

Jogando pela Inclusão: Gamificação como Ferramenta para Ensinar os ODS a Crianças Autistas

João Gabriel Morais¹, Felipe Maia², Ivanilse Calderon¹

¹Instituto Federal de Rondônia (IFRO) - Campus Zona Norte
Avenida Governador Jorge Teixeira 3146 Setor - Industrial, Porto Velho - RO, 76821-002

Abstract. *The Autism Spectrum Disorder is characterized by persistent deficits in social communication and interaction, which present significant challenges to the teaching and learning process. In this context, Active Learning Methodologies, such as gamification, emerge as effective alternatives to promote inclusion and skill development. This study explores gamification through an educational game designed to teach the Sustainable Development Goals to autistic children. Applying the Design Thinking methodology and the Double Diamond model, the game is intended for autistic children aged 6 to 10. It is expected that the interactive approach will increase engagement and facilitate children's learning.*

Resumo. *O Transtorno do Espectro Autista é caracterizado por déficits persistentes na comunicação social e na interação, o que impõe desafios significativos ao processo de ensino e aprendizado. Nesse cenário, as Metodologias Ativas de Aprendizagem, como a gamificação, emergem como alternativas eficazes para promover a inclusão e o desenvolvimento de habilidades. Este estudo explora a gamificação, por meio de um jogo educativo, para ensinar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável a crianças autistas. Aplicando a metodologia Design Thinking e o modelo do Diamante Duplo, a proposta do jogo é para crianças autistas, de 6 a 10 anos. Espera-se que a abordagem interativa aumente o engajamento e facilite o aprendizado das crianças.*

1. Introdução

A educação inclusiva enfrenta desafios contínuos, especialmente no ensino de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que frequentemente apresentam dificuldades na interação social e na compreensão de conceitos abstratos [American Psychiatric Association 2013]. Métodos de ensino tradicionais muitas vezes não atendem às necessidades específicas desses estudantes, tornando fundamental a adoção de abordagens inovadoras que promovam um aprendizado mais acessível, dinâmico e engajador [Freire 2011]. Contudo, este cenário vem mudando nas últimas décadas, marcadas por uma evolução no desenvolvimento de recursos tecnológicos para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. As Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAAs) tem sido amplamente adotada para desenvolver estratégias para combater esse problema [Sobral 2021] ref omitida para revisão.

Este artigo apresenta a gamificação como uma estratégia pedagógica para o ensino dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), um conjunto de diretrizes globais fundamentais. A proposta busca promover, desde a infância, a conscientização socioambiental em crianças autistas por meio de um jogo educativo no estilo plataforma, alinhando os princípios da aprendizagem lúdica às necessidades específicas desse público

[UNESCO 2017]. A seleção dos ODS como temática central do jogo se justifica pela relevância desses conteúdos no contexto educacional contemporâneo e sua inserção progressiva nas propostas pedagógicas da educação básica. Os ODS são abordados de forma transversal no currículo do Ensino Fundamental I, especialmente em disciplinas como Ciências, Geografia e História, por meio de temas como sustentabilidade, consumo consciente, igualdade de direitos e cidadania.

Nesse contexto, a gamificação tem se destacado como uma estratégia pedagógica eficaz, ao incorporar elementos de jogos para estimular a motivação e facilitar a assimilação de conteúdos [Zichermann and Cunningham 2011]. Para crianças com TEA, os jogos digitais oferecem um ambiente estruturado e previsível, reduzindo a sobrecarga sensorial e favorecendo o aprendizado por meio de *feedbacks* constantes e reforço positivo. Estudos recentes corroboram essa abordagem, demonstrando que atividades gamificadas podem estimular o desenvolvimento cognitivo e ampliar a participação ativa de estudantes com TEA no processo de aprendizagem [Pereira et al. 2023].

Deste modo, a proposta explora o uso de soluções tecnológicas inovadoras para a promoção da equidade, diversidade e inclusão no ambiente educacional. Assim, busca-se contribuir para a discussão sobre o papel dos Sistemas de Informação (SI) na acessibilidade e na democratização do conhecimento, reforçando a importância do desenvolvimento de tecnologias voltadas para a educação inclusiva. A educação inclusiva enfrenta desafios contínuos, especialmente no ensino de crianças com TEA, que possuem dificuldades na interação social e na compreensão de conceitos abstratos [American Psychiatric Association 2013]. A pesquisa seguiu a abordagem *Design Thinking* (DT), baseada no modelo do Diamante Duplo (DD), visando à construção de uma solução centrada no usuário, com ciclos iterativos de prototipagem e testes [Brown 2009].

