

JOGO EDUCACIONAL PARA APRENDIZAGEM DE MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

MENDONÇA NETO, Valter dos Santos ¹

SOUZA, João Enrique Almeida de ²

SANTOS, Igor Miguel Sousa Alves dos ³

CARDOSO, Carlos Costa ⁴

RESUMO: A disciplina de montagem e manutenção de computadores é essencial para profissionais da área de computação. Este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e a avaliação de um jogo educacional intitulado Operação HUT-9, criado para auxiliar alunos do curso Técnico em Informática na aprendizagem dos conceitos fundamentais dessa área. O desenvolvimento do jogo seguiu o processo ENgAGED, utilizando a ferramenta Godot *Engine* e a plataforma *Pixel Studio*. O jogo foi testado e avaliado por 15 alunos do curso Técnico em Informática do IFMA – Campus Açailândia, que estavam no processo de aprendizagem dos conteúdos abordados. Os resultados indicaram uma aceitação positiva do jogo como ferramenta para o ensino e aprendizagem da disciplina.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologias digitais; gamificação; ensino técnico.

ABSTRACT: The subject of computer assembly and maintenance is essential for computer professionals. The aim of this article is to present the development and evaluation of an educational game entitled Operation HUT-9, designed to help students on the Computer Technician course learn the fundamental concepts of this area. The development of the game followed the ENgAGED process, using the Godot Engine tool and the Pixel Studio platform. The game was tested and evaluated by 15 students from the Computer Science Technical course at IFMA - Campus Açailândia, who were in the process of learning the content covered. The results indicated a positive acceptance of the game as a tool for teaching and learning the subject.

KEYWORDS: digital technologies; gamification; technical education.

1 INTRODUÇÃO

Em um mundo cada vez mais envolvido pela tecnologia, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tornaram-se essenciais para o sucesso em diversos aspectos da vida. Dominar dispositivos como computadores,

¹Doutorando/professor, IFMA, Campus Açailândia, valter.neto@ifma.edu.br

²Graduando em Licenciatura, Bolsista, IFMA, Campus Açailândia, souza.e@acad.ifma.edu.br

³Graduando em Licenciatura, Bolsista, IFMA, Campus Açailândia, miguel.igor@acad.ifma.edu.br

⁴Doutorando/professor, IFMA, Campus Açailândia, carlos.costa@ifma.edu.br

notebooks, *tablets* e *smartphones* é fundamental para navegar neste ambiente dinâmico e complexo.

Atualmente, a comunicação depende das redes de telecomunicações e da internet, que frequentemente utilizam computadores como base. Além disso, muitas atividades cotidianas e profissionais, como controle de vendas, edição de vídeos/imagens, estudos, jogos e gerenciamento de *software*, são realizadas por meio desses dispositivos.

Entretanto, os computadores estão suscetíveis a problemas de *hardware* (como mouse e teclado) e *software* (os programas em si). Entre os problemas mais comuns estão falhas de funcionamento, comportamentos inesperados, infecções por *malwares* e uso inadequado. Também podem surgir situações que exigem serviços como instalação e configuração de novos componentes, atualizações e substituições (Corino; Bertagnolli; Schmitt, 2020).

Nesse cenário, a disciplina de manutenção de computadores é crucial na formação de profissionais capazes de enfrentar os desafios tecnológicos da era digital. Ela não apenas capacita os profissionais a montarem e consertarem computadores, mas também os ajuda a desenvolver habilidades críticas de resolução de problemas e pensamento lógico.

Segundo Macedo *et al.* (2017), essa disciplina envolve técnicas e procedimentos para identificar e solucionar problemas tanto de *hardware* quanto de *software*. Contudo, o ensino tradicional dessa disciplina enfrenta diversos desafios, como a falta de equipamentos adequados e metodologias ineficazes, o que torna o aprendizado difícil e desinteressante, comprometendo a qualidade da formação dos profissionais da área (Damasceno; Oliveira, 2013).

