

Desenvolvimento de um Jogo Educacional 3D Mobile para o Ensino de Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I

Luan Pereira Diniz¹, Maria Eduarda Silva da Silva¹, Manoel Ribeiro Filho¹

¹Faculdade de Engenharia de Computação (FEC) – Instituto de Geociências e Engenharias (IGE)
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa) – Marabá – PA – Brasil

{luandiniz, maria.silva3312, manoelrib}@unifesspa.edu.br

Abstract. *This work presents an educational game that transforms learning into a fun adventure on a 3D farm. By performing daily tasks such as caring for animals, children develop essential Computational Thinking skills. The project integrates pedagogical mechanics aligned with the BNCC (Brazilian National Common Curricular Base) for computing with a workflow for creating 3D characters and objects supported by Generative AI. The game addresses skills such as identifying patterns and essential attributes of objects to create models, logical sentences, and simple repetitions with defined and undefined iterations. The results include a robust functional prototype ready for pedagogical evaluation.*

Resumo. *Este trabalho apresenta um jogo educacional que transforma o aprendizado em uma aventura divertida em uma fazenda 3D. Ao realizar tarefas diárias como cuidar de animais, as crianças desenvolvem habilidades essenciais de Pensamento Computacional. O projeto integra mecânicas pedagógicas alinhadas à BNCC-Computação com um fluxo de criação de personagens e objetos 3D apoiado por IA Generativa. O jogo aborda habilidades como identificar padrões e atributos essenciais de objetos para criar modelos, sentenças lógicas e repetições simples com iterações definidas e indefinidas. Os resultados incluem um protótipo funcional robusto pronto para avaliação pedagógica.*

1. Introdução

A inclusão da Computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trouxe a necessidade de desenvolver o Pensamento Computacional na educação básica. Contudo, as escolas frequentemente carecem de materiais didáticos adequados para introduzir esses conceitos de forma lúdica. Jogos digitais e atividades desplugadas surgem como soluções eficazes, permitindo a simulação de algoritmos em ambientes controlados [Freitas et al. 2025, de Souza et al. 2025].

Este trabalho descreve o desenvolvimento, implementação e avaliação da versão atual do jogo, que inova em duas frentes: (i) **Pedagógica**, ao traduzir conceitos abstratos de lógica (loops e condicionais) em atividades de fazenda; e (ii) **Técnica**, ao utilizar um fluxo de trabalho com Inteligência Artificial Generativa para otimizar a produção de ativos 3D por equipes pequenas. Até a presente data, foram implementadas as habilidades da BNCC referentes ao 2º e 3º ano do Ensino Fundamental. A versão atual do jogo foi testada no contraturno por alunos do 7º ano, o que possibilitou uma avaliação positiva da ferramenta como recurso educacional auxiliar.

2. Objetivos e Público-Alvo

O objetivo geral é disponibilizar um recurso didático validado para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Especificamente, busca-se:

1. Promover a compreensão de algoritmos por meio de mecânicas de jogo;
2. Implementar um fluxo de geração de modelos 3D via IA para viabilizar uma produção *indie* (sem financiamento ou vínculo com grandes corporações);
3. Avaliar o engajamento discente através de testes em ambiente escolar.

O **público-alvo** são alunos do Ensino Fundamental I. Esta versão atual foi validada, em atividades de contraturno, por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II para verificação de usabilidade. Destaca-se que foi oficializado um projeto de extensão com a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Marabá, garantindo a inserção do jogo como ferramenta pedagógica curricular nas escolas municipais a partir do primeiro semestre de 2026.

3. Habilidades Exploradas (BNCC)

O jogo fundamenta-se no eixo Pensamento Computacional da BNCC [Brasil 2022]. A abordagem de simular algoritmos alinha-se a estratégias que utilizam objetos físicos, como cubos mágicos [Freitas et al. 2025], para concretizar a lógica abstrata:

- **EF02CO01 (Modelagem):** Identificar padrões e atributos. No jogo, o aluno deve classificar animais por espécie para levá-los aos abrigos corretos.
- **EF02CO02 (Algoritmos):** Criar e simular algoritmos com repetições simples. O aluno planeja passos finitos para a colheita.
- **EF03CO01 (Lógica):** Associar valores "Verdadeiro" e "Falso" a sentenças lógicas apresentadas no cenário.
- **EF03CO02 (Condicionais):** Repetições com condição (loops indefinidos), aplicados na mecânica de ordenha.

