

Fábulas Computacionais: Um Jogo Digital para Avaliar Habilidades de Pensamento Computacional

Daniel T. Nipo¹, Raphael A. Lima¹, Rodrigo L. Rodrigues¹, Rozelma S. França¹

¹Departamento de Educação – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Caixa Postal – 52171-900 – Recife – PE – Brazil

daniel.nipo@ufrpe.br, raphael.alima@ufrpe.br,
rodrigo.linsrodrigues@ufrpe.br, rozelma.franca@ufrpe.br

Abstract. *Computational Thinking (CT) is a set of skills, based on Computer Science, that help us solve complex problems. These skills can be developed through various approaches, with games being one of the highlights, as advocated by Game-Based Learning, which promotes learning through play. In this context, we present the Computational Fables project, a digital game developed as part of a master's research, designed as an assessment tool for CT. By applying the game with elementary school students, we identified that games are an efficient resource for evaluating CT skills.*

Keywords— *Game-Based Learning, Computational Thinking, Game Learning Analytics, Middle School*

Resumo. *O Pensamento Computacional (PC) é um conjunto de habilidades, baseadas na Ciência da Computação, que nos ajudam a solucionar problemas complexos. Essas habilidades podem ser desenvolvidas através de diversas abordagens, dentre elas destacamos os jogos conforme preconiza a Aprendizagem Baseada em Jogos, recursos capazes de promover a aprendizagem através do lúdico. Diante disso, apresentamos o projeto Fábulas Computacionais, um jogo digital desenvolvido como parte de uma pesquisa de mestrado como instrumento avaliativo de PC. Ao aplicar o jogo com estudantes do ensino fundamental, identificamos que jogos representam um recurso eficiente para avaliar habilidades de PC.*

Palavras-chave— *Aprendizagem Baseada em Jogos, Pensamento Computacional, Game Learning Analytics, Ensino Fundamental.*

1. Contextualização

O Pensamento Computacional (PC) é um conjunto de habilidades, baseadas nos fundamentos da Ciência da Computação, que nos ajudam a lidar com problemas complexos. O ensino de PC está contemplado pela BNCC, tanto em seu Complemento de Computação, quanto na área de conhecimento da Matemática e suas Tecnologias. As habilidades de PC podem ser estimuladas através de diversas abordagens, dentre elas destacamos os jogos. Ambientes de jogos promovem o protagonismo e a aprendizagem através do lúdico, conforme preconiza a Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ). Segundo a literatura, os métodos avaliativos de PC mais comuns são provas, questionários e testes de programação, recursos considerados pouco interativos. Diante da demanda emergente pela concepção de materiais didáticos inovadores para o ensino e avaliação de PC, e acreditando no potencial dos jogos quando inseridos na educação, surgiu a motivação para desenvolver e investigar um jogo digital. Em um mapeamento sistemático da literatura identificamos que, pela falta de métodos e recursos consolidados, a utilização de jogos na avaliação da aprendizagem é incipiente. Segundo a literatura, avaliações por meios lúdicos podem representar um instrumento de grande relevância para a diversas áreas da educação, quebrando os paradigmas da avaliação como algo punitivo.

2. Objetivo

Como objetivo de pesquisa desenvolvemos um jogo digital educacional, intitulado Fábulas Computacionais, com o intuito de evidenciar as implicações de se utilizar jogos como instrumento avaliativo de Pensamento Computacional, por meio de técnicas de *Game Learning Analytics (GLA)*, trabalhando com estudantes do 5º ao 8º ano do ensino fundamental.

3. Fábulas Computacionais: Apresentação do Software

O projeto Fábulas Computacionais faz parte de uma pesquisa de mestrado que tem a proposta de agregar as áreas da Aprendizagem Baseada em Jogos e Pensamento Computacional de modo a contribuir com a concepção de novos recursos educacionais, com ênfase na utilização do jogo como instrumento avaliativo da aprendizagem de PC.

Tomamos como base para a criação do jogo as habilidades de Pensamento Computacional especificados no complemento de computação da BNCC, naquelas especificadas para estudantes do 6º ano. Escolhemos os conteúdos do 6º ano pela sua diversidade de Objetos de Conhecimento abordados, a partir do 7º ano os Objetos de Conhecimento são centrados em programação, com foco em ambientes computacionais. Conforme especificado pelo complemento de computação da BNCC, os Objetos de Conhecimento para estudantes do 6º ano são: Tipos de Dados, Linguagem de Programação, Decomposição e Generalização. Com base nesses Objetos de Conhecimento, definimos 4 tipos de desafios, também chamados de puzzles.

O puzzle de Tipo de Dados foi o primeiro a ser desenvolvido e foi nomeado como Puzzle de Agrupar Objetos (Figura 1), sua mecânica consiste em carregar objetos até um determinado conjunto, seguindo as orientações de cada desafio. Além de envolver o Objeto de Conhecimento de Tipos de Dados, o Puzzle de Agrupar Objetos trabalha

algumas habilidades de Decomposição, haja vista que é necessário a identificação dos objetos e seus conjuntos, e a divisão em sub-problemas.