Portanto, é necessário buscar alternativas pedagógicas que minimizem essas dificuldades, favorecendo o aprendizado e utilizando tecnologias para tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes, permitindo que os alunos desenvolvam as competências necessárias para o mundo contemporâneo.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e avaliação do jogo educacional Operação HUT-9, criado como o propósito de auxiliar alunos do curso Técnico de Informática na aprendizagem dos principais conceitos relacionados à disciplina de montagem e manutenção de computadores.

O restante do artigo está organizado da seguinte maneira. A Seção 2 apresenta alguns conceitos básicos acerca da disciplina e sua importância e sobre os jogos educacionais e suas possibilidades nos processos de ensino e aprendizagem. A Seção 3 apresenta os materiais e métodos utilizados neste trabalho, enquanto a Seção 4 mostra o jogo Operação HUT-9 desenvolvido para auxiliar os alunos do Técnico em Informática. A Seção 5 mostra o resultado da avaliação aplicada em uma turma do curso. E por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais e os trabalhos futuros.

2 METODOLOGIA

No processo de criação do jogo foi utilizado o Processo de Desenvolvimento de Jogos Educacionais (ENgAGED- *EducatioNAI GamEs Development*), o qual para Battistella e Wangenheim (2016, p. 383), fundamenta-se no *design* instrucional que permite “a produção de uma Unidade Instrucional (UI) envolvendo as fases de análise, projeto, desenvolvimento, execução e avaliação”.

O Quadro 01 abaixo mostra as fases que compõem o processo, assim como as atividades realizadas e a sua descrição.

Quadro 01 - Modelo ENgAGED na construção do jogo (5 fases).

Fase 1. análise da Unidade Instrucional(UI)	
A1.1 especificar UI do jogo	O jogo foi feito pelo Godot 4.2.
A1.2 caracterizar aprendizes	O jogo tem como objetivo auxiliar discentes do ensino técnico ou qualquer outros indivíduos que buscam conhecimento na área.
A1.3 Definir objetivo(s) de desempenho	O jogo foi desenvolvido com o propósito de auxiliar discentes do curso técnico a aprender do básico ao avançado sobre montagem e manutenção de computadores.
Fase 2. Projeto da Unidade Instrucional (UI)	
A2.1 Definir avaliação do aluno	A avaliação é inserida em um formulário após o jogo, por meio de regras e também apresentando <i>feedbacks</i> quando o aluno acerta ou erra uma determinada resposta.

A2.2 Definir conteúdo da estratégia instrucional	A estratégia instrucional é um Jogo Educacional Digital. Assim, nesta atividade definiu-se o conteúdo e o sequenciamento do conteúdo ao longo do jogo.
A2.3 Decidir pelo desenvolvimento ou utilizar jogo desenvolvido	Decidiu-se desenvolver um Jogo Educacional Digital.
A2.4 Revisar o modelo de avaliação do jogo	Avaliou-se o JED, identificando padrões e propondo o modelo de avaliação de jogos educacionais.
Fase 3. Desenvolvimento do Jogo Educacional	
Fase 3.1. Análise do Jogo	
A3.1.1 Levantar requisitos do jogo	O jogo é jogado somente pelo computador, sendo constituído por 5 fases.
Fase 3.2. Concepção do Jogo	
A3.2.1 Conceber o jogo	O jogo é 2D, no formato <i>top-down</i> , onde em sua narrativa tem-se um estagiário de Tecnologia da Informação (TI) que deverá passar por cinco desafios relacionados à disciplina montagem e manutenção de computadores. Em cada um são apresentados desafios, que devem se superados para o avanço do jogo e aprendizagem sobre montagem e manutenção de computadores.
Fase 3.3. Design do Jogo	
A3.3.1 Definir linguagem de programação ou <i>game engine</i>	O jogo foi criado pela <i>Godot Engine</i> , utilizando a linguagem de programação <i>GDscript</i> em seu desenvolvimento.
A3.3.2 Produzir ilustrações ou imagens dos elementos do jogo	Implementou-se no jogo os elementos como personagens, NPCs (<i>Non Playable Character</i> - “personagem não jogável”, em tradução livre), artefatos, pontuações, cenários, entre outros. Para a criação destes itens utilizou-se a ferramenta <i>Pixel Studio</i> .
A3.3.3 Modelar o jogo	Foi modelado os níveis do jogo, diálogos, as bibliotecas, os personagens, entre outros.
Fase 3.4. Implementação do Jogo	

