

Desenvolvimento de Jogos e Autismo: Um Estudo de Técnicas Aplicáveis ao Desenvolvimento de Jogos Educativos

Lucas de Oliveira Leite
Centro Universitário Dinâmica das
Cataratas (UDC)
Foz do Iguaçu, Brasil
lucasleite1383@outlook.com

Luciano Santos Cardoso
Centro Universitário Dinâmica das
Cataratas (UDC)
Foz do Iguaçu, Brasil
luciano.cardoso@udc.edu.br

Alessandra Bussador
Centro Universitário Dinâmica das
Cataratas (UDC)
Foz do Iguaçu, Brasil
alessandra@udc.edu.br

Aline Josiane Acordi Mertz Peixoto
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC)
Foz do Iguaçu, Brasil
aline.mertz@udc.edu.br

Abstract—With the advancement of technology, video games emerged, in addition to the emergence of technologies that assist people diagnosed with a disability or a disorder. Currently, serious games or educational games exist, seeking the learning development of children, more specifically, children diagnosed with the autism spectrum disorder (ASD), technical name to autism. It is important to keep in mind that autism is a disorder, according to its technical name. The discovery of techniques for the development of games aimed at children diagnosed with ASD can be made possible through a comparative analysis, in addition to screen prototyping.

Resumo—Com o avanço da tecnologia, surgiram os videogames, além do surgimento de tecnologias que auxiliam pessoas diagnosticadas com uma deficiência ou um transtorno. Atualmente, existem os jogos sérios ou educativos, que visam o desenvolvimento do aprendizado de crianças, mais especificamente, crianças diagnosticadas com o Transtorno do Espectro Autista (TEA), denominação técnica para autismo. É importante ter em mente que o autismo se trata de um transtorno, conforme sua denominação técnica. A descoberta das técnicas para o desenvolvimento de jogos direcionados a crianças diagnosticadas com TEA pode ser possibilitada através de uma análise comparativa, além da prototipagem de telas.

Palavras-chave—Desenvolvimento de Jogos; Autismo; Jogos Educativos.

I. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é descrito como um distúrbio do neurodesenvolvimento complexo e geneticamente heterogêneo, cujas características se dão por dificuldades na interação social, dificuldades no reconhecimento de expressões faciais e pelos padrões de comportamentos repetitivos e/ou estereotipados [1][2].

Pessoas diagnosticadas com TEA, devido a algumas particularidades do seu desenvolvimento e comportamento, acabam por necessitar de uma metodologia de ensino diferenciada [3][4]. Para fins de favorecimento do bem-estar e da adaptação correta do educando, a inserção de uma criança diagnosticada com TEA em uma sala de aula do ensino regular exige várias demandas, o que acaba tornando

desafiador, nas salas de aula do ensino regular, o aprendizado de crianças com TEA [5].

Por conta das características do TEA, com a finalidade de auxiliar em áreas como a educação, terapia, reabilitação, treinamento e desenvolvimento de novas habilidades, muitos pesquisadores investem, atualmente, no desenvolvimento de jogos sérios [6].

Este trabalho se trata de uma pesquisa que busca responder quais são as técnicas utilizadas atualmente para a criação de jogos digitais que possam auxiliar no desenvolvimento do aprendizado de crianças diagnosticadas com o TEA. O assunto que diz respeito à interface homem-máquina será considerado neste trabalho por ser importante na área das tecnologias.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A. Jogos Digitais

Certos jogos possuem a educação como o intuito fundamental, não descartando o entretenimento, que é a finalidade maior da maioria dos jogos, além de que novos conhecimentos e experiências ao jogador tendem a ser agregados por todo tipo de contato com os jogos. Os quatro elementos fundamentais de todos os jogos são a representação, a interação, o conflito e a segurança [7].

Um jogo eletrônico pode ser definido como uma atividade lúdica que é composta por ações e decisões que resultam em uma condição final. Um conjunto de regras e o universo limitam tais ações e decisões. As ações e decisões do jogador são contextualizadas pelo universo, acabando por fornecer uma ambientação adaptada à narrativa do jogo. As regras, além de fornecerem desafios que dificultam o jogador de alcançar os objetivos, determinam o que pode e o que não pode ser feito, assim como as consequências a partir da tomada de ações e decisões por parte do jogador [8][9].

