

Produção de um jogo educacional digital sobre pensamento computacional para alunos do ensino médio

Development of a Digital Educational Game on Computational Thinking for High School Students

Guilherme Teles Ribeiro¹, Joaquim Francisco Melo Lucio dos Santos¹, Diego Pereira Soares de Paulo¹, Mário da Silva Ferreira Júnior¹, Wilton Nascimento da Silva¹, Raniel César F. C. Carmo¹, Jesse Nery Filho¹

¹Licenciatura em Ciências da Computação, IF Baiano, Campus Senhor do Bonfim
Estrada da Igara, Zona Rural, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil

{0guilhermeribeiro.dev, jfmlucio, diego.paulo2022,
mariosfjr,willtonsillva02}@gmail.com,
20241SBF06GL0021@alunos.ifbaiano.edu.br, jesse.filho@ifbaiano.edu.br

Abstract. Introduction: Computational thinking is an essential skill in today's education. To approach it in a playful way, the game *Fuga de Marte* was developed, introducing computational thinking concepts through interactive challenges aimed at high school students. **Objective:** To present the development and evaluation of *Fuga de Marte*, a game that uses RPG-inspired narrative and logical command mechanics to teach basic notions of computational thinking. **Methodology or Steps:** The development followed a structured model, including initial conception, analysis of similar games, prototyping, testing, and publication on the Google Play Store. The evaluation was based on the MEEGA+ model, through a Likert scale questionnaire applied to 28 high school students from IF Baiano. **Results:** The game was well received, with high scores in Usability/Aesthetics (4.43), Confidence (4.25), Satisfaction (4.28), and Fun (4.20). The data indicate strong educational potential and suggest improvements in mechanics and playfulness.

Keywords: Computational Thinking, Educational Games, Playful Learning, Digital Game, Algorithms.

Resumo. Introdução: O pensamento computacional é uma habilidade essencial na educação atual. Para abordá-lo de forma lúdica, foi desenvolvido o jogo *Fuga de Marte*, que introduz conceitos do pensamento computacional por meio de desafios interativos voltados a estudantes do ensino médio. **Objetivo:** Apresentar o desenvolvimento e a avaliação do jogo *Fuga de Marte*, que utiliza narrativa inspirada em RPG e mecânicas de comandos lógicos para desenvolver noções básicas do pensamento computacional. **Metodologia ou Etapas:** O desenvolvimento seguiu um modelo estruturado, incluindo concepção inicial, análise de jogos similares, prototipagem, testes e publicação na Google Play Store. A avaliação foi realizada com base no modelo MEEGA+, por meio de questionário Likert aplicado a 28 alunos do ensino médio do IF Baiano. **Resultados:** O jogo foi bem aceito, com médias altas em Usabilidade/Estética

(4,43), Confiança (4,25), Satisfação (4,28) e Diversão (4,20). Os dados indicam bom potencial pedagógico e sugerem melhorias nas mecânicas e na ludicidade.

Palavras-chave: *Pensamento Computacional, Jogos Educacionais, Aprendizagem Lúdica, Jogo Digital, Algoritmos.*

1. Introdução

Nas últimas décadas, o avanço tecnológico e a crescente digitalização da sociedade têm ampliado as exigências quanto às competências cognitivas dos estudantes. Dentre essas competências, o pensamento computacional se destaca como uma habilidade essencial para o século XXI, especialmente no contexto educacional. Trata-se de um conjunto de capacidades que envolvem resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano com base em conceitos fundamentais da ciência da computação, conforme definido por Wing (2006). Ainda segundo a autora, essa forma de pensar não depende exclusivamente de computadores: é uma abordagem de raciocínio lógico e estruturado que pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento.

No cenário educacional, a incorporação do pensamento computacional nos currículos escolares tem sido discutida como estratégia para preparar os estudantes para uma realidade cada vez mais mediada por tecnologias digitais. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a importância dessas competências, especialmente por meio da habilidade EM13CO01 e EM13CO02, que orienta o uso de estratégias da Computação, como decomposição, reconhecimento de padrões e generalização, como ferramentas para a resolução de problemas.