A3.4.1 Produzir elementos do jogo	Os elementos produzidos na atividade A3.3.2 foram organizados e implementados dentro do jogo de forma que cumpra com os requisitos do A3.2.1.
Fase 3.5. Testes do Jogo	
A3.5.1 Realizar testes do jogo	O jogo passou por diversos testes a fim de corrigir possíveis problemas e <i>bugs</i> .
Fase 4. Execução da Unidade Instrucional (UI)	
A4.1 Planejar a execução do jogo	O jogo foi jogado em uma Mostra Tecnológica, no IFMA – Campus Açailândia, visando cumprir os requisitos levantados na A3.1.1.
A4.2 Instalar o jogo digital	O jogo foi instalado e disponibilizado para os usuários nos computadores do laboratório de informática do Campus.
A4.3 Executar o jogo	O jogo foi executado nos computadores do laboratório.
Fase 5. Avaliação da Unidade Instrucional (UI)	
A5.1 Conduzir avaliação	Após o término da execução do jogo, foi realizada a avaliação, conforme proposto na A2.1, a fim de coletar os dados necessários para a análise do jogo. Neta fase utilizou-se a metodologia MEEGA+ (<i>Model for the Evaluation of Educational Games</i>) (Petri; Von Wangenheim; Borgatto, 2019).
A5.2 Analisar dados da avaliação	Foram analisados os dados coletados e com base nas perguntas e respostas entregues pelo usuário acerca do jogo.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvido com base em uma análise dos principais desafios enfrentados no ensino da disciplina, o *game* identificou as características essenciais da montagem e manutenção de computadores e as passa para uma experiência lúdica cuidadosamente elaborada.

Os alunos embarcam em uma jornada, como estagiários com o objetivo de montar e reparar computadores e passarem de seu estágio. Com o protagonista da história, os jogadores se deparam com diversos desafios e obstáculos que exigem perspicácia, conhecimento técnico em montagem e manutenção de computadores.

Durante o processo de criação deste jogo, foram realizadas pesquisas sobre os princípios pedagógicos que embasam a aprendizagem eficaz. Os desafios e tarefas foram planejados para proporcionar uma progressão do conhecimento, permitindo que os jogadores aprendam conceitos complexos de maneira gradual e prática.

Assim que o usuário executar o jogo, ele é direcionado a Tela Inicial com as opções: “Começar”, “Instruções”, “Configurações” e “Sair” (Figura 01a).

Figura 01. a) Tela inicial; b) Tela de instruções; c) Tela tutorial.