Este artigo apresenta um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em desenvolvimento e está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 aborda o Referencial Teórico; a Seção 3 descreve a Metodologia adotada; a Seção 4 trata da Avaliação do Jogo; a Seção 5 detalha o processo de Desenvolvimento do Jogo; e, por fim, a Seção 6 apresenta as Considerações Finais.

2. Referencial Teórico

A utilização de estratégias de gamificação tem se mostrado eficaz na promoção da inclusão educacional de estudantes com TEA. Segundo Pedrosa [Pedrosa 2006], atividades lúdicas podem aumentar o engajamento e a motivação desses estudantes, facilitando a assimilação de conteúdos complexos. Além disso, a incorporação de elementos de jogos no ambiente educacional contribui para a criação de experiências de aprendizagem mais interativas e significativas.

No contexto do ensino dos ODS, jogos educativos têm sido desenvolvidos para abordar temas como sustentabilidade e práticas ambientais. O jogo "Salve Gaia", por exemplo, é um jogo de tabuleiro colaborativo que visa educar sobre sustentabilidade, promovendo a conscientização ambiental entre os participantes [Rochass et al. 2021]. Da mesma forma, o "Sustainability Bank" é um jogo sério projetado para ensinar conceitos de economia circular, incentivando a reutilização de recursos e a redução de resíduos [Santos et al. 2024].

A elaboração de atividades gamificadas específicas para estudantes com TEA

também tem sido objeto de pesquisa. Um estudo apresentou atividades na plataforma code.org destinadas a estimular o pensamento geométrico em estudantes com TEA, utilizando elementos de gamificação para tornar o aprendizado mais atraente e acessível [Silva et al. 2021]. Essas iniciativas demonstram o potencial da gamificação como ferramenta inclusiva, capaz de adaptar o processo educacional às necessidades individuais dos estudantes, promovendo tanto a compreensão dos ODS quanto o desenvolvimento cognitivo e social.

3. Metodologia

Este estudo apresenta o desenvolvimento e planejamento de estudos de um jogo educativo no estilo plataforma, voltado para ensinar os ODS a crianças autistas por meio de elementos lúdicos e interativos. A pesquisa seguiu a abordagem DT, baseada no modelo do DD (Figura 1), visando à construção de uma solução centrada no usuário, com ciclos iterativos de prototipagem e testes [Brown 2009].

O modelo do DD, desenvolvido pelo Design Council em 2004, é uma abordagem iterativa e não linear, especialmente eficaz para projetos que exigem adaptação contínua, ajustes frequentes e *feedback* constante. Sua estrutura favorece a flexibilidade no desenvolvimento, permitindo que soluções sejam refinadas ao longo do processo. O modelo organiza o *design* em quatro etapas principais, apresentadas nas subseções a seguir, guiando a exploração do problema e a construção de soluções de forma estruturada e dinâmica [Castanho et al. 2018, Nascimento and Albuquerque 2015].



Figura 1. Modelo Duplo Diamante

3.1. Fase Descobrir

A fase de descobrir, foi conduzida pelo pesquisador que também atua como professor das crianças autistas. Nesta condição, foi possível, por meio de sua experiência, observar as dificuldades e barreiras enfrentadas em sala de aula. Deste modo, foi possível identificar padrões de interação, dificuldades no aprendizado e preferências no uso de recursos digitais. Além disso, conversas e a convivências com especialistas, como pedagogos, psicólogos e terapeutas, forneceram *insights* valiosos sobre as barreiras enfrentadas pelas crianças autistas na assimilação dos conceitos a serem ensinados. Com base nessas

observações, foram coletados os requisitos para o desenvolvimento do jogo, priorizando acessibilidade, engajamento e eficácia no aprendizado.

3.2. Fase Definir

Na fase Definir, as informações coletadas na etapa anterior foram analisadas com profundidade, buscando identificar padrões e direcionamentos relevantes para o desenvolvimento do jogo. O objetivo principal foi converter os desafios observados no processo de aprendizagem de crianças autistas em diretrizes claras para a criação de uma solução acessível e eficaz. Para isso, os dados foram organizados e categorizados, permitindo estruturar os principais obstáculos levantados durante a fase de Descoberta.

