender certas especificidades das pessoas.

O jogo educacional *Em Busca do Santo Grau* foi reportado em duas publicações dos mesmos autores durante o processo de buscas dessa revisão (Neto et al., 2020; Neto et al., 2019). Os quais problematizam o fato de maior parte dos jogos digitais não possuírem acessibilidade adequada que possibilite o uso por pessoas com deficiência visual (DV). É uma preocupação válida, visto que mais que ampliar a produção de jogos digitais, como tem-se notado nos últimos anos, é importante também garantir que esses jogos possam ser acessados por todos, independentemente de suas condições individuais, conforme discutido no estudo de Compañ-Rosique et al. (2019). Dessa forma, o jogo apresentado nos estudos se propõe a garantir essa acessibilidade, sendo um jogo educacional com características multidisciplinares e personalizável, cujo

enfoque são professores e alunos de todos os níveis de ensino. A dinâmica do jogo diz respeito à solução de quebra-cabeças relacionados a um determinado conteúdo previamente customizável pelo professor de acordo com o objetivo educacional da aula. Os autores se basearam em um conjunto de recomendações e diretrizes do *EduGameAccess*, os quais fornecem suporte para o desenvolvimento de jogos educacionais acessíveis. Logo, o jogo desenvolvido pelos autores contempla elementos como sinalizações sonoras cuidadosamente pensadas para produzir a compreensão das ações presentes no jogo por parte do jogador com DV. Porém, são mantidos os estímulos visuais para garantir a experiência para pessoas sem deficiência visual ou aquelas que possuem DV, mas não são necessariamente cegas.

Nos estudos em questão, os autores realizaram testes com especialistas em jogos, com intuito de avaliar a potencialidade do instrumento em atender as recomendações básicas do *EduGameAccess* e contemplaram nos testes os potenciais usuários (cegos, daltônicos, pessoas com baixa visão e pessoas sem nenhuma deficiência visual). Os usuários foram “assistidos” pelos pesquisadores durante o ato de jogar, possibilitando a observação de suas reações físicas e emocionais, expressões faciais, facilidade e dificuldades durante o jogo. E, ainda, foram submetidos à aplicação de uma escala que avalia o prazer e sentimento de envolvimento com a experiência do jogo.

De maneira geral, foi observada a manipulação adequada e realização das tarefas do jogo por parte dos usuários. Algumas dificuldades foram observadas pelos pesquisadores, indicando potenciais melhorias. A avaliação dos especialistas aponta para a adequação do jogo às recomendações *EduGameAccess*, com alguns poucos apontamentos de adequações necessárias. Segundo os autores, o desenvolvimento de propostas de jogos educacionais acessíveis,

Requer uma equipe plural e interdisciplinar, envolvendo os usuários finais em todo o processo de desenvolvimento, testando, participando das decisões de implementação e aprimorando o jogo à medida que ele cresce durante o desenvolvimento. (Neto et al. 2020, p. 14-15, tradução nossa).

Essa é uma consideração importante e que se aplica a todos os produtos desenvolvidos para pessoas ou estudantes com deficiência, porque é preciso dar voz aos principais usuários mesmo que não existam soluções padronizadas, considerando as individualidades dentro de uma mesma deficiência, alguns componentes podem ser generalizados de forma a garantir a utilização por vários alunos.

Os autores Olivier, Sterkenburg e Van Rensburg (2019) descentralizam o foco no indivíduo em situação de deficiência e debruçam-se em avaliar um jogo sério, cuja finalidade é aumentar a empatia e reduzir o preconceito em relação a deficiência. Os autores resgatam a discussão da histórica luta das pessoas com deficiência pela igualdade de direitos e minimização da situação de marginalização frente à sociedade. O estudo em questão apresenta o resultado referente a dois objetivos. Inicialmente os autores mensuraram a partir de escalas próprias o nível de empatia e preconceito em relação a pessoas com deficiência de um grupo de estudantes do curso de Psicologia, considerando que após se formarem seriam potenciais terapeutas ou profissionais da saúde. E um segundo objetivo foi verificar o potencial de um jogo sério, denominado de *The World of Empa*, em aumentar a empatia e reduzir o preconceito em relação às pessoas com deficiência.

O jogo em questão possui uma mecânica na qual os usuários são expostos ao contato simulado por personagens com deficiência. Os autores fundamentam essa escolha a partir de estudos que discutem que o contato e convívio com pessoas com deficiência tendem a aumentar a empatia e diminuir o preconceito que pessoas sem deficiências possuem.