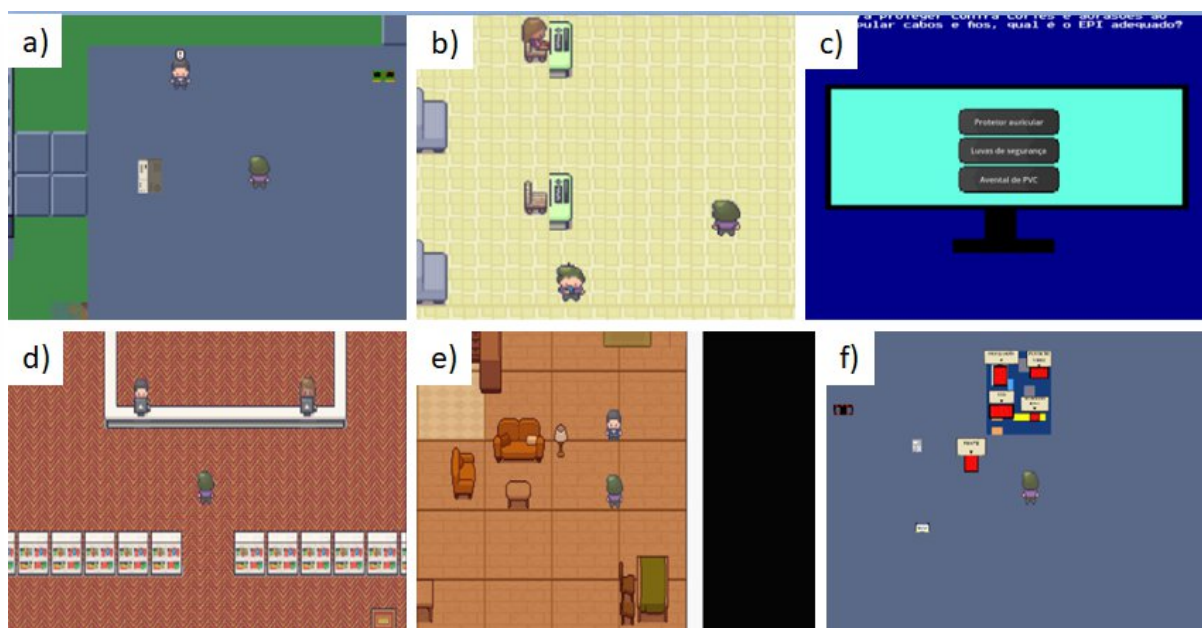
Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

Se o usuário escolher a opção “Instruções” (Figura 01a), ele é direcionado para uma tela com informações sobre como “mover”, “atacar” e “interagir” no jogo, conforme apresentado na Figura 01b.

Na opção “Começar” (Figura 01a), o jogador inicia o jogo em um momento tutorial, como mostrado na (Figura 01c). Nesta fase, o personagem encontra-se com um NPC, que explica o jogo, os objetivos e deveres do jogador e os requisitos para prosseguir com sucessos nas próximas fases.

Após acessar a explicação sobre o jogo (Figura 01c), o usuário é redirecionado para a fase 1, ambientado em um depósito de lixo eletrônico. Inicialmente, o jogador conversará com o NPC da fase, que o instruirá a organizar as peças quebradas de computador em suas respectivas lixeiras, como mostrado na (Figura 02a).

Figura 02. a) Tela fase 1; b) Tela fase 2; c) Exemplo *quiz*; d) Tela fase 3; e) Tela Fase 4; f) Tela da fase 5.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

Durante essa fase, dicas sobre a importância da reciclagem de eletrônicos e os impactos ambientais do descarte inadequado são apresentados, educando os jogadores sobre a sustentabilidade.

Após completar a primeira fase, o jogador é levado para uma empresa de tecnologia (Figura 02b), onde é desafiado a participar de um *quiz* sobre Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (Figura 02c). Nesta etapa, ele deve responder às perguntas sobre os diferentes tipos de EPIs, sua importância e como utilizá-los corretamente, para garantir a segurança no ambiente de trabalho.

Assim, buscou-se apresentar no *quiz* perguntas que representassem situações práticas que o profissional pode enfrentar, exigindo a escolha das respostas corretas, proporcionando aprendizado e promovendo a conscientização sobre a segurança laboral.

A terceira fase leva o jogador a uma loja especializada em equipamentos de *hardware* (Figura 02d). Neste ambiente, ele participa de outro *quiz*, desta vez focado em componentes de computadores, como placas-mãe, processadores e memórias.

As perguntas variam desde identificação de peças até funcionalidades e compatibilidades. Essa fase não só testa o conhecimento do jogador, mas também o ensina sobre as inovações e tendências do mercado de *hardware*.