3.3. Fase Desenvolver

Na fase Desenvolver, as informações analisadas na etapa Descobrir foram organizadas para estruturar o conceito do jogo e estabelecer seus principais elementos. O objetivo dessa etapa foi transformar os *insights* obtidos em requisitos claros para o desenvolvimento do jogo educativo, garantindo que ele atendesse às necessidades do público-alvo de forma acessível e engajadora.

3.4. Fase Entregar

Atualmente estamos na fase Entregar, que corresponde à finalização do jogo e sua disponibilização para as crianças autistas, garantindo que o produto atenda aos requisitos estabelecidos e cumpra seu propósito educativo. Após os ajustes realizados na fase Desenvolver, será realizado testes para verificar a estabilidade, usabilidade e eficácia do jogo na aprendizagem com o público-alvo.

4. Avaliação do Jogo

Para fins de planejamento e definição de futuras etapas da pesquisa, foi elaborada uma avaliação hipotética da eficácia do jogo, considerando um cenário simulado com 20 crianças autistas, com nível 1 de suporte (leve), com idades entre 6 e 10 anos. Essa faixa etária foi escolhida por representar uma fase importante do desenvolvimento cognitivo e social, além de corresponder ao público com o qual o pesquisador atua em sua prática docente. Crianças com suporte leve geralmente apresentam maior autonomia na comunicação e interação com tecnologias, tornando viável a aplicação do jogo sem mediações intensivas. A avaliação prevê um ambiente controlado, com supervisão de professores e especialistas como pedagogos, psicólogos e terapeutas, e coleta de dados qualitativos e quantitativos por meio de observações e registros de desempenho. Ressalta-se que esta simulação ainda não foi realizada, pois depende de aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPE), tratando-se, portanto, de um planejamento metodológico preliminar para orientar estudos futuros.

5. O desenvolvimento do jogo

O público-alvo são as crianças autistas com nível de suporte leve, mas também apresenta potencial para beneficiar outros perfis de estudantes com dificuldades de aprendizagem, como crianças com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), deficiências intelectuais leves e dificuldades comportamentais. A proposta lúdica, interativa

e acessível visa promover um ambiente de aprendizagem inclusivo, capaz de estimular o desenvolvimento cognitivo, social e emocional de forma significativa. O jogo está sendo desenvolvido no estilo plataforma com uma proposta pedagógica e visual. No desenvolvimento do jogo considerou-se as particularidades cognitivas e sensoriais de crianças autistas com nível de suporte leve, priorizando uma comunicação visual clara, cores suaves, estímulos auditivos opcionais e uma navegação simples (Figura 2).

Neste contexto, a criação do jogo envolveu o uso de HTML, CSS e JavaScript na construção da interface e das mecânicas, enquanto o *backend* está sendo desenvolvido com Python e Flask. As informações de usuários e progresso no jogo serão armazenadas em um banco de dados PostgreSQL, com o suporte de bibliotecas como Flask-CORS e Psycopg2 para integração entre as camadas do sistema. A escolha das ferramentas utilizadas na criação do jogo foi guiada por critérios de acessibilidade, simplicidade e compatibilidade com diferentes dispositivos.

