

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

ANIMALIA: AMBIENTE VIRTUAL PARA ESTUDANTES COM AUTISMO UTILIZANDO REALIDADE AUMENTADA

Victor Armbruster Ortolan – PIBIFSP/IFSP¹
Prof. Me. Fabio Alexandre Caravieri Modesto - IFSP²

Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurológica que se manifesta nos primeiros anos de vida, caracterizada por desafios significativos na comunicação social e pela presença de padrões de comportamento repetitivos e restritos (Khowaja et al., 2020). No contexto educacional, estudantes com TEA frequentemente enfrentam obstáculos relacionados a dificuldades sensoriais, sociais e de engajamento (Hazen et al., 2014). A tecnologia emerge como uma poderosa ferramenta de inclusão, oferecendo o potencial de criar ambientes de aprendizagem adaptativos e personalizados. Em particular, a Realidade Aumentada (RA) e a gamificação apresentam-se como abordagens interessantes para atender às necessidades específicas desses estudantes (Shahbodin et al., 2012). A RA demonstra ser uma tecnologia promissora para o público autista. Evidências mostram que a RA atrai a atenção de crianças com TEA (Umiera et al., 2022). Ela oferece um estímulo controlado no ambiente físico, o que pode ser benéfico para indivíduos com sensibilidade sensorial (Hazen et al., 2014). A RA também facilita a interação não-verbal através de elementos visuais e interativos, sendo útil para aqueles com desafios na comunicação verbal. Apesar do crescente interesse e das evidências do potencial da RA para o aprendizado de habilidades em crianças com TEA, identifica-se uma lacuna na disponibilidade de ambientes virtuais educacionais que combinem de forma eficaz a RA, a gamificação e a adaptação às necessidades sensoriais específicas do TEA (Khowaja et al., 2020). Este estudo explora o desenvolvimento de um ambiente virtual objetivando auxiliar na educação inclusiva desses estudantes.

Objetivo

Propõe-se o desenvolvimento do aplicativo Android mobile "Animalia", uma ferramenta de Realidade Aumentada (RA) projetada especificamente para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A aplicação utiliza o ARCore, um kit de desenvolvimento de RA do Google, e é construída no Unity, um motor de jogo e ambiente de desenvolvimento predominante para aplicações de RA. O "Animalia" constitui um ambiente virtual gamificado, apresentando a exploração de uma floresta onde os usuários interagem com o conteúdo digital sobreposto ao mundo físico. O objetivo central do jogo é a identificação de animais, visando relacionar o reconhecimento de objetos/vocabulário ao aprendizado.

¹Estudante do curso de Bacharelado em Ciência da Computação, IFSP – Salto/SP. E-mail do primeiro autor: victor.ortolan@aluno.ifsp.edu.br

²Professor Mestre Fábio Alexandre Caravieri Modesto, IFSP – Salto/SP. E-mail do autor: fabiomodesto@ifsp.edu.br

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

Autistas, sendo frequentemente aprendizes visuais, aprendem melhor através de imagens e recursos visuais atrativos. A RA, ao integrar elementos virtuais (como modelos 3D de animais) no ambiente real, capitaliza essa preferência visual, utilizando estratégias visuais.

Metodologia

A metodologia para o desenvolvimento do ambiente virtual Animalia, gamificado em RA e focado na exploração de uma floresta para identificação de animais, foi guiada pela busca por uma ferramenta de educação inclusiva. Para o desenvolvimento, optou-se pelo Unity, que se destaca como uma ferramenta predominante para a criação de jogos, juntamente com o ARCore para a integração com as câmeras de dispositivos móveis Android, plataforma mais prevalente nos estudos sobre RA para TEA, permitindo a sobreposição de conteúdo digital ao ambiente físico através do rastreamento de superfícies e ancoragem de objetos virtuais no espaço real.

Figura 1 - Captura de tela do jogo em dispositivo móvel



Fonte: Compilação do autor.

O design do ambiente virtual da floresta foi concebido com atenção especial às dificuldades sensoriais frequentemente enfrentadas por indivíduos com TEA, empregando cores suaves e ausência de elementos sobrecarregados para evitar a sobrecarga sensorial, alinhando-

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

se com a ideia de que a RA pode oferecer estímulos controlados benéficos para sensibilidades sensoriais e que sistemas baseados em RA podem levar em conta essas sensibilidades. A mecânica central de busca por animais visa estimular habilidades cognitivas e socioemocionais, utilizando a identificação de animais e a associação de *habitats*, o que se relaciona com estudos que exploram o uso da RA para o reconhecimento de objetos/vocabulário, aprendizado multidisciplinar, e o ensino de pistas sociais e interação. A gamificação e o aprendizado baseado em jogos foram incorporados para aumentar o engajamento e a motivação dos estudantes, pois jogos e gamificação são reconhecidos por promoverem motivação, criatividade, prazer e interesse em contextos educacionais, instilando o aprendizado autônomo e construtivista, sendo particularmente vantajosos para estudantes autistas devido à estrutura previsível, regras claras e *feedback* imediato, o que pode reduzir a ansiedade e estimular a motivação intrínseca pela descoberta. As tecnologias digitais, como a RA e os jogos sérios, emergem como ferramentas poderosas para a educação inclusiva, com evidências do potencial da RA para o aprendizado de habilidades em crianças com TEA, incluindo comunicação social, comunicação não-verbal, reconhecimento de padrões/objetos. Apesar do potencial, existem controvérsias e desafios na adoção da RA e gamificação, incluindo questões como acessibilidade e usabilidade, e considerações éticas, além da necessidade de mais estudos em áreas como o tratamento de questões de atenção, a generalização e manutenção das habilidades aprendidas, e a investigação em ambientes de sala de aula inclusiva e outros contextos, com a lacuna na literatura destacando a importância de futuras pesquisas em diferentes domínios e para subgrupos específicos dentro do espectro.

