

Batalha Computacional: Desenvolvimento de um Jogo Educacional Voltado ao Pensamento Computacional

Igor Basilio Valerão¹, Luciana Foss², Simone Cavalheiro³

¹CDTec – Universidade Federal de Pelotas

{ibvalerao,lfoss}@inf.ufpel.edu.br, simone.costa@gmail.com

Abstract. *This paper tries to solve the problem of creating a suitable developmental task for the complement to NBCC (Brazilian National Common Core Curriculum). The specific ability of NBCC chosen is the abstract notion of programming matrices, namely EF07CO01, the complement includes a variety of different topics that should be taught in primary and high school, and three different axes, the chosen axis for this paper is computational thought. The solution proposed is a 2D game made in the Godot Engine 4.X, where you program matrices using block-based programming.*

Resumo. *Este artigo tenta resolver o problema de criar uma tarefa de desenvolvimento adequada para o complemento à BNCC (Base Nacional Comum Curricular). A habilidade específica da BNCC escolhida é a noção abstrata de programação de matrizes, nomeadamente EF07CO01, e o complemento inclui uma variedade de tópicos diferentes que devem ser ensinados no ensino fundamental e médio, e três diferentes eixos; o eixo selecionado para o artigo foi o pensamento computacional. A solução proposta é um jogo 2D feito no Godot Engine 4.X, onde você programa matrizes usando programação baseada em blocos.*

1. Introdução

O uso de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem vem evoluindo significativamente ao longo das últimas décadas. Inicialmente, a tecnologia na educação se restringia ao uso de equipamentos para facilitar a gestão escolar ou à realização de tarefas básicas de informática pelos alunos [Papert 1980]. Com a crescente digitalização da sociedade e a popularização dos dispositivos móveis, a demanda por novas metodologias e práticas pedagógicas aumentou, fortalecendo iniciativas que integram o desenvolvimento do pensamento computacional às vivências escolares [Wing 2006]. Nesse cenário, jogos educacionais ganharam relevância como ferramentas capazes de motivar o engajamento discente e potencializar o aprendizado por meio de desafios, *feedbacks* imediatos e interatividade [Prensky and Berry 2001]. O conceito de *Game-Based Learning* (GBL) [Tobias et al. 2014] se apoia na ideia de que jogos bem estruturados podem promover não apenas entretenimento, mas também o exercício de competências cognitivas, sociais e emocionais importantes para a formação dos alunos [Dodge et al. 2008]. No Brasil, o complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologado em 2022, consolidou a importância de conteúdos e habilidades ligadas à área de computação e pensamento computacional, indicando metas específicas para o Ensino Fundamental e Médio [BRASIL 2017]. No 7º ano do Ensino Fundamental, por exemplo, a habilidade

(EF07CO01) destaca a necessidade de que os alunos sejam capazes de “criar soluções de problemas para os quais seja adequado o uso de registros e matrizes unidimensionais para descrever suas informações e automatizá-las usando uma linguagem de programação.” Essa habilidade destaca que o domínio de estruturas como vetores (arrays) e o raciocínio lógico são fundamentais para que os estudantes desenvolvam competências alinhadas às demandas contemporâneas. Em paralelo, o acesso a ferramentas de desenvolvimento de jogos tem se tornado mais fácil, graças a plataformas gratuitas e de código aberto, como a *Godot Engine* [Godot Engine 2025].

A proposta de criação de um jogo educacional utilizando a *Godot Engine*, voltado ao desenvolvimento do pensamento computacional, ganha relevância por diversos fatores:

1. **Importância acadêmica:** contribui para a literatura e para as práticas de ensino que unem teoria e prática de programação em contextos escolares, com potencial de publicação e disseminação de resultados em eventos e revistas da área de Educação e Tecnologia;
2. **Importância para a comunidade:** oferece uma ferramenta concreta para professores e estudantes aplicarem em sala de aula, fortalecendo a aprendizagem de conteúdos curriculares de forma lúdica e significativa;
3. **Grau de inovação:** ao integrar elementos de jogo (gamificação) com conceitos de programação e lógica (pensamento computacional) em uma plataforma acessível (Godot), o projeto propõe uma experiência diferenciada do tradicional ensino de informática escolar, favorecendo a motivação e o engajamento dos alunos;
4. **Distinção de outros trabalhos:** a maioria dos jogos educacionais focados em programação ainda se limita a plataformas específicas não gráficas, a interface gráfica é o mais intuitivo, mostrando ao aluno como conceitos de matrizes, laços e algoritmos podem se refletir em situações concretas de jogo, reforçando a compreensão aplicação prática dos conceitos de vetores.

