

Grafotopia: introdução ao pensamento algorítmico e à depuração nos primeiros anos do Ensino Fundamental

Igor Basilio Valerão¹; Simone A. Da Costa Cavalheiro²; Luciana Foss³

¹Universidade Federal de Pelotas – ibvalerao@inf.ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – simone.costa@inf.ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – lfoss@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) é um conjunto de ferramentas mentais que capacita indivíduos a resolver problemas complexos, transcendendo o domínio da Ciência da Computação. Essas ferramentas são fundamentais para abordar desafios em diversas áreas do conhecimento [WING 2006]. No Brasil, o PC foi incorporado ao currículo do ensino fundamental em 2022, apresentando desafios relacionados ao suporte instrucional. O pensamento algorítmico, foco deste trabalho, envolve o uso da lógica e racionalidade para desenvolver soluções. Além disso, o uso de diagramas (ou grafos) pode simplificar a compreensão de processos. O GrameStation, que utiliza Gramática de Grafos (GG), permite criar e executar jogos, tornando os conceitos do pensamento algorítmico mais acessíveis, especialmente para crianças.

Este trabalho propõe uma atividade na plataforma GrameStation, utilizando diagramas para introduzir e trabalhar os conceitos do pensamento algorítmico. A execução passo a passo dos algoritmos facilita a depuração. Por se tratar de uma atividade criada e executada na mesma plataforma, pode ser facilmente adaptada e estendida de acordo com os objetivos de ensino do momento.

1.1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional (PC), conforme destacado por Wing, é uma habilidade abrangente que não se limita apenas aos profissionais da computação. O PC desempenha um papel crucial na conexão entre o mundo real e o computacional, englobando habilidades como abstração, decomposição, pensamento algorítmico, generalização e avaliação. Além disso, o PC possui aplicações em diversos campos, como negócios, ciência e educação, promovendo a resolução de problemas e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. A construção de uma base sólida em PC desde os primeiros anos da educação traz inúmeros benefícios, preparando os jovens não apenas para carreiras relacionadas à tecnologia, mas também para abordagens analíticas e criativas na solução de problemas em várias áreas. Além disso, o PC estimula o pensamento crítico e promove uma mentalidade investigativa e exploratória. O processo de depuração no PC não apenas auxilia na correção de erros técnicos, mas também enriquece a experiência de aprendizado, incentivando a análise, o raciocínio lógico e a resolução de problemas por meio da participação ativa do jogador.

1.2. GRAMESTATION

O GrameStation (GS) [DA SILVA JUNIOR et al., 2021] trata-se de um motor de jogos fundamentado nas Gramáticas de Grafos Tipadas (GG). Seu principal propósito é simplificar a transição de jogos de tabuleiro para a forma

digital de maneira acessível e intuitiva, promovendo, assim, a compreensão de conceitos relacionados ao Pensamento Computacional (PC). Silva Junior (2020) relaciona várias características das Gramáticas de Grafos (GGs) às habilidades do PC, incluindo coleta, análise de dados, decomposição de problemas, abstração, pensamento algorítmico, simulação e paralelismo [DA SILVA et al., 2021]. Além disso, o GS integra a construção e a usabilidade dos jogos, enfatizando a simplicidade e a facilidade de uso durante o processo criativo. Essas qualidades possibilitam tanto a criação quanto a jogabilidade dos jogos, mesmo para aqueles com conhecimento limitado sobre GG [Junior et al., 2017]. Isso adquire uma importância particular ao considerar o público-alvo desta atividade, ou seja, estudantes do ensino fundamental nos primeiros anos. Uma vez que os jogos têm como objetivo abordar conceitos de PC, a capacidade de simplificar a complexidade das gramáticas, mesmo que implicitamente, torna o GS ainda mais atrativo. Durante as atividades no GS, os jogadores interagem com o grafo estado e têm acesso a um conjunto de regras para modificar o estado do grafo. O GS utiliza um Grafo Piloto transparente para os jogadores, que controla as fases, regras e jogadores, permitindo a aplicação automática de regras, o que simplifica a atividade e reduz a quantidade de regras necessárias. Essa funcionalidade ajuda a generalizar as regras do jogo e torna a atividade menos complexa para os jogadores.

