Manna Otto Adventure: Um Jogo Educacional para o Ensino de Lógica de Programação

Pedro Henrique Pereira da Silva (MANNA/CNPq/FA), Maurilio Martins Campano Junior (Coorientador), Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientadora).
E-mail: lbruiz@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Ciência da Computação e Metodologia e Técnicas da Computação

Palavras-chave: Educação 5.0; Jogos; Paradigma Imperativo.

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento do Manna Otto Adventure, um jogo digital educacional de plataforma 2D projetado para o ensino prático do paradigma imperativo. O objetivo é criar um ambiente de aprendizado onde o jogador, em vez de controlar o personagem em tempo real, acessa uma tela de simulação para programar e visualizar previamente uma fila de comandos lógicos. Somente após esse planejamento, o algoritmo é executado pelo personagem no cenário real para a resolução dos desafios. A metodologia compreendeu uma revisão sistemática da literatura sobre jogos educativos, elaboração do Game Design Document (GDD) e programação no motor gráfico Godot. Como resultados, validou-se a mecânica central de processamento de instruções, consolidou-se a identidade visual em pixel art e implementaram-se as fases. Conclui-se que a aplicação estabelece um espaço seguro para o aprendizado baseado no erro, configurando-se como uma ferramenta promissora para o exercício do pensamento sequencial, cujos próximos passos envolvem o acompanhamento dos jovens que utilizarão a plataforma.

INTRODUÇÃO

Os jogos educacionais são ferramentas poderosas que transcendem o entretenimento. O pesquisador James Paul Gee argumenta que os bons jogos criam um espaço virtual seguro onde o aluno pode errar sem consequências reais, favorecendo a aprendizagem ativa. Esse ambiente é especialmente valioso para crianças menores, que formam o público-alvo deste projeto. A introdução precoce à lógica de programação é fundamental para desenvolver o pensamento computacional e a capacidade de resolução de problemas de forma estruturada desde a infância. Nesse cenário, destaca-se o paradigma imperativo, que consiste em um modelo de programação baseado no envio de uma sequência explícita e ordenada de instruções para a máquina funcionando como uma receita de bolo passo a passo para atingir um objetivo. No contexto educacional atual, o ensino desse paradigma exige que o estudante vá além da memorização de sintaxe e

desenvolva a capacidade de sequenciar ações lógicas de forma algorítmica. Para suprir essa demanda pedagógica de maneira lúdica e acessível, este trabalho apresenta o Manna Otto Adventure, um jogo projetado para apoiar o ensino do paradigma imperativo, exigindo que a criança estruture previamente os comandos necessários para guiar as ações do personagem no cenário.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa iniciou com uma revisão sistemática da literatura nas bases Google Scholar e IEEE Xplore (2015-2025) sobre a aplicação de jogos no ensino de paradigmas de programação. A análise de projetos como *Prog-Poly* (NASCIMENTO, 2022) e *CMX* (MALLIARAKIS et al., 2014) atestou o impacto positivo da gamificação no raciocínio lógico e constatou a predominância da lógica imperativa. A etapa prática baseou-se na elaboração do *Game Design Document* (GDD). A mecânica central rompe com a movimentação tradicional: o usuário utiliza a interface para construir uma fila de comandos e, ao executar, o sistema processa movimento por movimento. A programação do interpretador foi desenvolvida na linguagem GDScript por meio da engine Godot, enquanto a arte visual foi criada no software Aseprite. Para a implementação, a camada das operações lógicas foi integrada diretamente ao sistema de física e animações: o interpretador lê a array de comandos e, para cada instrução, aciona a máquina de estados do personagem, vinculando a lógica algorítmica aos cálculos de vetor de movimento e à troca correspondente de quadros de animação na tela. A arquitetura da mecânica principal, na qual o sistema retira os elementos da fila sequencialmente, traduz os comandos em deslocamentos na grade e aguarda a conclusão da animação antes de ler a próxima instrução, é apresentada na Figura 1.