Além da BNCC, outras diretrizes internacionais reforçam tendências semelhantes: por exemplo, os padrões da CSTA para ensino K-12 de Computação (CSTA, 2017) [Computer Science Teachers Association 2017] recomendam a introdução gradual de estruturas de dados e pensamento algorítmico desde os anos iniciais, com uso de metodologias ativas e ferramentas adequadas à idade. Assim, a proposta deste artigo não apenas se apoia nos referenciais nacionais para garantir relevância curricular, mas também dialoga com tendências educacionais globais ao adotar programação em blocos e jogos digitais como meios para promover a aprendizagem de conceitos de Computação de maneira contextualizada e motivadora. Dessa forma, o presente trabalho busca avançar em relação a iniciativas já existentes ao propor um jogo educacional totalmente alinhado à (BNCC), com foco na promoção do pensamento computacional em sala de aula, onde a programação na linguagem de blocos parecida com [Scratch 2025] seria utilizada para manipular e referenciar estruturas gráficas dentro do jogo para o fácil entendimento e aprendizado de conceitos clássicos de matrizes e registros.

2. Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define os direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes da educação básica no

Brasil. A BNCC estabelece competências gerais e específicas para cada etapa do ensino, incluindo o componente de Computação.

A competência EF07CO01, do 7º ano do Ensino Fundamental, é o foco deste trabalho. Ela orienta o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas com registros e matrizes unidimensionais por meio de linguagens de programação, promovendo a compreensão de estruturas básicas de dados.

O jogo proposto visa atender diretamente a essa competência, utilizando uma abordagem prática e lúdica para que os estudantes internalizem os conceitos de vetores e lógica computacional. Ao permitir a manipulação visual de matrizes, espera-se que o aluno compreenda de maneira mais concreta os fundamentos da programação.

3. Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional (PC) inclui habilidades como [Csizmadia et al. 2015]:

- **Abstração:** envolve a capacidade de identificar os aspectos importantes de um problema e ignorar detalhes irrelevantes, permitindo uma compreensão mais clara e simplificada;
- **Decomposição:** consiste em dividir um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis, facilitando a análise e a resolução eficiente;
- **Pensamento algorítmico:** refere-se à habilidade de resolver problemas e realizar tarefas através da definição bem definida de passos;
- **Generalização:** implica na capacidade de identificar padrões e tendências em diferentes situações, permitindo a aplicação de soluções semelhantes a problemas semelhantes;
- **Avaliação:** envolve a capacidade de testar, analisar e corrigir erros em algoritmos e soluções computacionais, promovendo a resolução de problemas de forma eficaz.

O PC influencia diretamente a compreensão dos processos para a criação de uma solução e, com este entendimento, é possível realizar uma análise detalhada das etapas do desenvolvimento [Wing 2006]. A depuração é uma das formas de realizar essa análise, permitindo a identificação de erros e a compreensão dos comportamentos do sistema. Segundo Soloway and Ehrlich (1984), a depuração promove um amadurecimento na curva de aprendizagem de habilidades cognitivas, proporcionando aos desenvolvedores uma compreensão mais profunda dos algoritmos e estruturas de dados. Esse processo enriquece a experiência de aprendizado, desenvolvendo habilidades de persistência e aquisição de conhecimentos a partir dos erros. Além disso, aprimora o reconhecimento de padrões e o raciocínio algorítmico, essenciais para abordar desafios de forma sistemática e organizada [Wong and Jiang 2018].

4. Batalha Computacional

“Batalha Computacional” é um jogo educacional desenvolvido com foco na aplicação de conceitos de pensamento computacional, mais especificamente no ensino de matrizes e lógica através de programação em blocos.

Cada nível do jogo apresenta desafios crescentes, exigindo que o jogador compreenda e aplique conceitos como:

- Indexação de matrizes;
- Estruturas condicionais (*if/else*);
- Laços de repetição;
- Eventos e reações no ambiente de jogo.

O jogo consiste em um ambiente 2D onde o jogador posiciona objetos em uma grade (matriz), utilizando blocos de programação para definir seu comportamento, sendo o objetivo final criar um caminho entre a posição inicial (nessa demo o bloco rosa) e a posição final (a mina); cada objeto necessita de um certo número de recursos para poder ser posicionado. O jogador inicia com um certo número de recursos iniciais e, dependendo do objeto posicionado e onde, pode aumentar esse número. Cada objeto também possui um raio do tamanho de seu domínio, os dois objetos exemplo são a torre normal e o vilarejo, onde a torre normal possui um raio de tamanho 3 (Ou seja quando posicionado inclui ao domínio inicial uma matriz 3x3, apenas se as posições já não estiverem nele, operação de união de conjuntos) e o vilarejo possui um raio de tamanho 0 (Não inclui blocos ao domínio inicial).