4. Metodologia e Desenvolvimento

4.1. Fluxo de Produção com IA Generativa

Para superar o gargalo da produção de arte, o projeto implementou um pipeline assistido por IA. Imagens 2D foram geradas via *Tensor.art* [Tensor.Art 2025] com prompts estilizados e convertidas em malhas 3D utilizando a ferramenta *Meshy.ai* [Meshy 2025]. O personagem do fazendeiro foi produzido com este fluxo, conforme ilustrado na Figura 1. O refinamento de texturas e correção de malha foi realizado no Blender (Figura 2), resultando em personagens originais produzidos em tempo reduzido.



Figura 1. Geração: Imagem 2D (esq.) e Modelo 3D (dir.).



Figura 2. Refinamento: Textura original falhada (esq.) e corrigida no Blender (dir.).

4.2. Mecânicas de Jogo e Progressão

Desenvolvido na engine **Unity 3D (C#)**, o jogo apresenta quatro habilidades da BNCC já implementadas:

Identificação de Padrões e Algoritmos: O fazendeiro deve colocar os animais de volta em suas habitações (vacas no curral, galinhas no galinheiro, etc.) após uma tempestade (Figura 3). Na atividade de colheita, o jogador recebe instruções como "colher tomates, repita o processo três vezes"(Figura 4).



Figura 3. Modelagem: agrupamento por espécie (EF02CO01).



Figura 4. Algoritmos: repetição simples na colheita (EF02CO02).

Lógica e Condicionais: O jogo introduz o uso de sentenças lógicas (Figura 5) e loops indefinidos (Figura 6). Similar a jogos de tabuleiro que exigem decomposição de problemas [de Souza et al. 2025], a ação de "tirar leite" deve se repetir *enquanto* houver leite disponível, ensinando loops condicionais (*while*).



Figura 5. Lógica: validação de sentenças V/F (EF03CO01).



Figura 6. Condicional: ordenhar enquanto houver leite (EF03CO02).

5. Resultados e Avaliação

A Figura 7 apresenta o menu principal da versão atual do jogo mobile. Foi implementado um sistema de gamificação por estrelas para incentivar a rejogabilidade e melhoria de desempenho (tempo de resolução), como mostra a Figura 8.

A validação do protótipo ocorreu por meio de um projeto de extensão com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. A escolha desse público justifica-se pela realidade educacional do município de Marabá-PA, onde os discentes dessa etapa ainda não haviam sido expostos aos conceitos do eixo Computação da BNCC [Brasil 2022], validando a necessidade de nivelamento.

Para avaliar a eficácia pedagógica, os estudantes resolveram problemas de algoritmos com lápis e papel após a interação com o jogo. No primeiro problema, referente à habilidade de criar iterações definidas (EF02CO02), mais de 90% dos alunos construíram corretamente a sequência de passos. No segundo problema, que exigia a formulação de um algoritmo com iteração condicional "ENQUANTO" para encher um bebedouro (EF03CO02), a taxa de acerto foi superior a 80%.

Para o primeiro semestre de 2026, está prevista a execução de um projeto de extensão junto à SEMED, com duração de três anos, que aplicará o jogo diretamente no público-alvo definitivo (1º ao 5º ano), expandindo a coleta de dados e as habilidades avaliadas.



Figura 7. Menu Principal.



Figura 8. Sistema de feedback e pontuação.

Uso de Inteligência Artificial

Declara-se que ferramentas de IA Generativa foram utilizadas na concepção visual dos personagens e ativos 3D do jogo, bem como para revisão gramatical deste texto.

Referências

- Brasil (2022). *Computação: complemento à BNCC – Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, Brasília. Acesso em: fev. 2026.
- de Souza, A. S., Trindade, G. M., Lima, L. C., da Silva Júnior, W. R., Ribeiro, R. A., and Costa, K. L. R. (2025). Decomposição com o jogo de tabuleiro Åbne døre e o resgate da magia para o 7º ano do ensino fundamental II. In *Anais do III Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica (SBC-EB 2025)*, pages 11–14, Porto Alegre. SBC.
- Freitas, R. G., Trindade, G. M., Nascimento, M. G., da Silva, A. C. S., and dos Santos, R. E. C. (2025). Sequências, repetições e seleções condicionais com o cubo mágico para o 5º ano do ensino fundamental I. In *Anais do III Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica (SBC-EB 2025)*, pages 15–19, Porto Alegre. SBC.
- Meshy (2025). Meshy: 3D AI generator. Disponível em: <https://www.meshy.ai/>. Acesso em: out. 2025.
- Tensor.Art (2025). Tensor.Art: Online free image generation tool. Disponível em: <https://tensor.art/>. Acesso em: out. 2025.