

Software para Ensino de Arquitetura de Computadores: Uma Proposta de Programa Computacional Educacional Interativo.

Beatriz Rezende Furtado, Victor Felix Arinos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) –
Campus Campo Verde

beatriz.rezende@estudante.ifmt.edu.br, victor.arinos@ifmt.edu.br

Abstract. *This article presents a proposal for the development of an interactive educational software designed to support the teaching of Computer Architecture. The proposal aims to make learning more dynamic by providing visual and practical resources that help students understand how computer components, such as the CPU and RAM, work. The study is based on theoretical references related to gamification and educational software, exploring how these tools can contribute to student engagement and active learning. The methodology involves the design of the software, its application in an educational context, and the analysis of students feedback to evaluate its effectiveness.*

Resumo. Este artigo apresenta uma proposta de desenvolvimento de um software educacional interativo voltado para o ensino de Arquitetura de Computadores. O projeto busca tornar a aprendizagem mais dinâmica por meio de recursos visuais e práticos que auxiliam na compreensão do funcionamento de componentes do computador, como a CPU e a memória RAM. O estudo fundamenta-se em referências teóricas relacionadas à gamificação e a softwares educativos, investigando como essas ferramentas podem contribuir para o engajamento e para a aprendizagem ativa dos estudantes. A metodologia contempla o desenvolvimento do software, sua aplicação em contexto educacional e a análise do retorno dos discentes quanto à sua eficácia.

1 Introdução

A disciplina de Arquitetura de Computadores é essencial na formação de profissionais de Computação, pois aborda a estrutura interna e o funcionamento dos sistemas computacionais, incluindo processador, memória, barramentos e comunicação entre componentes (NETTO, 2005). O entendimento desses elementos permite analisar como os dados são processados, armazenados e transferidos, além de avaliar o desempenho e a eficiência de diferentes arquiteturas, formando profissionais capazes de projetar, implementar e otimizar sistemas complexos.

O ensino dessa disciplina apresenta desafios devido à complexidade de seus conteúdos. Conceitos como tipos de memória, Unidade Lógica e Aritmética (ULA) e Unidade Central de Processamento (CPU) exigem raciocínio lógico, análise crítica e aplicação prática do conhecimento. Nesse sentido, Paulo Freire (1996) enfatiza que ensinar vai além de transmitir conhecimento, sendo necessário criar oportunidades para sua construção, reforçando a importância de metodologias que promovam aprendizagem ativa e significativa.

Com base nessa perspectiva, o uso de recursos digitais interativos e de estratégias de gamificação tem se mostrado uma abordagem promissora no ensino de Arquitetura de Computadores (CÂMARA DA SILVA; OLIVEIRA; FERNANDES, 2025). A gamificação consiste na aplicação de elementos característicos de jogos, como desafios, pontuação, recompensas e progressão, em contextos educacionais, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos discentes (HUOTARI; HAMARI, 2012). Já os jogos educacionais são softwares projetados especificamente para fins pedagógicos, oferecendo atividades estruturadas e interativas que permitem a exploração prática de conceitos, com regras e objetivos claramente definidos (PRENSKY, 2001).

O caráter lúdico dessas metodologias estimula curiosidade, experimentação e autonomia, tornando o aprendizado mais significativo (ALVES, 2015). No ensino de Arquitetura de Computadores, essas ferramentas permitem visualizar e manipular componentes complexos, como a CPU, os barramentos e a hierarquia de memória, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e acessível.

Simuladores didáticos, como Neander, Ahmes, Ramses e Cesar, desenvolvidos pela UFRGS, são amplamente utilizados em cursos de Ciência da Computação e Engenharia, oferecendo exploração prática dos conceitos teóricos (UFRGS, 2021). Tais recursos auxiliam no ensino progressivo do funcionamento dos processadores, promovendo aprendizagem mais eficaz e engajante.

Dessa forma, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um software educacional interativo, voltado ao ensino de Arquitetura de Computadores. A ferramenta visa possibilitar que os estudantes explorem de forma dinâmica e prática o funcionamento dos principais componentes de um computador, promovendo a aprendizagem ativa e consolidando a compreensão dos conceitos fundamentais da disciplina. Por meio dessa abordagem, busca-se contribuir para a formação de profissionais mais preparados e aptos a compreender e aplicar os princípios da Arquitetura de Computadores em contextos acadêmicos e profissionais.

Este artigo está estruturado em quatro seções: Introdução, Metodologia, Resultados Esperados e Referências.