Jogos Digitais como Ferramentas de Aprendizagem: Existe uma série de vantagens da aprendizagem através de jogos

sérios, como a diminuição do tempo de atuação do terapeuta ou do pedagogo, além da maior aceitação do público-alvo [6]. Uma vez que um jogo permite a reflexão e a inter-relação entre objetos e eventos, o que ajuda uma criança na expansão da imaginação, na apuração de competências sociais, comunicativas, e na autonomia, um jogo tem a capacidade de desempenhar um importante papel no desenvolvimento da criança [10][11]. Quando utilizados como ferramentas educacionais, os jogos digitais proporcionam a assimilação de conceitos por parte do indivíduo com TEA, o que auxilia no processo de aprendizagem e no desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para sua formação. A utilização destes jogos permite que o indivíduo desenvolva suas habilidades cognitivas, o reconhecimento de padrões, o processamento de informações, a criatividade e o pensamento crítico [12].

B. Desenvolvimento de Jogos

A maioria dos jogos voltados ao mercado é criada por equipes extensas, desde centenas de programadores, a depender do tamanho do grupo e do escopo do programa. A metodologia de desenvolvimento de jogos digitais mais comum se dá pelo ambiente de código e correção, tendo como consequências a má qualidade e a falta de confiabilidade do produto, afetando o desenvolvimento de um jogo digital pelo fato de que o ambiente pode envolver muito pouco ou nenhum planejamento, focando diretamente na implementação e corrigindo problemas quando aparecem [13]. O potencial dos jogos no processo de aprendizagem foi apontado por pesquisadores, e com o passar do tempo, surgiram várias metodologias para o desenvolvimento de jogos, como a metodologia da prototipagem descartável, de Ahmad *et al.* [14], que contém o planejamento, a análise, o *design*, a implementação e o sistema como fases [15].

C. Interação Humano-Computador

Há cerca de 30 anos ou mais, foi cunhado o termo interface homem-máquina (IHM), atualmente em desuso, ou interação humano-computador (IHC) para a redução da preocupação com a comunicabilidade e a usabilidade dos equipamentos. Para os dispositivos, tornaram-se diferenciais de competitividade econômica a questão da amigabilidade dos sistemas e a satisfação dos usuários. Pode-se afirmar que é possível “conversar” com os equipamentos devido ao avanço das tecnologias [16].

O termo interação humano-computador foi cunhado para a definição de uma área de estudo que focava não só no projeto de interface, como também nos aspectos relacionados com a interação entre usuários e sistemas [17]. A interface é crucial no processo de facilitação da utilização dos computadores pessoais pelo fato de que a interface precisa ser acessível aos usuários. A qualidade da interface é importante para a utilização de um sistema com sucesso e satisfação por parte dos usuários [16].

A interface é definida como o "termo pioneiro que estabelece o conceito de ponto de interação entre um computador e outra entidade", já a interação é definida como

um enfoque mais amplo com campos de estudo que envolve a comunicação entre usuários e computadores ou outros dispositivos [16].

É preciso ter em mente que não é apenas por meio da tela do computador que ocorre a interação [16]. A comunicação entre o usuário e dispositivos é possibilitada pelos componentes de interface, permitindo a elaboração dos processos de entrada e saída dos dados. Nos sistemas computacionais, os componentes identificam objetos virtuais, e também existem os componentes físicos (ou sólidos) de interface [18].

D. Jogos Digitais para Pessoas com TEA

“Diversos jogos digitais têm sido projetados com o passar dos anos para atender demandas educativas causadas pelo transtorno do espectro autista (TEA)” [3]. Se tratando da absorção do conteúdo apresentado por um jogo digital educativo, estratégias utilizadas por esses jogos digitais educativos direcionados aos portadores do TEA podem afetar negativamente o desempenho [19].

Atualmente, existem jogos digitais direcionados ao aprendizado de crianças com TEA. Fernandes e Nohama [20] citam um jogo de Bernardes *et al.* [21], desenvolvido para plataforma *mobile*, que emprega realidade virtual para a simulação de um sistema de transporte de uma cidade, com a finalidade de treinar a locomoção e autonomia em atividades diárias do indivíduo com TEA utilizando o ônibus, conforme mostra a Figura 1.



Fig. 1. Jogo digital de Bernardes *et al.* que simula um sistema de transporte.

Os dois autores [20] também citam um jogo de Zhu *et al.* [22] desenvolvido para plataforma *desktop*, que, com o objetivo de melhorar a coordenação motora e desenvolver a percepção de igualdade por meio do pareamento de cores e formas em indivíduos diagnosticados com TEA, consiste em levar bolas coloridas para seus respectivos potes em conformidade com as suas cores, conforme mostra a Figura 2.

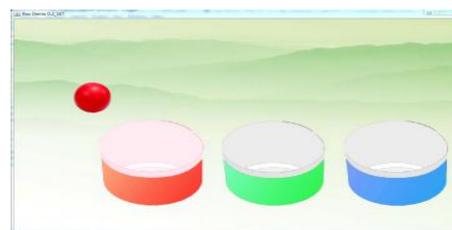


Fig. 2. Jogo digital de Zhu *et al.* (2015) que visa melhoria na coordenação motora de indivíduos com TEA.