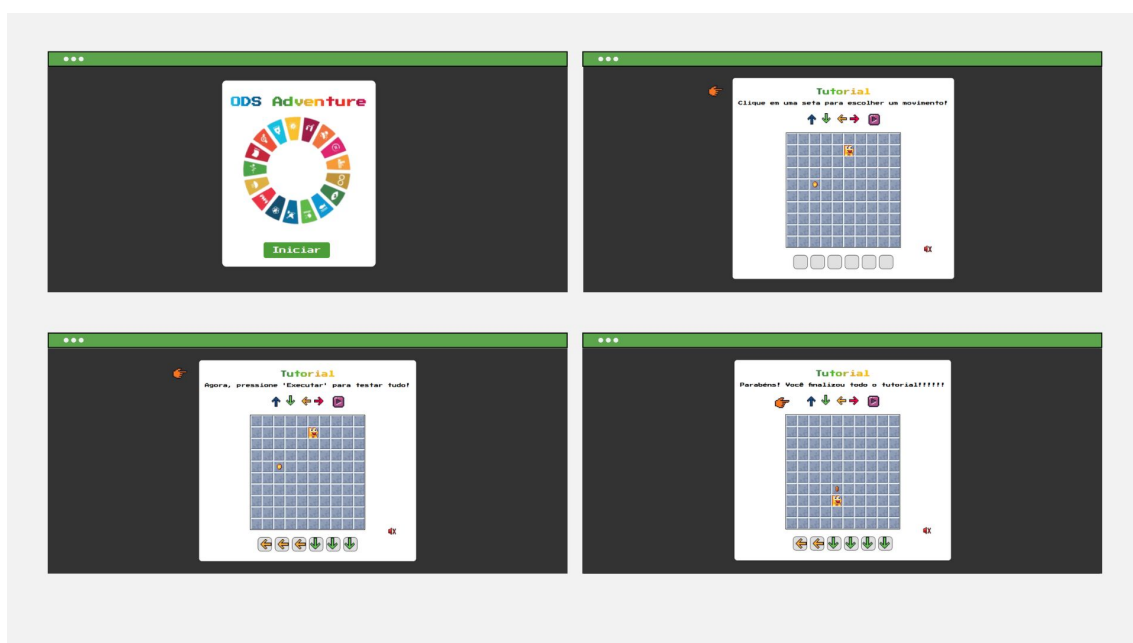


Figura 2. Telas do jogo (Tutorial)

O desenvolvimento do jogo seguiu etapas bem definidas, iniciando com o planejamento pedagógico, que orientou a construção dos conteúdos e da dinâmica voltada ao público-alvo. Em seguida, foi criada uma fase tutorial interativa, que representa o primeiro contato do usuário com o jogo e tem como objetivo apresentar de forma simples e intuitiva sua mecânica básica. O jogo conta com duas fases principais, compostas por desafios temáticos relacionados aos ODS. Sua interface é simples e acessível, com comandos intuitivos e tarefas curtas, o que favorece a interação, inclusive por crianças com dificuldades motoras leves (Figura 3).

Embora o jogo ainda não tenha sido aplicado com crianças em contextos reais por depender de aprovação do CEPE, foi realizada uma avaliação hipotética baseada em experiências semelhantes e diretrizes da literatura, conforme observa Marques *et al.* (2019), que destacam a importância de pesquisas baseadas em evidências na área de Informática na Educação, enfatizando a necessidade de avaliações criteriosas para validar intervenções