Paralelamente, os jogos digitais vêm ganhando espaço como recursos pedagógicos eficazes no processo de ensino-aprendizagem. Para Grübel e Bez (2006), aprender por meio de jogos não só promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas, mas também torna o processo mais prazeroso, encantador e significativo. Dessa maneira, os jogos educacionais se diferenciam por aliar elementos de entretenimento a objetivos instrucionais, criando ambientes de aprendizagem que estimulam o engajamento, a motivação e o raciocínio lógico dos estudantes.

Diante desse contexto, foi desenvolvido o jogo educacional digital “Fuga de Marte” com o propósito de introduzir, de forma lúdica e acessível, os conceitos básicos de algoritmos e pensamento computacional. O jogo utiliza uma narrativa inspirada em RPG, na qual o jogador assume o papel de um personagem que precisa solucionar desafios dentro de uma nave para concluir sua missão. Esses desafios exigem a organização lógica de comandos, simulando a construção e execução de algoritmos. O *design* do jogo foi pensado para evitar o uso de terminologias técnicas, tornando o conteúdo mais acessível aos alunos dos anos iniciais do ensino médio, sem comprometer a essência dos conceitos computacionais abordados.

A proposta pedagógica do jogo baseia-se na ideia de que o ensino de algoritmos pode ser mais eficaz quando articulado com elementos de ludicidade, narrativa e interatividade. Jogos educacionais digitais, nesse sentido, emergem como ferramentas potentes para promover aprendizagens significativas, especialmente quando alinhados às diretrizes curriculares e às necessidades dos alunos [Prensky 2012].

Diante disso, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e investigar as potencialidades da utilização de um jogo educacional digital com elementos de pensamento computacional voltado a estudantes do ensino médio. Para alcançar esse objetivo, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos: Pesquisar e desenvolver um jogo educacional digital com base em conceitos de pensamento computacional; Planejar uma atividade educacional em sala de aula utilizando o jogo como ferramenta de apoio; Aplicar a atividade e avaliar a efetividade do jogo como recurso didático.

A partir disso, a questão-problema que orienta este estudo é: Como a utilização de jogos digitais educacionais impacta o desenvolvimento das habilidades de pensamento computacional nos alunos do Ensino Médio?

Buscando responder a esta pergunta foi feita esta investigação e com isso este artigo está estruturado da seguinte forma: na Seção 2, apresenta-se a metodologia adotada para o desenvolvimento do jogo e sua aplicação em sala de aula; na Seção 3, discutem-se os resultados obtidos por meio da aplicação do instrumento MEEGA+ [Petri; Wangenheim; Borgatto 2019]; e, por fim, na Seção 4, são apresentadas as considerações finais, destacando os impactos educacionais observados e apontando possíveis melhorias futuras.

2. Metodologia

Fuga de Marte é um jogo 2D no estilo *top-down*, com elementos de RPG, que desafia os jogadores a resolver problemas relacionados a algoritmos. O jogador assume o papel de um explorador perdido em Marte, que precisa resolver desafios lógicos e aprimorar suas habilidades de pensamento computacional para restaurar sua nave e voltar para casa. O jogador irá se deparar com momentos de exploração e momentos de minigames que trabalha os elementos de Pensamento Computacional (ver Figura 1).