2. METODOLOGIA

Baseando-se no Pensamento Computacional (PC) e nos artigos relacionados – BARRADAS et al. (2020), que relata uma experiência pedagógica com a plataforma code.org, e DA SILVA JUNIOR et al. (2021), que propõe e descreve a plataforma GameStation – desenvolveu-se uma atividade dentro do GS, chamada Grafotopia, utilizando-se das ferramentas que a plataforma oferece. Inspirada na plataforma Code.org, a atividade Grafotopia visa desenvolver os conceitos do pensamento algorítmico, visando também trabalhar o pensamento computacional de forma abrangente. A atividade também permite depurar a execução da sequência de movimentos, possibilitando a identificação de erros e a compreensão dos comportamentos dos personagens.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

À esquerda da Figura 1(a) é ilustrado o tabuleiro que descreve o desafio da primeira fase: mover o personagem até o “donut”, avançando três vezes para cima. Ainda nessa figura, à esquerda, está ilustrado o grafo de movimentos inicial. No grafo de movimento cada vértice de movimento está associado a um vértice de posição (círculo vermelho), que representa uma posição de uma lista. Os vértices de posição são utilizados para permitir a generalização das regras que manipulam o grafo de movimentos, reduzindo a quantidade de regras a serem utilizadas pelo jogador. Inicialmente, o grafo de movimentos possui apenas os vértices START e END, delimitando o início e o final da sequência, respectivamente, conectados aos seus correspondentes vértices de posição. Observa-se que ainda não há nenhum movimento definido. Já a Figura 1(b) ilustra o grafo de movimentos com a sequência dos movimentos a serem realizados para completar o primeiro desafio.

Esse grafo possui cinco vértices de posição, três vértices de movimento PARA_CIMA, um vértice START e um vértice END.

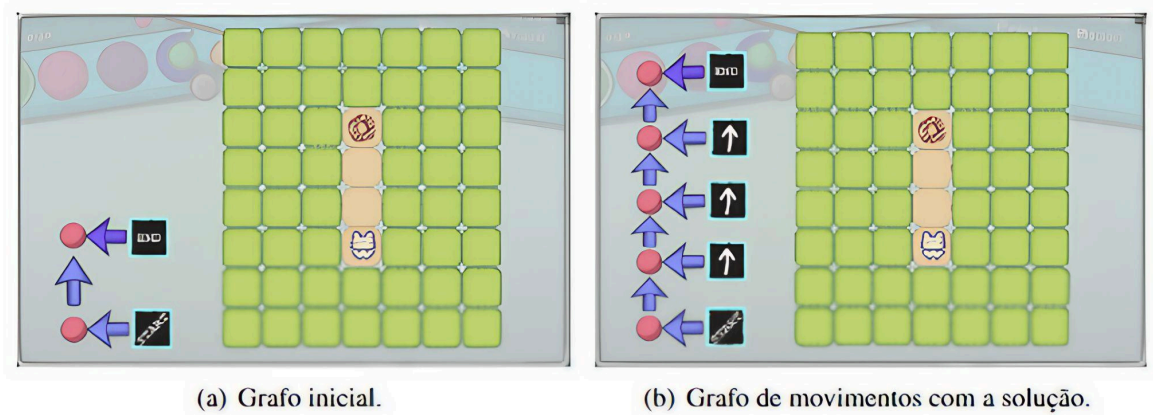


Figura 1. Grafos da primeira fase da atividade.

Os movimentos para cumprir o desafio devem ser adicionados através da aplicação de regras. Dentre essas regras, existem quatro regras que o jogador usa para adicionar os vértices de movimento na sequência de movimentos, porém elas não reorganizam a lista. Para reorganizar a lista existe uma regra transparente ao usuário que é disparada de forma automática (sempre que existir um match no grafo estado para ela). A definição destas regras automáticas também auxilia na redução da quantidade de regras para o jogador. Na Figura 2 são apresentadas as regras que podem ser utilizadas pelo jogador para adicionar movimentos no grafo de movimentos.