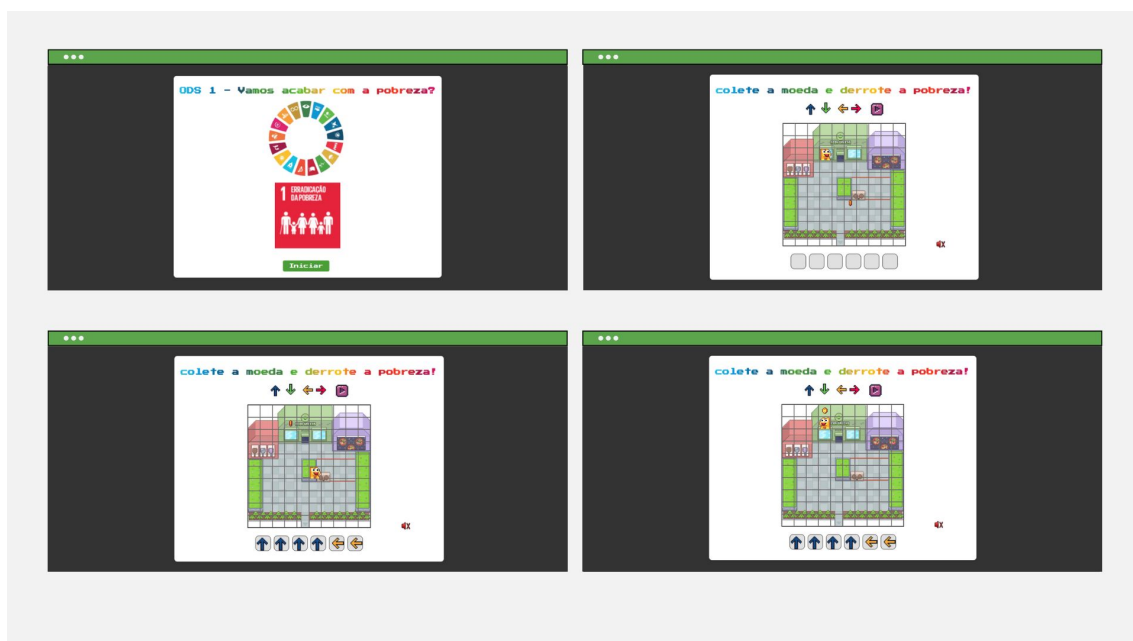


Figura 3. Primeira Fase do Jogo

educacionais. O jogo está preparado para registrar dados de uso dos jogadores, como progresso, tempo por fase e acertos. Contudo, essas funcionalidades estão desativadas nesta versão inicial, até que haja autorização ética para coleta de dados com crianças. A inclusão dessas ferramentas em futuras versões permitirá uma análise mais precisa do aprendizado promovido pela aplicação.

A criação do jogo está em andamento e tem sido conduzida com base em princípios pedagógicos e de acessibilidade voltados ao público infantil com TEA, como o uso de instruções visuais claras, tarefas com objetivos simples e bem definidos — estratégias recomendadas para promover o engajamento e a compreensão de crianças com transtorno do espectro autista [Silva 2018]. A proposta busca integrar conteúdo educativo relevante aos ODS com uma experiência lúdica e intuitiva, adequada às necessidades de crianças com nível de suporte leve. O projeto já apresenta uma estrutura funcional, com interface acessível e desafios temáticos. A evolução do jogo pode ser vista no Github ¹

6. Considerações Finais

Este trabalho investiga o uso da gamificação como estratégia pedagógica para o ensino dos ODS a crianças autistas, por meio do desenvolvimento de um jogo digital no estilo plataforma. A pesquisa utilizou a abordagem metodológica de DT. Embora a avaliação prática ainda esteja em fase de planejamento, espera-se que a abordagem interativa contribua para o aumento do engajamento e facilite o aprendizado das crianças. Como continuidade, estão previstas novas fases de desenvolvimento do jogo, testes com usuários e análise dos impactos educacionais da ferramenta. Como trabalhos futuros, pretende-se concluir as fases seguintes do jogo, realizar testes práticos com participantes reais e aprofundar as análises sobre o impacto da ferramenta no processo de aprendizagem, contribuindo assim para o fortalecimento de metodologias inclusivas baseadas em tecnologias educacionais.

¹<https://github.com/Funarix/ODS-Adventure>

Referências

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Publishing.
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society*. Harper Business.
- Castanho, C., Wang, A., and Santana, I. (2018). Mulheres e jogos eletrônicos: muitas jogadoras, poucas programadoras! In *Anais do XII Women in Information Technology (WIT 2018)*.
- Freire, P. (2011). *Pedagogia do Oprimido*. Editora Paz e Terra.
- Marques, L., Isotani, S., and Bittencourt, I. I. (2019). Introdução à informática na educação baseada em evidências. In *VIII Jornada de Atualização em Informática na Educação*, pages –. Sociedade Brasileira de Computação.
- Nascimento, M. and Albuquerque, E. (2015). Uso de gamification para melhorar adesão a tratamento. In *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI 2015)*, pages 395–398.
- Pedrosa, H. (2006). A inclusão educacional por meio da gamificação e da tecnologia. In *Anais do XXII Seminário de Educação*, pages 123–130.
- Pereira, A., Silva, B., and Souza, C. (2023). Uso da gamificação para estimular o pensamento geométrico em crianças com tea. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*. SBC.
- Rochass, F., Ramos, A. P., Mangini, C., Soares, S., Pereira, L. T., and Pereira, M. (2021). Salve gaia: um jogo de tabuleiro colaborativo sobre sustentabilidade. In *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 45–54.
- Santos, V. M., Elisa, M., and Nepomuceno, V. (2024). Sustainability bank: Jogo com propósito para o ensino e conscientização sobre economia circular. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 67–76.
- Silva, I. L. S. (2018). Jogo digital educativo para crianças com transtorno do espectro autista.
- Silva, J., Oliveira, M., and Santos, L. (2021). Elaboração de atividades gamificadas para estudantes com tea. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 234–243.
- Sobral, S. R. (2021). Project based learning with peer assessment in an introductory programming course.
- UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Zichermann, G. and Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media.