Também existem jogos para a plataforma *tabletop*, em que, como exemplos, Fernandes e Nohama [20] citam dois jogos de Weiss et al. [23]. O primeiro tem o objetivo de trabalhar, de modo coletivo, a utilização de objetos em cenários colaborativos, o pareamento de figuras e a execução de tarefas (Figura 3). Já o segundo, com o nome de TalkAbout, estimula as crianças a aprender e à prática dos estágios da conversação social, nomeação e trocas de turno no diálogo (Figura 4).

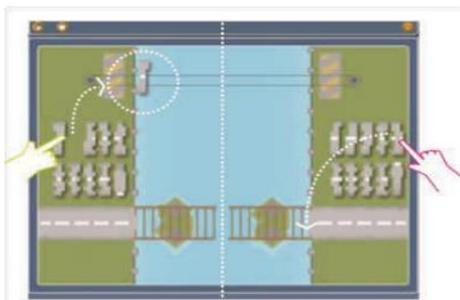


Fig. 3. Jogo digital de Weiss et al. para uso de objetos em cenários colaborativos

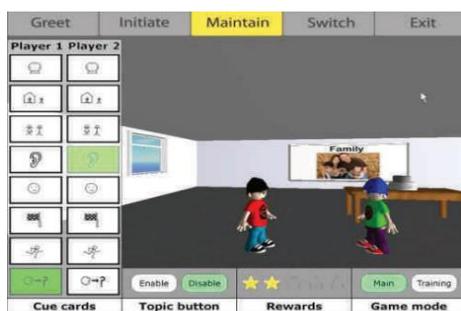


Fig. 4. Exemplo de tela do TalkAbout, de Weiss et al.

Santos, Saraiva e André [10] citam, através do site Inspirados Pelo Autismo [24], que um aplicativo chamado “Desenhe e Aprenda a Escrever!”, desenvolvido pela FizzBrain, simula um caderno de caligrafia, estimulando o traço correto. A Figura 5 mostra a tela inicial do aplicativo.



Fig. 5. Tela do aplicativo “Desenhe e Aprenda a Escrever!”, desenvolvido pela FizzBrain.

III. METODOLOGIA

A estratégia de pesquisa se dá pela coleta dos dados dos jogos digitais selecionados a partir do teste de uso, de acordo com a interface e a jogabilidade de cada software que for utilizado nos experimentos, que são parte do teste de uso. Em seguida, será iniciado o desenvolvimento do protótipo de telas a partir dos diagramas de sequência elaborados e, caso necessário, corrigidos. Com as telas definidas, os resultados serão analisados para responder à pergunta de pesquisa.

Os casos escolhidos para este trabalho são os jogos digitais direcionados ao público com TEA cujos dados devem ser analisados durante a realização de testes de uso. Esses jogos digitais devem ter seus respectivos dados representados por meio de diagramas de sequência, em conformidade com o comportamento desses aplicativos a respeito da interação humano-computador (IHC) para a elaboração da análise comparativa. Estes casos são partes essenciais para que se possa analisar as técnicas utilizadas atualmente para o desenvolvimento de jogos digitais direcionados a crianças com autismo.

IV. CONCLUSÃO

Durante o andamento do trabalho, surgiram hipóteses sobre as técnicas para desenvolvimento de jogos digitais que visam o aprendizado de crianças com TEA. Uma das hipóteses seria que a interface é o principal fator do aprendizado através de jogos digitais educativos ou sérios, além da jogabilidade.

Os testes a serem realizados a partir da prototipação das telas irão reforçar e verificar se as técnicas para a criação de interfaces utilizando metodologias consagradas de interação humano-computador são adequadas para atender essas crianças.

Como trabalhos futuros, serão apresentados o resultado destas comparações e uma proposta de testes para a jogabilidade e interação em jogos educativos para crianças com TEA. Fazendo assim o início de uma estrutura base para guiar o desenvolvimento de futuros jogos que possuam este mesmo intuito.

REFERÊNCIAS

- [1] K. L. Allen, S. Byrne, W. Oddy and R. D. Crosby, “DSM-IV-TR and DSM-5 Eating Disorders in Adolescents: Prevalence, Stability, and Psychosocial Correlates in a Population-Based Sample of Male and Female Adolescents,” *Journal of Abnormal Psychology*, vol. 122, no. 3, pp. 720–732, August 2013.
- [2] American Psychiatric Association, *DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*, [S. l.]: Artmed Editora, 2014.
- [3] E. C. Aguiar, L. O. Pedreira, V. O. Gomes and V. T. Sarinho, “Avaliando Jogos Digitais Educativos para Indivíduos Portadores do Transtorno Espectro Autista,” in *Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de*