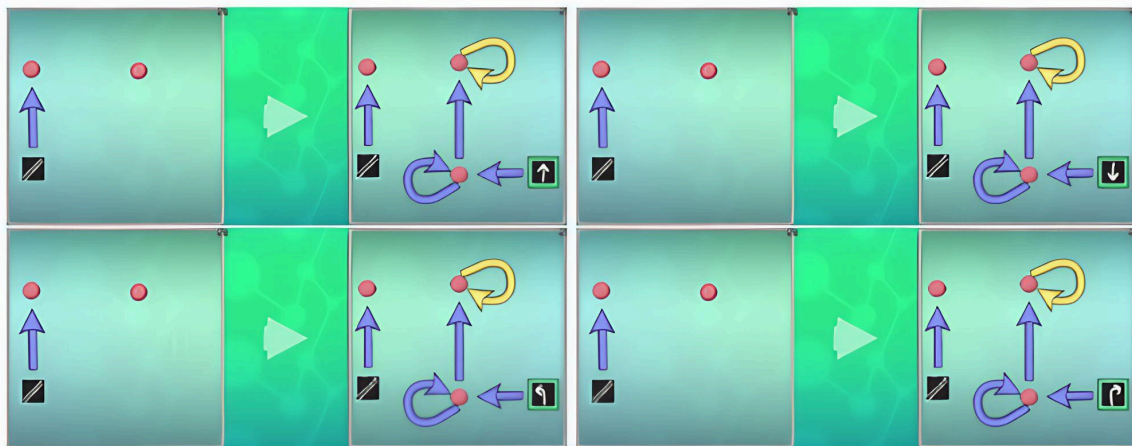


Figura 2. Regras do jogador para inserção de movimentos.

A primeira regra, denominada *vaParaCima*, por exemplo, permite adicionar o movimento de avançar para cima criando uma nova posição na lista (vértice com loop lilás), anterior ao de ponto de inserção (vértice com loop amarelo). O ponto de inserção deve ser diferente do vértice de posição do START, pois não se pode inserir uma instrução antes do START. Além desta, o usuário possui a opção de utilizar as demais regras de inserção. Todas definem as mesmas alterações do grafo de movimentos, variando apenas no movimento a ser inserido. Para aplicar uma regra o usuário apenas seleciona o ponto de inserção (posição onde o movimento deve ser adicionado). Após a aplicação de uma regra de inserção de

movimento no grafo, a regra reorganiza é disparada automaticamente para refazer as conexões da lista, acomodando o vértice de movimento criado.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho propõe a atividade Grafotopia que tem como objetivo auxiliar a introdução do pensamento algorítmico e da depuração nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Ela permite a criação de algoritmos representados por grafos e a execução deles através da aplicação de regras de transformação de grafos. Nessa atividade a simulação dos algoritmos pode ser feita de forma automática ou ainda passo a passo, possibilitando a depuração desses algoritmos. As regras que realizam a execução das instruções (movimentos) e as movimentações do personagem são transparentes ao jogador, que deve focar apenas na criação da sequência correta de movimentos que devem ser realizados para se atingir o objetivo de cada fase. Essa atividade permite ainda sua adaptação e extensão visto que foi criada em uma plataforma aberta que possibilita, além da sua execução, a edição de suas fases e regras. Como trabalhos futuros, pretende-se estender a atividade para incluir laços de repetição e condicionais para estruturar os fluxos de execução. Além disso, planeja-se aplicar a atividade Grafotopia em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental para avaliar sua adequação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRADAS, R., Lencastre, J. A., Soares, S., & Valente, A. (2020). **Developing computational thinking in early ages: A review of the code.org platform.**
- DA SILVA JUNIOR, B. A., da Costa Cavalheiro, S. A., & Foss, L. (2020). **Ggasct: Bringing formal methods to computational thinking. In Anais dos Workshops do IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação, pages 83–83. SBC.**
- DA SILVA JUNIOR, B. A., da Costa Cavalheiro, S. A., & Foss, L. (2021). **Ggamestation: Specifying games with graphs. In Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, pages 499–511. SBC.**
- JUNIOR, B., Cavalheiro, S., & Foss, L. (2017). **A última árvore: exercitando o pensamento computacional por meio de um jogo educacional baseado em gramática de grafos. In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simposio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), volume 28, page 735.**
- WING, J. M. (2006). **Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35.**