Na quarta fase, o jogador entra na casa do estagiário e encontra um espaço desorganizado com peças de *hardware* que precisam de limpeza (Figura 02e). Aqui, ele deve responder a um novo *quiz* que aborda as melhores práticas para a limpeza e manutenção de componentes de *hardware*.

As perguntas incluem quais produtos usar, técnicas adequadas e cuidados a serem tomados para evitar danos. Essa fase enfatiza a importância da manutenção adequada para prolongar a vida útil dos equipamentos, educando o jogador sobre cuidados técnicos.

Finalmente, na quinta fase, o jogador se depara com uma mesa de montagem, onde várias peças de computador estão espalhadas (Figura 02f). O objetivo é empurrar e organizar essas peças corretamente para montar um computador funcional.

Assim, o jogador deverá aplicar todo o conhecimento adquirido nas fases anteriores, utilizando lógica e estratégia para resolver os desafios de montagem. Além de ser uma fase interativa e prática, ela simboliza a culminação de tudo o que foi aprendido, proporcionando uma sensação de conquista e realização.

O jogo foi testado e avaliado em um laboratório de informática, com 15 alunos do curso técnico de informática, que estavam em fase de aprendizagem da disciplina montagem e manutenção de computadores, durante uma Mostra Tecnológica, no IFMA – Campus Açailândia. Os alunos foram instruídos a jogar e, após a execução, avaliarem o jogo por meio de um questionário, baseado na metodologia MEEGA+. Em seguida, foram levantados e analisados esquemas, conforme apresentado a seguir.

Ao analisar os dados coletados durante a avaliação, foi observado que a maioria (66,7%) concordam plenamente sobre o design do jogo ser atraente e agradável durante a experiência de jogo. Além disso, foi atentado que, aos discentes avaliados, cerca de 53,3% concordaram completamente sobre a facilidade do game, 40% informaram que concordam e 6,7% se mantiveram indiferentes sobre a questão.

Observou-se ainda que 100% dos avaliados notificaram que se sentiam satisfeitos (73,3% concordaram totalmente e 26,7% apenas concordaram) com o conteúdo apresentado e estudado durante o game. Os discentes afirmaram ainda

que o jogo pode ser uma grande ferramenta de aprendizado, facilitando significativamente o ensino de montagem e manutenção de computadores (60%).

Os resultados apontaram que 46,7% dos discentes concordam totalmente ou concordam que a organização do jogo trazia confiança, fazendo-os continuar a jogar, enquanto 6,7% mantiveram-se indiferentes quanto a essa questão.

Cerca de 53,3% dos discentes concordam totalmente quanto a capacidade do jogo trazer novos desafios com um ritmo adequado, enquanto 46,7% concordam. Ademais, dos discentes avaliados, 42,9% se sentiram indiferente quanto à dificuldade do jogo, 21,4% afirmaram não acharam o conteúdo apresentado difícil, porém 21,4% concordaram totalmente sobre os conteúdos presentes no jogo serem complexo e 14,3 apenas concordam.

Os discentes afirmam que o jogo pode facilitar na aprendizagem de montagem e manutenção de computadores, com 60% dos discentes concordaram totalmente no potencial do jogo quanto à aprendizagem da disciplina, enquanto 33,3% concordam e 6,7% dos discentes se consideram indiferente quanto a essa questão.

Além disso, demonstra que, cerca de 80% dos discentes avaliados, concordaram completamente ao conteúdo do jogo ser relevante, e sua capacidade de desenvolver o ensino abordando a manutenção e manutenção de computadores.

Por fim, os resultados mostraram que 73,3% dos discentes concordaram totalmente em estarem satisfeito com o jogo e sua capacidade de aprimorar o ensino de montagem e manutenção de computadores de forma lúdica e 26,7% dos discentes concordam sobre o tema abordado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao tornar o conhecimento tecnológico mais acessível e divertido, *games* como Operação HUT-9, quebram barreiras e promovem a inclusão de todos os interessados em aprender. Com suas mecânicas inovadoras e narrativas cativantes, o JED apresentado neste trabalho não apenas pode ensinar sobre computadores, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades fundamentais para o sucesso no mundo digital.

