



III SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO PARA O ENSINO DE ESTRUTURA DE DADOS NO IFB

Mayara Vieira Martins Santos¹

Dauster Souza Pereira²

Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos³

RESUMO: O presente trabalho apresenta resultados parciais de um projeto dedicado ao desenvolvimento de um jogo digital educativo para o ensino de estruturas de dados lineares no Instituto Federal de Brasília (IFB) – Campus Brasília. O estudo articula revisão sistemática de literatura (RSL) e desenvolvimento incremental do artefato, fundamentado na abordagem de *Game Based Learning* (GBL). A RSL, conduzida segundo o protocolo de Kitchenham (2007), resultou em corpus inicial de 1.996 estudos. Paralelamente, um questionário aplicado a 31 discentes evidenciou dificuldades relacionadas à abstração conceitual e à ausência de visualização prática, além da preferência por feedback imediato e contextualização dos conteúdos. Com base nesses dados, foram definidas diretrizes centradas em visualização dinâmica, progressão gradual de dificuldade e retroalimentação imediata. O jogo encontra-se em desenvolvimento na *Godot Engine* com GDScript e prototipagem no Figma. Os resultados parciais indicam que há consistência metodológica e potencial contribuição para o ensino de computação no IFB.

Palavras-chave: game based learning, estrutura de dados, jogo educativo, ensino de computação, aprendizagem ativa.

ABSTRACT: This paper presents partial results of a project dedicated to developing an educational digital game for teaching linear data structures at the Federal Institute of Brasília (IFB) – Campus Brasília. The study combines a systematic literature review (SLR) and incremental artifact development based on the Game Based Learning (GBL) approach. The SLR, conducted according to Kitchenham's (2007) protocol, resulted in an initial corpus of 1,996 studies. Concurrently, a questionnaire applied to 31 students revealed difficulties related to conceptual abstraction and lack of practical visualization, as well as preferences for immediate feedback and contextualized content. Based on these findings, development guidelines focused on dynamic visualization, gradual difficulty progression, and immediate feedback were established. The game is currently being developed in Godot Engine using

¹ Graduanda em Tecnologia em Sistemas para Internet. Instituto Federal de Brasília – Campus Brasília. Bolsista PIBITI/FAP-DF. E-mail: mayaravm@gmail.com.

² Orientador e Docente no curso Tecnologia em Sistemas para Internet, IFB Campus Brasília. E-mail: dauster.pereira@ifb.edu.br

³ Coordenadora e Docente no curso Tecnologia em Sistemas para Internet, IFB Campus Brasília. E-mail: sylvana.santos@ifb.edu.br

GDScript, with interface prototyping conducted in Figma. Partial results indicate methodological consistency and potential contributions to computing education at IFB.

Keywords: game based learning, data structures, educational game, computing education, active learning.

Introdução

O ensino de estruturas de dados constitui um dos maiores desafios pedagógicos dos cursos de computação, sobretudo nos períodos iniciais da formação. Conceitos como listas, pilhas e filas demandam capacidade de abstração e de visualização de operações que, nas abordagens tradicionais, são frequentemente tratadas de maneira expositiva e dissociadas de contextos aplicados. Nesse contexto, jogos educativos e estratégias de gamificação têm sido empregados como alternativas para ampliar o engajamento discente e favorecer o processo de ensino-aprendizagem em computação (Barbosa *et al.*, 2024).

Nesse cenário, a aprendizagem baseada em jogos (*Game Based Learning*, doravante GBL) desponta como abordagem de reconhecido potencial pedagógico. Conforme Prensky (2021), jogos digitais educativos conferem ao estudante papel ativo no processo de construção do conhecimento, favorecendo a aquisição de habilidades por meio de situações contextualizadas e da experimentação prática. Diante desse quadro, o presente projeto propõe o desenvolvimento de um jogo digital educativo voltado ao ensino de listas, pilhas e filas para discentes do IFB – Campus Brasília.

O objetivo geral consiste em desenvolver um artefato interativo que promova a visualização dinâmica das operações sobre essas estruturas, integrando rigor pedagógico e engajamento. São objetivos específicos: identificar os principais obstáculos de aprendizagem mediante RSL e questionário diagnóstico; projetar e implementar o jogo com mecânicas ancoradas em problemas reais; validar a eficácia do artefato junto a usuários reais em contexto controlado.

A metodologia caracteriza-se como aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, articulando RSL, conduzida em conformidade com o protocolo de Kitchenham (2007), e desenvolvimento iterativo do artefato na Godot Engine, organizado em cinco fases: pesquisa e planejamento; design e prototipagem; desenvolvimento; testes; e refinamento e documentação.