- Informática na Educação*, Porto Alegre, 2018, pp. 1830-1834, ISSN 2316-6533.
- [4] C. Bosa and M. Callias, "Autismo: breve revisão de diferentes abordagens," *Psicologia Reflexão e Crítica*, vol. 13, no. 1, pp. 167-177, July 2000.
- [5] M. M. M. Ferreira and A. P. de França, "O autismo e as dificuldades no processo de aprendizagem escolar," *Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, vol. 11, no. 38, pp. 507-519, November 2017, ISSN 1981-1179.
- [6] R. Brancato, F. D. L. Abreu, H. da C. Rodrigues, S. C. M. Rodrigues, L. M. de M. Bonini and M. A. S. Bissaco, "Embasamento Psicológico Comportamental no Desenvolvimento de Jogos Sérios para Indivíduos com Transtorno do Espectro Autista: Revisão Sistemática," *Humanidades e Inovação*, vol. 7, no. 6, pp. 251-263, March 2020.
- [7] C. Crawford, *The Art of Digital Game Design*, [S. 1.]: McGraw Hill, 1984.
- [8] F. Lucchese and B. Ribeiro, "Conceituação de Jogos Digitais," FEEC, Unicamp, Campinas, Brazil. 2009. [Online]. Available: <https://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>
- [9] P. Schuytema, *Design de games: uma abordagem prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- [10] L. R. dos Santos, M. de M. Saraiva and B. P. André, "É jogando que se aprende: O uso de jogos educativos digitais e a aprendizagem de crianças autistas" in *XII Congresso Latinoamericano de Humanidades*, Campos dos Goytacazes, 2016, pp. 1-10.
- [11] I. Piscallo and A. M. Veiga-Simão, "Promover competências autorregulatórias da aprendizagem nas crianças dos 5 aos 7 anos - perspectivas de investigadores e docentes" *Interações*, vol. 10, no. 30, pp. 72-109, June 2014.
- [12] N. Balasubramanian and B. Wilson, "Games and Simulations," in *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference*, 2006, vol. 1.
- [13] S. Rabin, "Introdução ao Desenvolvimento de Games - Volume 2 - Programação: técnica, linguagem e arquitetura," São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- [14] W. F. W. Ahmad, A. R. S. Shaarani and S. Afrizal, "Mobile language translation game," in *2012 International Conference on Computer & Information Science (ICIS)*, vol. 2., pp. 1099-1104.
- [15] R. Melo, M. Pessoa, F. Pires, P. Lima and D. Oliveira, "Metodologias para a criação de jogos educacionais: um Mapeamento Sistemático da Literatura," in *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Online, 2020, pp. 572-281, doi: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.572>
- [16] N. M. Sabadin, *Interação Humano Computador*, Indaial: UNIASSELVI, 2016.
- [17] J. Preece, Y. Rogers and H. Sharp, *Design de interação: além da interação humano-computador*, Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [18] I. B. Rebelo, *Interação entre Homem e Computador e procedimentos de Avaliação*, Centro Euroamericano: UNIEURO, 2007.
- [19] F. F. de Souza, "Desenvolvimento de jogos computacionais como objetos de aprendizagem para pessoas com necessidades educativas especiais," Ph.D. dissertation, UNIFEI, Itajubá, Brazil. 2010. [Online]. Available: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/1466>
- [20] M. Fernandes and P. Nohama, "Jogos Digitais para Pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA): Uma Revisão Sistemática," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 26, pp. 72-80, 2020. doi: 10.24215/18509959.26.e8
- [21] M. Bernardes, F. Barros, M. Simões and M. Castelo-Branco, "A serious game with virtual reality for travel training with Autism Spectrum Disorder," in *2015 International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR)*, Valencia, 2015, pp. 127-128.
- [22] G. Zhu, S. Cai, Y. Ma and E. Liu, "A Series of Leap Motion-Based Matching Games for Enhancing the Fine Motor Skills of Children with Autism," in *2015 IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies*, Hualien, 2015, pp. 430-431.
- [23] P. L. Weiss, E. Gal, M. Zancanaro, L. Giusti, S. Cobb, L. Millen, T. Hawkins, T. Glover, D. Sanassy and S. Eden, "Usability of technology supported social competence training for children on the Autism Spectrum," in *2011 International Conference on Virtual Rehabilitation*, Zurich, Switzerland, 2011, pp. 1-8.
- [24] Inspirados pelo Autismo, "6 aplicativos úteis para pessoas com autismo," [inspiradospeloautismo.com.br](https://www.inspiradospeloautismo.com.br/aplicativo-s-para-pessoas-com-autismo/) <https://www.inspiradospeloautismo.com.br/aplicativo-s-para-pessoas-com-autismo/> (accessed Apr. 23, 2022).