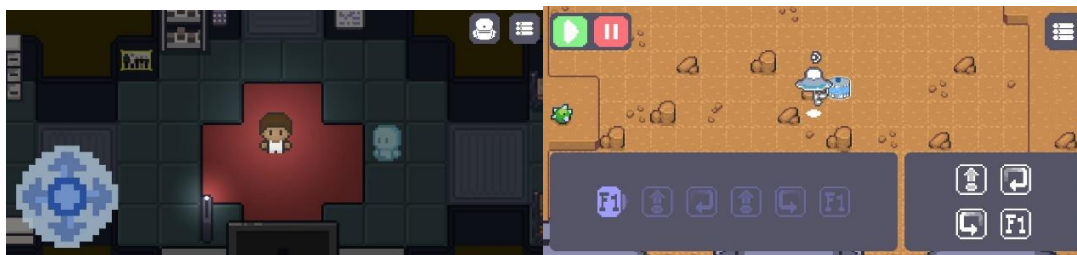


Figura 1. Prints do jogo no momento de exploração e de minigames

O desenvolvimento do jogo *Fuga de Marte* baseou-se na metodologia adaptada de Nery Filho et al. (2024), amplamente aplicada em projetos de objetos digitais educacionais. O processo foi dividido nas seguintes etapas:

Concepção: Estruturou-se a proposta inicial considerando o público-alvo, mecânicas e objetivos pedagógicos. Optou-se por um jogo *top-down* com elementos de *puzzle*, tratando o pensamento computacional de forma implícita, sem uso direto de linguagem técnica. **Estudos preliminares:** Realizou-se revisão teórica sobre pensamento computacional e análise de jogos semelhantes, com foco na identificação de boas práticas e desafios comuns.

Protótipo: Foram elaborados esboços de fases, interfaces e mecânicas, oferecendo uma visualização básica do produto.

Desenvolvimento: Utilizou-se a Unity Engine e linguagem C# para implementação. Foram desenvolvidos *sprites*, cenários, animações e mecânicas. Empregaram-se ferramentas como Aseprite, Krita, Suno.AI (com devidos créditos), além de um quadro de tarefas visual (com colunas “a fazer”, “em andamento” e “concluído”) para organização do trabalho entre áreas.

Testes e publicação: O jogo foi testado ao longo de todo o desenvolvimento e, após validação, foi publicado na Google Play Store.

Para avaliar o jogo, utilizamos o modelo MEEGA+ [Petri; Wangenheim; Borgatto 2019], voltado à análise de jogos educacionais em computação. Essa metodologia, voltada à experiência do usuário, inclui fatores como usabilidade, engajamento, prazer e aprendizado percebido, com questionários baseados em heurísticas avaliadas numa escala Likert de 1 a 5. Apenas heurísticas relevantes ao tipo de jogo foram consideradas, desconsiderando aquelas voltadas para experiências multijogador (funcionalidade inexistente no objeto criado).

A aplicação em sala de aula envolveu 28 alunos do 2º ano do curso técnico integrado em Informática no IF Baiano campus Senhor do Bonfim, com duração de 1 hora dividida em três momentos: apresentação do projeto (5 min), uso prático da ferramenta (35 min) e preenchimento do questionário impresso (20 min). Esse processo permitiu observar a interação dos alunos e levantar percepções sobre usabilidade e potencial pedagógico do jogo.

3. Resultados e discussão

A aplicação do jogo Fuga de Marte com 28 alunos do 2º ano do curso técnico em Informática (IF Baiano – Campus Senhor do Bonfim) foi avaliada com base nas dimensões do instrumento MEEGA+, revelando boa aceitação geral.



Figura 2. Registro da aplicação do jogo educacional em sala

Conforme a **Figura 3**, dimensão com maior média foi Usabilidade/Estética (4,43), destacando o apreço pelo design e visual do jogo. Confiança (4,25) também obteve média elevada, demonstrando estabilidade e segurança percebida pelos usuários. Outras dimensões bem avaliadas incluem Satisfação (4,28), Diversão (4,20) e Desafio (4,01), indicando uma experiência envolvente e motivadora.