O jogo foi testado com uma turma de 83 estudantes do curso de Psicologia a partir de um delineamento experimental composto por um grupo experimental, que manipulou o jogo e por dois⁵ grupos controle. A empatia e preconceito foram mensuradas antes e após a intervenção, além de uma medida de *follow up* ter sido realizada um mês depois. Não foram encontradas diferenças com significância estatística entre os grupos e uma das hipóteses é de que “os participantes foram expostos ao contato simulado com pessoas com deficiência por meio do jogo sério em uma única ocasião, o que pode não ter sido suficiente para ser significativo.” (Olivier, Sterkenburg e Van Rensburg, 2019, p. 8, tradução nossa). A recomendação dos autores é de que estudos futuros ampliem a frequência desse contato para verificar se o efeito pode ser observado.

⁵ O primeiro grupo de controle recebeu textos sobre estudos de caso e informações sobre como reagir de forma sensível e responsiva, e o segundo grupo de controle não recebeu nenhuma intervenção (OLIVIER; STERKENBURG; RENSBURG, 2019, p. 1, tradução nossa).

Um jogo com tais propósitos é de relevância, uma vez que vivemos em uma sociedade que ainda enxerga a deficiência com preconceito e motivo de tratamento desigual com aqueles que divergem do padrão de normalidade imposto socialmente. Propostas que visam ampliar as discussões acerca das pessoas com deficiência, podem auxiliar a desconstrução de atitudes desfavoráveis à inclusão escolar e social dessas pessoas, e ainda, contribuir com a ampliação da compreensão do direito ao acesso e permanência dos espaços sociais pelas pessoas com deficiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve como propósito realizar e apresentar uma revisão sistemática da literatura para traçar um panorama dos artigos científicos que apresentam jogos sérios os quais tratam de questões relativas à Educação Especial e seu público. A literatura tem reportado o potencial dos jogos sérios em proporcionar o desenvolvimento de discussões nos cenários educacionais. E a Educação Especial apresenta demandas emergentes que poderiam ser exploradas por meio dessa ferramenta. Logo, esse estudo buscou apresentar alguns dos estudos desenvolvidos com a interface dessas duas áreas, de modo a disseminar possibilidades e, talvez, suscitar novos estudos que busquem explorar as potencialidades dos jogos sérios com a Educação Especial.

Levando em conta os resultados encontrados nesta revisão, pode-se observar uma tendência promissora da convergência das áreas da Educação Especial e de desenvolvimento de jogos digitais, revelando o quanto positivo pode ser a parceria entre as duas áreas. Os estudos em sua maioria levantam demandas comumente observadas a partir de algumas especificidades do público-alvo da educação especial, e apresentam propostas de jogos como possibilidade de atender e contribuir com essas demandas.

Embora muitos dos jogos apresentados não têm como objetivo primário a questão da escola, é possível atribuir os benefícios advindos dos jogos à questão da escolarização de estudantes do público-alvo da Educação Especial. Uma vez que muitas das lacunas às quais os pesquisadores se apoiaram para projetar e desenvolver os jogos descritos nessa revisão, são também obstáculos para a efetivação da inclusão escolar desses sujeitos na escola comum. Dessa forma, ressalta-se a relevância dos jogos digitais como mais um instrumento que pode contribuir para remoção ou atenuação dos obstáculos impostos para a efetivação da inclusão escolar.

Dentre os principais resultados obtidos a partir dessa revisão, reforçamos que o uso de jogos educacionais se apresenta como uma possibilidade promissora para o campo da Educação Especial. Isso porque, mesmo que no país se discute, há algumas décadas, o direito de a pessoa com deficiência ocupar todos os espaços sociais, ainda nos deparamos com obstáculos que indicam que esse direito ainda não é pleno. E no que diz respeito à questão da escolarização, a inclusão escolar ainda é comprometida e não possui o alcance almejado, considerando várias questões reais presente na escola e sala de aula cujo alunos do PAEE frequentam.

Diante disso, e com base nos estudos apresentados nessa revisão, pesquisas futuras sobre o desenvolvimento de jogos digitais podem ser desenvolvidas visando contribuir diretamente com o sujeito PAEE, ou aqueles direcionados a situações secundárias que acabam afetando a permanência desses sujeitos na escola. Um exemplo, seria os jogos direcionados à comunidade escolar que buscam desconstruir estereótipos relacionadas as pessoas com deficiência, rompendo assim com barreiras atitudinais, os quais se mostram, muitas vezes, como mais complicadores do processo de aceitação das diferenças na sociedade. Finalmente, é importante destacar, a importância da parceria entre os especialistas das duas áreas envolvidas no desenvolvimento de jogos digitais para o campo da Educação Especial, além dos próprios sujeitos que serão os usuários alvo.