Figura 1 - Puzzle de Agrupar Objetos.

O segundo puzzle desenvolvido trabalha habilidades de Linguagem de Programação, nomeado como Puzzle Musical (Figura 2), sua mecânica consiste em criar a sequência de passos de uma melodia, para isso se deve procurar por pistas no cenário e em seguida: selecionar o instrumento a ser tocado, posicionar as notas da melodia, e gerenciar a quantidade de notas usando instruções de repetição.



Figura 2 - Puzzle Musical.

O Puzzle O Caminho da Luz trabalha as habilidades de Decomposição, sua mecânica de jogo consiste em organizar espelhos de modo a conduzir o feixe de luz até um cristal (Figura 3). Além de envolver o Objeto de Conhecimento de Decomposição, o Puzzle O Caminho da Luz trabalha habilidades de Linguagem de Programação e Generalização. A jogabilidade do Puzzle O Caminho da Luz dialoga com o que preconiza o complemento de computação da BNCC para Decomposição.

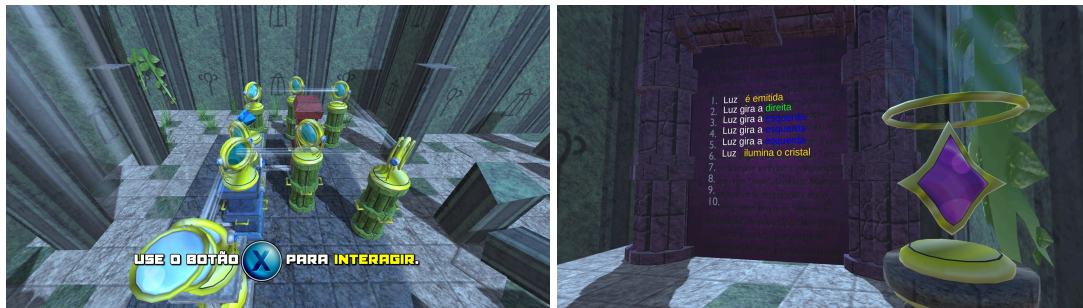


Figura 3 - Puzzle O Caminho da Luz.

O Puzzle das Receitas (Figura 4) trabalha as habilidades de Generalização. Sua mecânica é centrada em coletar ingredientes e ações, e posicionar de maneira ordenada em mesas de modo a preparar uma receita determinada. Além de envolver o Objeto de

Conhecimento de Generalização, o Puzzle das Receitas trabalha habilidades de Linguagem de Programação e Tipos de Dados.



Figura 4 - Puzzle das Receitas.

Como forma de validar e avaliar a qualidade do jogo, o Fábulas Computacionais foi submetido no Festival de Artes do SBGames 2023, um evento competitivo com premiações para os melhores jogos. O Fábulas Computacionais foi contemplado como uma das melhores artes do evento, ficando em 3º lugar na categoria InGame Screenshot “captura de tela em jogo” (Figura 5).

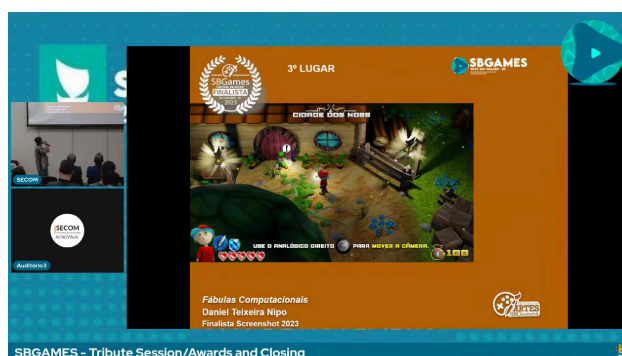


Figura 5 - Premiação SBGames 2023.

O jogo também foi validado em um Grupo Focal formado por 27 estudantes de Licenciatura em Computação, que avaliaram positivamente o Fábulas Computacionais como recurso educacional. Por fim, o jogo foi testado enquanto recurso avaliativo de PC com 46 estudantes do 5º ao 8º anos do ensino fundamental, e seus resultados comparados aos do Desafio Bebras, método avaliativo de PC já consolidado. Analisando os dados de desempenho no Desafio Bebras e no Fábulas Computacionais, extraídos do jogo por meio de técnicas de *Game Learning Analytics*, identificamos resultados próximos em ambos os métodos avaliativos, mesmo se tratando de recursos com características e especificidades diferentes. Os resultados da pesquisa mostram que o jogo é efetivo como recurso avaliativo de habilidades de Pensamento Computacional.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento da pesquisa através dos recursos do Programa e Apoio à Pós-Graduação (PROAP); e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa de fomento a pesquisa (Indicação de Bolsa de Pós Graduação, PROCESSO N.º.: IBPG-0635-7.08/24).