A diferença é que a torre normal possui raio de tamanho 0 para recursos, e o vilarejo possui um raio de tamanho 3 para recursos, a figura 1 ilustra isso com uma torre normal e a figura 2 para um vilarejo, é possível ver os blocos de recursos verdes destacando a posição das árvores e os brancos tendo sido aumentados pela torre normal adicionada, onde temporariamente ficam em verde. (A torre normal não adiciona recursos e necessita 4 para coloca-la o vilarejo adiciona recursos se eles estiverem no domínio da posição da torre colocada e necessita 2 para coloca-la). A figura 4 mostra a solução final do primeiro nível.

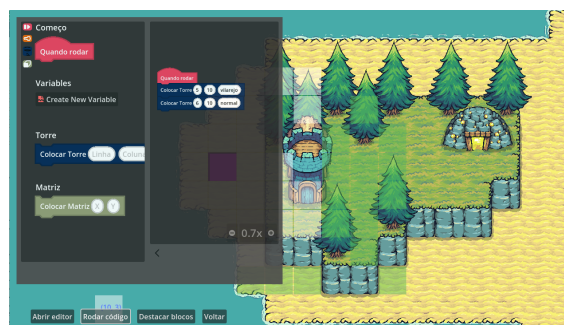


Figura 1. Blocos de domínio destacados quando um objeto com domínio maior que 0 é colocado.

A figura 3 apresenta o primeiro nível do jogo onde o percurso a ser tomado é do bloco rosa até a mina; o número de recursos iniciais é 2. É necessário colocar as torres até o domínio inicial incluir o objetivo.



Figura 2. Blocos de recursos destacados quando um objeto com domínio de recursos maior que 0 é colocado.



Figura 3. Primeiro nível do jogo, onde o domínio inicial são os blocos brancos, a mina o objetivo final a ser incluído.

Ao resolver os desafios, o jogador depura seu código e visualiza os efeitos de sua lógica em tempo real, fortalecendo a conexão entre teoria e prática. O sistema também inclui dicas e explicações dos blocos, auxiliando o aprendizado gradual.

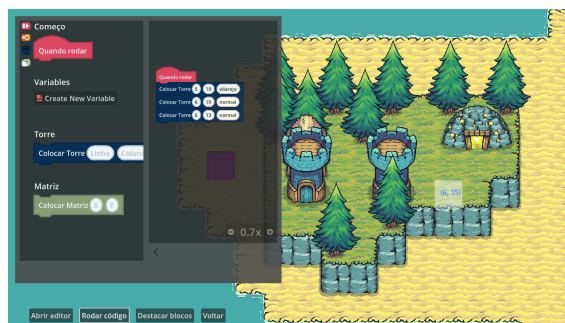


Figura 4. Solução para o primeiro nível utilizando uma totalidade de 3 objetos, várias soluções são possíveis.

5. Conclusão

O desenvolvimento do jogo “Batalha Computacional” apresenta-se como uma contribuição significativa para o ensino de computação no Ensino Fundamental, especialmente no que tange ao pensamento computacional e à habilidade EF07CO01 da BNCC.

Como trabalhos futuros, propõe-se a aplicação em contextos escolares reais, com coleta de dados quantitativos e qualitativos que avaliem a eficácia pedagógica do jogo. A

inclusão de novos níveis, desafios e blocos de programação mais avançados também será considerada, ampliando a abrangência dos conteúdos trabalhados.

Referências

- BRASIL (2017). Base nacional comum curricular.
- Computer Science Teachers Association (2017). Csta k–12 computer science standards. revised 2017. Curricular Standards Document.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., and Wollard, J. (2015). Computational thinking - A guide for teachers. Guide, Computing at School. https://eprints.soton.ac.uk/424545/1/150818_Computational_Thinking_1_.pdf.
- Dodge, T., Barab, S., Stuckey, B., Warren, S., Heiselt, C., and Stein, R. (2008). Children's sense of self: Learning and meaning in the digital age. *Journal of Interactive Learning Research*, 19(2):225–249.
- Godot Engine (2025). Site oficial da Godot Engine. Disponível em: <urlhttps://godotengine.org>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- Papert, S. (1980). Personal computing and its impact on education. *The computer in the school: Tutor, tool, tutee*, pages 197–202.
- Prensky, M. and Berry, B. D. (2001). Do they really think differently. *On the horizon*, 9(6):1–9.
- Scratch (2025). Site oficial do Scratch. Disponível em: <urlhttps://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- Soloway, E. and Ehrlich, K. (1984). Empirical studies of programming knowledge. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-10(5):595–609.
- Tobias, S., Fletcher, J. D., and Wind, A. P. (2014). Game-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, pages 485–503.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.
- Wong, G. K. and Jiang, S. (2018). Computational thinking education for children: Algorithmic thinking and debugging. In *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, pages 328–334.