REFERÊNCIAS

- Abt, C. C. (1987). *Serious games* (Vol. 1, 1st ed). Lanham, MD: University Press of America.
- Aguilar, L. (2019). Learning prosody in a video game-based learning approach. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(3), 1-20. <https://doi.org/10.3390/mti3030051>.
- Almeida, L. M., Silva, D. P. da, Theodório, D. P., Silva, W. W., Rodrigues, S. C. M., Scardovelli, T. A., Silva, A. P. da, & Bissaco, M. A. S. (2019). ALTRIRAS: A computer game for training children with autism spectrum disorder in the recognition of basic emotions. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019, 1-16. <https://doi.org/10.1155/2019/4384896>.

Alves, A. G., Hostins, R. C. L., & Magagnin, N. M. (2021). Autoria de jogos digitais por crianças com e sem deficiências na sala de aula regular. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27(1): e0079. <https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0079>.

Becker, K. (2007). Digital game-based learning once removed: Teaching teachers. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 478-488. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00711.x>.

Bordini, R. A., Otsuka, J., Torres, J. P., Mendes, E. G., Ohnuma, C., Silva, J. P. S. G., & Caetano, J. M. (2019, November). A Era Inclusiva - jogo digital como ferramenta de formação docente para a educação inclusiva. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* 8(1), p. 1264-1271. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbic.2019.1264>.

Bossenbroek, R., Wols, A., Weerdmeester, J., Lichtwarck-Aschoff, A., Granic, I., & Rooij, M. M. J. W. van. (2020). Efficacy of a virtual reality biofeedback game (DEEP) to reduce anxiety and disruptive classroom behavior: single-case study. *JMIR mental health*, 7(3), 1-25. <https://doi.org/10.2196/16066>.

Brasil. (2008). Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília, DF: MEC.

Breuer, J., & Bente, G. (2010). Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Journal for Computer Game Culture*, 4(1), 7-24. <https://doi.org/10.7557/23.6111>

Brom, C. Preuss, M., & Klement, D. (2011). Are educational computer micro-games engaging and effective for knowledge acquisition at high-schools? A quasi-experimental study. *Computers & Education*, 57(3). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.007>.

Buzzi, M. C., Buzzi, M., Perrone, E., & Senette, C. (2019). Personalized technology-enhanced training for people with cognitive impairment. *Universal Access in the Information Society*, 18, p. 891-907. <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0619-3>.

Cano, A. R., García-Tejedor, Á., Alonso-Fernández, C., & Fernández-Manjón, B. (2019). Game analytics evidence-based evaluation of a learning game for intellectual disabled users. *IEEE Access*, 7, 123820-123829. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2938365>.

Carvalho, A. A., Araújo, I., & Fonseca, A. (2015). Das preferências de jogo à criação do Mobile Game Konnecting: um estudo no ensino superior. *RISTI*, (16), 30-45. <https://doi.org/10.17013/risti.16.30-45>.

Chen, J., Wang, G., Zhang, K., Wang, G., & Liu, L. (2019). A pilot study on evaluating children with autism spectrum disorder using computer games. *Computers in Human Behavior*, 90, 204-214. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.08.057>.

Compañ-Rosique, P., Molina-Carmona, R., Gallego-Durán, F., Satorre-Cuerda, R., Villagra-Arnero, C., & Llorens-Largo, F. (2019). A guide for making video games accessible to users with cerebral palsy. *Univ Access Inf Soc*, 18, 565-581. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00679-6>.

Cózar-Gutiérrez, R., & Sáez-López, J. M. (2016). Game-based learning and gamification in initial teacher training in the social sciences: an experiment with MinecraftEdu. *Int J Educ Technol High Educ*, 13(2). <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0003-4>.

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J. P., & Rampoux, O. (2011) et al. Origins of serious games. In: Ma, M., Oikonomou, A., Jain, L. (eds) *Serious games and edutainment applications*. Springer, London. 25-43. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9_3.

Ferreira, L. M. S., Bandini, C. S. M., & Bandini, H. H. M. (2021). Adaptação de um programa de ensino de consciência fonológica para crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27, 35-52. <https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0115>.

Giroto, C. R. M., Poker, R. B., & Omote, S. (2012). Educação Especial, formação de professores e o uso das tecnologias de informação e comunicação: a construção de práticas pedagógicas inclusivas. In C. R. M. Giroto, R. B. Poker, & S. Omote (Orgs.). *As Tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas* (Cap. 1, pp. 11-24). Marília, São Paulo: Cultura Acadêmica.