2 Metodologia

O estudo será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do IFMT, garantindo o cumprimento das normas éticas para pesquisa com seres humanos (BRASIL, 2016). Adota-se uma abordagem aplicada e qualitativa, visando analisar como um software educativo pode auxiliar discentes com conhecimento básico em Arquitetura de Computadores. Inicialmente, será aplicado um questionário semiestruturado (GIL, 2008) para identificar dificuldades na disciplina e experiências prévias com recursos digitais. As seguintes perguntas serão utilizadas para nortear o questionário:

- Quais conceitos de Arquitetura de Computadores você considera mais difíceis de compreender?
- Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua facilidade para compreender os conceitos de Arquitetura de Computadores? (1 = Sem nenhuma facilidade; 5 = muita facilidade)

Com base nas respostas, será desenvolvido um protótipo interativo que permita a visualização e manipulação de componentes do computador, como CPU, memória e barramentos. O aplicativo será criado utilizando a Unity, uma plataforma de desenvolvimento que possibilita construir ambientes 3D e 2D interativos e imersivos, oferecendo recursos de animação, simulação e interação do usuário (UNITY TECHNOLOGIES, 2025). A escolha da Unity visa proporcionar uma experiência mais dinâmica e envolvente para os discentes, permitindo que explorem de forma prática os conceitos da Arquitetura de Computadores.

O protótipo será aplicado a um grupo de 17 a 25 discentes do 2º ao 4º semestre do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Mato Grosso Campus Campo Verde (IFMT). Cada discente terá a oportunidade de utilizar o software em uma sessão prática de aproximadamente 10 minutos, explorando os recursos e interagindo com os elementos do computador simulados. Durante a aplicação, serão coletadas informações sobre:

- Facilidade de uso do software;
- Compreensão dos conceitos apresentados;
- Nível de engajamento e interesse.

Os dados serão analisados qualitativamente, verificando se o protótipo facilitou a aprendizagem e estimulou a participação ativa dos discentes.

2.1 Estratégia de Gamificação e Interface do Jogo

A interface utiliza estética pixel art, simulando uma loja de manutenção de computadores, onde o jogador atua como técnico, diagnosticando e reparando equipamentos, acumulando recompensas conforme realiza ações corretas. As estratégias de gamificação incluem pontuação, feedback visual e progressão de desafios, promovendo engajamento e aprendizagem significativa. O ambiente interativo do Unity permite representar visualmente o funcionamento de componentes do computador, como placas, processadores e memórias, possibilitando que os alunos compreendam na prática o impacto de suas escolhas.



Figura 1 - Tela inicial do jogo.



Figura 2 - Ambiente principal de jogo (simulação de manutenção de hardware).



Figura 3 - Tela final do jogo.

Essa abordagem visa unir aspectos lúdicos e técnicos, explorando o potencial do Unity para criar ambientes interativos que representem, de forma didática, o funcionamento interno dos computadores e incentivem o aprendizado ativo.

3 Resultados Esperados

Espera-se que a utilização do protótipo de software educacional interativo contribua significativamente para o aprendizado de conceitos fundamentais de Arquitetura de Computadores dos discentes. Além disso, a aplicação de elementos lúdicos e interativos, associados a princípios de gamificação, visa tornar o processo de aprendizagem mais envolvente, estimulando a curiosidade, a motivação e a participação ativa durante as sessões práticas. Adicionalmente, espera-se facilidade de uso do protótipo, desenvolvido na plataforma Unity, permitindo que os discentes naveguem pelo software de forma intuitiva e realizem experimentações sem dificuldades técnicas. A interação com os elementos simulados também deve favorecer o desenvolvimento de habilidades práticas, fortalecendo a capacidade de análise e aplicação dos conceitos aprendidos no software em situações acadêmicas futuras.

Por fim, a análise qualitativa das percepções dos discentes deve fornecer informações para aprimorar o software e orientar pesquisas futuras sobre o uso de recursos digitais interativos no ensino de Arquitetura de Computadores, contribuindo para metodologias de aprendizagem mais efetivas e engajadoras.

Referências

- ALVES, Lynn Rosalina Gama. *Gamificação na educação*. Salvador: EDUFBA, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/18047>. Acesso em: 2 out. 2025.
- BRASIL. *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais*. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 8 out. 2025.
- CÂMARA DA SILVA, G.; OLIVEIRA, L. C.; FERNANDES, S. R. *Proposta de ensino de Arquitetura de Computadores com gamificação e realidade aumentada*. 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/383845442>. Acesso em: 2 out. 2025.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HUOTARI, Kai; HAMARI, Juho. Defining gamification: a service marketing perspective. In: *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference*, Tampere, Finland. New York: ACM, 2012. Disponível em: <https://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/14-Huotari.pdf>. Acesso em: 29 set. 2025.
- NETTO, José Mauro Volkmer de Castilho. *Arquitetura de Computadores: dos sistemas digitais aos microprocessadores*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- PRENSKY, Marc. *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill, 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Ch2-Digital%20Game-Based%20Learning.pdf>. Acesso em: 2 out. 2025.
- UFRGS. *Uso de simuladores no ensino de Arquitetura de Computadores: Neander, Ahmes, Ramses e Cesar*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/223287>. Acesso em: 29 set. 2025.
- UNITY TECHNOLOGIES. *Introduction to Unity Engine and Editor*. Unity Technologies Documentation, 2025. Disponível em: <https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/UnityOverview.html>. Acesso em: 8 out. 2025.