Os dados coletados na avaliação apontaram para uma boa aceitação do jogo pelos discentes que estão aprendendo sobre a matéria e mostraram o seu potencial como ferramenta para auxiliar no ensino lúdico de montagem e manutenção de computadores. Assim, além de proporcionar conhecimento técnico, ele incentiva os alunos a continuarem explorando e buscando novos conhecimentos acerca da temática.

Considerando o potencial crescente no jogo para o auxílio na aprendizagem de montagem e manutenção de computadores e com base nas avaliações positivas dentro do jogo pretende-se implementar mais fases dentro do jogo, que aprofundem ainda mais o conhecimento da disciplina e receber mais avaliações de novos discentes em processo de aprendizagem da disciplina de montagem e manutenção de computadores.

REFERÊNCIAS

BATTISTELLA, P. E.; VON WANGENHEIM, C. G. Engaged: Um processo de desenvolvimento de jogos para ensinar computação. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE*, 27. 2016. Minas Gerais. **Anais[...]**, SBC: Porto Alegre. p. 380 – 389, 2016. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/6718>. Acesso em: 05 mar. 2025.

CORINO, M. J. V.; BERTAGNOLLI, S. C.; SCHMITT, M. A. R. O ensino de hardware de computadores utilizando como alternativa didática a robótica educacional e a aprendizagem baseada em projetos. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2020.

DAMASCENO, E. F.; OLIVEIRA, D. Um Ambiente Virtual para Ensino de Instalação e Manutenção de Microcomputadores. **Global Science and Technology**, v. 6, p. 171-183, 2013.

DIAS, R. R., *et al.* “Hard game” associando realidade Virtual à teoria de jogos para a aprendizagem de Manutenção de computadores. *In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY*, 12., 2012. Niterói/RJ. **Anais[...]**, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/download/62130502/HardGame_SRV201220200218-24811-8f9ftj.pdf. Acesso em: 05 mar. 2025.

FARIAS, M. Z. Os jogos no ensino da matemática: reflexões sobre a prática pedagógica do professor: Los juegos en la enseñanza de las matemáticas: reflexiones sobre la práctica pedagógica del professor. **Revista Cocar**, v. 15, n. 31, 2021.

INTRANETNOW. Trabalho em equipe: 5 fatores que podem prejudicar a colaboração do seu time. **INTRANETNOW**, 2021. Disponível em: <https://intranetnow.lumis.com.br/blog/trabalho-em-equipe-5-fatores-que-podem-prejudicar-a-colaboracao-do-seu-time.htm>. Acesso em: 05 mar. 2025.

MACEDO, R. T. *et al.* Laboratório de montagem e manutenção de computadores. 1. ed. – Santa Maria, RS : UFSM, NTE, UAB, 2017.

NEVES, P. R. F.; SILVA, L. A. A. T.; SOUZA, M. L. A importância dos estudos de confiabilidade humana para melhoria dos procedimentos de montagem e manutenção de aerogeradores. *In: BRASIL WINDPOWER*, 1., 2015. Rio de Janeiro. **Anais[...]**, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/02/BWP-2015-Paper-Paulo-Neves.doc>

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 27, n. 03, p. 52-81, 2019.

OLIVEIRA, D. Mercado global de computadores volta a crescer após dois anos em queda. **CNN – Brasil**, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/mercado-global-de-computadores-volta-a-crescer-apos-dois-anos-em-queda/>. Acesso em: 05 mar. 2025.

RAZOR, Manutenção preventiva de computadores: por que é importante? **Razor**, 2020. Disponível em: <https://razor.com.br/blog/tecnologia/por-que-a-manutencao-preventiva-de-computadores-e-importante/>. Acesso em: 05 mar. 2025.