Johnston, D., Egermann, H., Kearney, G. (2020). SoundFields: a virtual reality game designed to address auditory hypersensitivity in individuals with autism spectrum disorder. *Applied Sciences*. 10(9), 1-17. <https://doi.org/10.3390/app10092996>.

Kang, Y. S., & Chang, Y. J. (2019). Using a motion-controlled game to teach four elementary school children with intellectual disabilities to improve hand hygiene. *J Appl Res Intellect Disabil*. 32(4), 942-951. <https://doi.org/10.1111/jar.12587>.

- Kapp, K. M., Blair, L., & Merch, R. (2013) *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. Pfeiffer & Company.
- Kardynal, J. (2009). The potential of serious games for teaching construction technologies: a case study (master's thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10388/etd-04082009-194817>.
- Kenski, V. M. (1998). Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos do trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*, (8), 58-71.
- Khowaja, K., & Salim, S. S. (2019). Serious game for children with autism to learn vocabulary: an experimental evaluation. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(1), 1-26. <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1420006>.
- Koller, S. H., COUTO, M. C. P. de; Hohendorff, J. V. (2014). *Manual de Produção Científica*. Porto Alegre: Penso.
- Michael, D., & Chen, S. (2005). *Serious games: games that educate, train and inform*. Boston Mass: Thomson Course Technology.
- Neto, L. V., Fontoura Junior, P. H., Bordini, R.A. *et al.* Design and implementation of an educational game considering issues for visually impaired people inclusion. *Smart Learn. Environ.* v. 7, n. 4, 2020. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0103-4>
- Neto, L. V., Junior, P. H. F. F., Bordini, R. A., Otsuka, J. L., & Beder, D. M. (2019). Details on the Design and Evaluation Process of an Educational Game Considering Issues for Visually Impaired People Inclusion. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 4–18. <https://www.jstor.org/stable/26896706>
- Netto, O. L. da C., Rodrigues, S. C. M., Castro, M. V. de, Silva, D. P. da, Silva, R. R. da, Souza, R. R. B. de, Souza, A. A. F. de, & Bissaco, M. A. S. (2020). Memorization of daily routines by children with down syndrome assisted by a playful virtual environment. *Scientific Reports*, 10, 3144. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60014-5>.
- Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1958). Report on a general problem-solving program. *Proceedings of the International Conference on Information Processing*. 256-264.
- Nunes, D. R. P., & Schmidt, C. (2019). Special education and autism: from evidence-based practices to school. *Cadernos de Pesquisa*, 49(173), 84-103. <https://dx.doi.org/10.1590/198053145494>.
- Olivier, L., Sterkenburg, P., & Rensburg, E. van. (2019). The effect of a serious game on empathy and prejudice of psychology students towards persons with disabilities. *African journal of disability*, 8(328), 1-10. <https://doi.org/10.4102/ajod.v8i0.328>.
- Prensky, M. (2001). *The Digital Game-Based Learning Revolution* (Cap. 1, pp. 1-19). New York: McGraw-Hill.
- Rocha, K. N., Almeida, N. M., Soares, C. R. G., & Silva, L. F. M. S. (2019). Q-LIBRAS: um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química. *Revista Educação Especial*, 32, e114/ 1–14. <http://dx.doi.org/10.5902/1984686X32977>.
- Sampaio, R. F., Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, 11(1), 83-89. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>.
- Santos, T. M. S., Seabra Junior, M. O., & Rodrigues, V. (2020). Adaptação do jogo trilha no desempenho das habilidades manipulativas de uma estudante com paralisia cerebral. *Revista Educação Especial*, 33, e27/ 1–27. <https://doi.org/10.5902/1984686X44023>.
- Schmidt, C. (2017). Transtorno do espectro autista: onde estamos e para onde vamos. *Psicologia em Estudo*, 22(2), 221-230. <https://doi.org/10.4025/psicoestud.v22i2.34651>.
- Wang, Y.; Hu, W. (2017, May). Analysis about serious game innovation on mobile devices. In *16th International Conference on Computer and Information Science*, p. 627-630. <https://doi.org/10.1109/ICIS.2017.7960068>.
- Wong, W. L., Shen, C., Nocera, L., Carrizao, E., Tang, F., Bugga, S., Narayanan, H., Wang, H., & Ritterfeld, U. (2007, June, 13-15). Serious video game effectiveness. In: *Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology*, p. 49-55. Salzburg: Austria. <https://doi.org/10.1145/1255047.1255057>.