Dimensão	Média	Dimensão	Média
Usabilidade/Estética	4.43	Desafio	4.01
Usabilidade/Aprendizado	3.42	Satisfação	4.28
Usabilidade/Operabilidade	3.80	Diversão	4.20
Usabilidade/Acessibilidade	3.80	Atenção Focada	3.90
Proteção contra erros do Usuário	3.66	Relevância	3.81
Confiança	4.25	Aprendizagem Percebida	3.96

Figura 3: Tabela contendo as médias de todos os alunos

Já Usabilidade/Aprendizado (3,42) e Atenção Focada (3,90) apontam possibilidades de melhoria, especialmente quanto à clareza das instruções e à progressão das fases. Acessibilidade e Operabilidade (3,80) foram consideradas adequadas, mas passíveis de ajustes. A Proteção contra Erros (3,66) mostrou-se razoável, mas pode ser aprimorada para evitar frustrações. Também havia nesta turma alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que representaram mais de 10% da turma, destacaram-se médias superiores em Confiança e Desafio (4,67) e Aprendizado (4,33). A Usabilidade/Aprendizado (4,00) também foi melhor avaliada nesse grupo. No entanto, a Diversão (3,33) foi menor, sugerindo ajustes na ludicidade para esse público.

Os comentários indicaram interesse por mais elementos de ação, como inimigos e armas, e apontaram o tamanho das letras como um possível incômodo. Isso sugere que opções de personalização podem beneficiar públicos diversos. De forma geral, o jogo demonstrou potencial como ferramenta educacional eficaz, com pontos fortes em engajamento e usabilidade, além de indicar caminhos claros para melhorias futuras.

4. Considerações finais

A aplicação do jogo em sala de aula demonstrou-se positiva, conforme revelado pelos dados obtidos por meio do instrumento MEEGA+. As médias expressivas nas dimensões de Usabilidade/Estética, Confiança, Satisfação e Diversão indicam que o recurso foi bem aceito pelos estudantes, cumprindo seu papel de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente e eficaz. Além disso, a dimensão Desafio, também bem avaliada, sugere que o jogo foi capaz de estimular o raciocínio lógico e a resolução de problemas, aspectos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Esse projeto evidenciou ainda a importância da adoção de metodologias ágeis e do uso de ferramentas especializadas na criação de objetos digitais de aprendizagem, aspectos que contribuíram significativamente para a organização e a qualidade do produto final. O processo também destacou a relevância da avaliação sistemática dos recursos educacionais desenvolvidos, utilizando instrumentos validados como o MEEGA+, que possibilitam obter dados concretos e embasados sobre a eficácia das ferramentas aplicadas.

Assim, conclui-se que o aprimoramento e a aplicação do jogo "Fuga de Marte" alcançaram seus objetivos, resultando em um objeto digital de aprendizagem eficaz e promissor, que poderá ser continuamente melhorado e utilizado em diferentes contextos educacionais para o fortalecimento do ensino de computação de forma lúdica, interativa e significativa.

Referencias

- Brasil, Ministério da Educação. (2017) Base Nacional Comum Curricular, MEC, Secretaria de Educação Básica, Brasília. Available at: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio>. Accessed: August 9, 2024.
- Grübel, J. M. and Bez, M. R. (2006) “Jogos Educativos”, Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, vol. 4, no. 2. DOI: 10.22456/1679-1916.14270. Available at: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14270>. Accessed: August 12, 2024.
- Nery Filho, J., Soares de Paulo, D. P. and Oliveira, Y. R. da S. B. (2024) “Dalton’s Game: desenvolvimento de um jogo acessível para pessoas com daltonismo, um processo de envolvimento dos especialistas e sujeitos”, Proceedings of the Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), Manaus. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. (in press).
- Petri, G., von Wangenheim, C. G. and Borgatto, A. F. (2019) “MEEGA+: um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação”, Revista Brasileira de Informática na Educação, vol. 27, no. 3, pp. 52–81. DOI: 10.5753/RBIE.2019.27.03.52. Available at: <https://doi.org/10.5753/RBIE.2019.27.03.52>. Accessed: May 29, 2025.
- Prensky, M. (2012) Aprendizagem baseada em jogos digitais. Tradução: Eric Yamagute. São Paulo: Senac.