Referencial Teórico

A estrutura de dados constitui componente curricular básico nos cursos de computação, provendo os fundamentos necessários ao desenvolvimento de algoritmos eficientes e sistemas computacionais organizados. Segundo Cormen *et al.* (2002), o domínio de estruturas lineares como listas, pilhas e filas é condição indispensável para a resolução de problemas computacionais de natureza diversa. Não obstante sua relevância, a natureza abstrata desses conteúdos impõe obstáculos recorrentes a estudantes em fase inicial de formação, especialmente diante da dificuldade de visualização prática das operações realizadas pelas estruturas de dados (Barbosa *et al.*, 2024).

A literatura especializada aponta que abordagens pedagógicas fundamentadas em gamificação, storytelling e visualização interativa podem favorecer a compreensão de conceitos relacionados às estruturas de dados e ampliar o engajamento discente (Barbosa *et al.*, 2024). De modo semelhante, estudos recentes sobre jogos educativos aplicados ao ensino de estruturas de dados destacam que interfaces interativas, progressão gradual de dificuldade e mecanismos de feedback imediato contribuem para maior participação dos estudantes e para a consolidação dos conceitos trabalhados em sala de aula (Glatz, 2023).

No campo da gamificação e do GBL, observa-se crescente incorporação dessas estratégias ao ensino de programação e estruturas de dados. Estudos recentes indicam que jogos educacionais fundamentados em desafios interativos, progressão gradual de dificuldade e mecanismos de feedback imediato podem favorecer o engajamento discente e estimular a participação dos estudantes no processo de aprendizagem de estruturas de dados (Glatz, 2023). Ambientes interativos e jogos digitais voltados ao ensino de estruturas de dados também favorecem a contextualização prática dos conteúdos e auxiliam na aproximação entre teoria e aplicação durante o processo de aprendizagem (Barbosa *et al.*, 2024).

Sob a perspectiva tecnológica, ferramentas acessíveis e de código aberto, como a Godot Engine, possibilitam o desenvolvimento de ambientes interativos voltados ao ensino de computação e ampliam as possibilidades de utilização em diferentes plataformas (Glatz, 2023).

Resultados

A RSL foi conduzida em conformidade com o protocolo de Kitchenham (2007), tendo como questão norteadora a identificação de estudos que abordam o desenvolvimento e a

aplicação de abordagens GBL voltadas ao ensino de estruturas de dados, bem como as metodologias e os resultados reportados.

A estratégia de busca contempla publicações dos últimos dez anos em inglês, espanhol e português, nas bases Periódicos CAPES, Science Direct, SciELO, Scopus e Web of Science. A aplicação das strings de busca resultou em um corpus inicial de 1.996 estudos, os quais foram submetidos às etapas de triagem e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo de revisão.

Concomitantemente ao processo de RSL, um instrumento de coleta de dados foi aplicado a 31 discentes matriculados na disciplina de Estrutura de Dados do IFB. Os resultados indicaram que abstração conceitual e ausência de visualização prática constituem os principais entraves ao aprendizado. Os respondentes também indicaram preferência por feedback imediato e contextualização prática dos conteúdos. A convergência entre os achados empíricos e a literatura especializada forneceu base sólida para as decisões de design do artefato.

Com fundamento nesse corpus de evidências, foram estabelecidas três diretrizes estruturantes para o desenvolvimento do jogo: (i) visualização dinâmica e interativa das operações sobre as estruturas; (ii) progressão gradual de dificuldade entre os níveis; e (iii) retroalimentação imediata ao jogador.

A prototipagem das interfaces encontra-se em andamento no Figma, contemplando três módulos pedagógicos (Listas, Pilhas e Filas), cada qual associado a cenários contextualizados em situações do cotidiano (Figuras 1 e 2). A implementação do artefato está sendo conduzida na *Godot Engine* com *GDScript*.

Figura 1 - Tela principal do produto de software



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 2 - Tela de seleção dos módulos



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os resultados parciais obtidos evidenciam aderência ao cronograma de execução estabelecido e consistência metodológica entre as etapas já concluídas. As etapas subsequentes preveem: integração dos módulos do jogo; realização de testes com usuários em ambiente controlado de sala de aula; coleta e análise sistemática do feedback; e elaboração do relatório final e do artigo científico.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, Huminig Schmiedt; SILVA, Felipe Fernandes da; CAMPANO JUNIOR, Maurilio Martins; AYLON, Linnyer Beatrys Ruiz. Jogo educativo no ensino de estrutura de dados: aliando Educação 5.0, gamificação e storytelling. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 30., 2024, Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024.

CORMEN, Thomas H. et al. **Algoritmos: teoria e prática**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

GLATZ, Igor. **Desenvolvimento de um Jogo para Auxílio no Ensino de Estruturas de Dados**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023.

KITCHENHAM, Barbara. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Version 2.3. **EBSE Technical Report**, Keele University; Durham University, 2007.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.