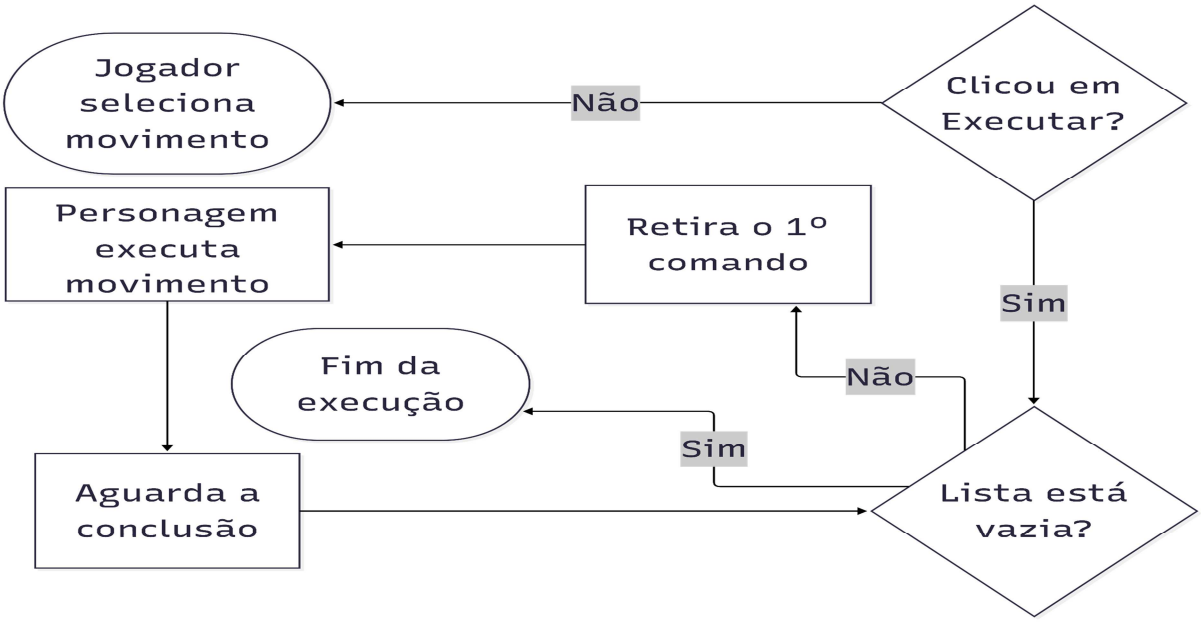


Figura 1 - Fluxograma lógico ilustrando o ciclo de armazenamento e execução sequencial de comandos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura indicou que a transposição didática do conceito é o principal pilar para a eficácia do ensino. O Manna Otto Adventure alcançou a consolidação de sua proposta com a implementação das fases estruturadas, integração dos assets fundamentais e o funcionamento síncrono entre a interface de simulação, a matriz de instruções do jogador e o motor de física. Para ilustrar o resultado prático dessa implementação integrada nos níveis do jogo, a Figura 2 apresenta o cenário do jogo e a execução das ações do personagem, demonstrando os seus diferentes estados de animação inseridos na identidade visual final do ambiente.



Figura 2 - Cenário do jogo e a variação de quadros de animação do personagem durante a movimentação.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento do Manna Otto Adventure resultou em um jogo educacional completo que traduz de maneira prática os conceitos do paradigma imperativo. A eficácia da ferramenta é sustentada por seus dados técnicos de implementação, contando atualmente com 4 fases completas e uma biblioteca de 8 comandos lógicos operacionais. Ao obrigar o jogador a programar os movimentos previamente, o jogo pune as falhas de lógica apenas com a necessidade de reavaliação do algoritmo, sem frustrações associadas a reflexos motores, configurando uma mecânica sólida. As etapas futuras envolvem o acompanhamento das crianças que vão utilizar o jogo para avaliar a eficácia da ferramenta e validar o impacto no aprendizado real de lógica de programação.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Manna Team, à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Brasil, pelo apoio.

REFERÊNCIAS

MALLIARAKIS, C.; SATRATZEMI, M.; XINOGALOS, S. I**ntegrating learning analytics in an educational MMORPG for computer programming.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 14., 2014. Anais eletrônicos [...]. [S.l.]: IEEE, 2014. p. 233-237.

NASCIMENTO, L. R. do. PROG-POLY: **Jogo de tabuleiro baseado no monopoly para ajudar nos estudos de linguagem de programação e engenharia de software.** 2022. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2022.

OLIVEIRA, Y. P. do N.; TOLEDO, C. F. M.; PEREIRA, L. T. **Project Éden: platform for introductory programming concepts.** In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT, 20., 2021, Gramado. Anais [...]. Gramado: SBGames, 2021.

TRINDADE, C. M. G. F.; NOGUEIRA, T. do C.; FERREIRA, N. C. S. **Run Code: Um Jogo Mobile Auxiliador no Processo de Ensino e Aprendizagem em Lógica de Programação.** In: COMPUTER ON THE BEACH, 14., 2023, Itajaí. Anais [...]. Itajaí: UNIVALI, 2023.