Resultados

O aplicativo desenvolvido está disponível no formato .apk para acesso público: https://drive.google.com/file/d/1IFHPdbvEsuwAeeF488Jh59a_E4-r7Uly/view?usp=sharing. São compatíveis dispositivos Android atendendo aos seguintes requisitos: Google ARCore instalado; Android 9 ou superior; dispositivo com câmera de profundidade.

Conclusão

Concluindo, este estudo detalhou o desenvolvimento do Animalia, um ambiente virtual gamificado em Realidade Aumentada focado na identificação de animais em uma floresta, criado com o objetivo de estimular habilidades cognitivas e socioemocionais em estudantes autistas, utilizando Unity para Android. Como contribuição primária, propõe-se uma ferramenta educacional inclusiva que demonstra o potencial da RA aliada à gamificação para a educação especial, com um design intencional adaptado às necessidades sensoriais específicas do TEA. Entretanto, o projeto apresenta limitações em sua fase atual, notadamente a ausência de testes de validação com o público-alvo autista, cruciais para confirmar a eficácia e usabilidade da ferramenta em cenários reais, uma lacuna comum e destacada na literatura que demanda mais pesquisa rigorosa. Para trabalhos futuros, é essencial priorizar a realização desses testes empíricos com usuários autistas e seus educadores, idealmente em contextos de sala de aula inclusiva, e investigar a generalização e manutenção das habilidades aprendidas. Sugere-se também a expansão do Animalia, incluindo a adição de mais conteúdo (animais, *habitats*) e, de forma importante, a incorporação de atividades colaborativas, promovendo a interação social, uma área frequentemente abordada em intervenções para o TEA.

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

Referências

- WHYTE, Elisabeth M.; SMYTH, Joshua M.; SCHERF, K. Suzanne. Designing serious game interventions for individuals with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, [S.l.], 2014. DOI: 10.1007/s10803-014-2333-1.
- VULLAMPARTHI, Annie Joyce; NELATURU, Sarat Chandra Babu; MALLAYA, Dakshayani D.; CHANDRASEKHAR, S. Assistive learning for children with autism using augmented reality: Speaking albums and visual auditory schedulers. **Centro para Desenvolvimento de Computação Avançada (C-DAC)**, Bangalore, Índia, 2013.
- HASHIM, Haida Umiera; YUNUS, Melor Md; NORMAN, Helmi. AReal-Vocab: An augmented reality English vocabulary mobile application to cater to mild autism children in response towards sustainable education for children with disabilities. **Sustainability**, v. 14, n. 4831, 2022. DOI: 10.3390/su14084831.
- HAZEN, Eric P. et al. Sensory symptoms in autism spectrum disorders. **Harvard Review of Psychiatry**, v. 22, n. 2, p. 112-124, 2014. DOI: 10.1097/01.HRP.0000445143.08773.58.
- KOUMPOUROS, Yiannis. Digital horizons: Enhancing autism support with augmented reality. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, 2024. DOI: 10.1007/s10803-024-06709-4.
- MOHD NOOR, Helmi Adly; SHAHBODIN, Faaizah; CHE PEE, Naim. Serious game for autism children: Review of literature. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 64, p. 647-652, 2012.
- MCMAHON, Don D. et al. Augmented reality for teaching science vocabulary to postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 48, n. 1, p. 38-56, 2016. DOI: 10.1080/15391523.2015.1103149.
- MCMAHON, Don; CIHAK, David F.; WRIGHT, Rachel. Augmented reality as a navigation tool to employment opportunities for postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 47, n. 3, p. 157-172, 2015. DOI: 10.1080/15391523.2015.1047698.
- HUIZENGA, J. et al. Mobile game-based learning in secondary education: engagement, motivation and learning in a mobile city game. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 25, p. 332–344, 2009. DOI: 10.1111/j.1365-2729.2009.00316.x.
- KHOWAJA, Kamran et al. Augmented reality for learning of children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD): A systematic review. **IEEE Access**, v. 8, p. 78779-78792, 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2986608.
- Sahin, N. T.; Abdus-Sabur, R.; Keshav, N. U.; Liu, R.; Salisbury, J. P.; Vahabzadeh, A. Case Study of a Digital Augmented Reality Intervention for Autism in School Classrooms: Associated With Improved Social Communication, Cognition, and Motivation via Educator and Parent Assessment. **Frontiers in Education**, v. 3, p. 57, 2018.
- Fonseca, I.; Caviedes, M.; Chantré, J.; Bernate, J. Gamification and Game-Based Learning as Cooperative Learning Tools: A Systematic Review. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 18, n. 21, p. 4-23, 2023.