

# Cadê Minha Pizza? Exercitando Matemática e Pensamento Computacional de forma lúdica por meio de grafos

Fabrizio Honda<sup>1,2</sup>, Fernanda Pires<sup>1</sup>, Marcela Pessoa<sup>1</sup>, Elaine H. T. Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Tecnologia - Universidade do Estado do Amazonas (EST-UEA)  
ThinkTED - Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Educacionais

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)  
Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (IComp - UFAM)

{fabrizio.honda, elaine}@icomput.ufam.edu.br, {fpirez,  
mspessoa}@uea.edu.br

**Abstract.** *Integrating cross-curricular computational content into primary education has its respective resolution, however, there is a lack of tools that address this cross-curricular aspect, for example, in Math contents. In this context, this paper presents "Cadê minha pizza?" ("Where is my pizza?"), an educational game designed to practice Math/Computational Thinking and, in a cross-curricular manner, graph path and minimum path. The game involves delivering pizzas throughout the city, covertly collecting data during gameplay, and is based on David Ausubel's Theory of Meaningful Learning, targeting high school seniors and computer beginners.*

**Key-words:** *computational, cross-curricular, Math, educational game, computational thinking, graph.*

**Resumo.** *A inserção de conteúdos de computação transversal à educação básica possui uma resolução respectiva, no entanto, há uma carência de ferramentas que abordem essa transversalidade, por exemplo, em conteúdos de Matemática. Neste contexto, o presente trabalho apresenta "Cadê minha pizza?", um jogo educacional para exercitar Matemática/Pensamento Computacional e, transversalmente, percurso em grafos e caminho mínimo. O jogo possui uma mecânica de entrega de pizzas pela cidade, realiza a captura de dados furtivamente durante a gameplay e foi embasado na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, tendo como público-alvo estudantes finalistas de Ensino Médio e iniciantes de computação.*

**Palavras-chave:** *computação, transversalidade, matemática, jogo educacional, pensamento computacional, grafos.*



## CADÊ MINHA PIZZA? EXERCITANDO MATEMÁTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL DE FORMA LÚDICA POR MEIO DE GRAFOS

Fabrizio Honda, Fernanda Pires, Marcela Pessoa, Elaine H. T. Oliveira

### CONTEXTO

A inserção de conteúdos de computação é um tema debatido há tempos por pesquisadores e agora é lei: de acordo com a Resolução Nº 1, de 4 de outubro de 2022 (Brasil, 2022), as escolas deverão implementar uma diretriz que complementa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No entanto, é possível observar na Literatura brasileira uma ausência de trabalhos que tratam sobre a transversalidade de computação com conteúdos curriculares, como a Matemática. Considerando este cenário, o potencial dos jogos para os processos de aprendizagem através de motivação e engajamento (Pires et al. 2018) e o desenvolvimento do Pensamento Computacional (P.C.), uma habilidade essencial para todos (Wing, 2006), o presente trabalho apresenta "Cadê minha pizza?", um jogo educacional para exercitar Matemática e P.C. através de percurso em grafos (Honda et al. 2022).

### SOBRE O JOGO

"Cadê minha pizza?" é um jogo educacional 2D de gênero aventura, desenvolvido utilizando a game engine Unity e linguagem de programação C#. É destinado a dispositivos móveis de sistema operacional Android, cujo objetivo do jogador é entregar pizzas pela cidade, utilizando adequadamente cada entregador de acordo com sua quantidade de gasolina. O público-alvo são estudantes finalistas de Ensino Médio e iniciantes de cursos de computação.

### HISTÓRIA

A história do jogo retrata um grupo de cinco amigos que se conhecem desde a infância e que realizaram um sonho em conjunto: fundar a própria pizzaria. No entanto, isso acabou saindo mais caro do que o esperado e agora eles precisam se organizar para manter o sonho vivo. Para isto, o grupo irá se dividir em funções: Lucas, Paulo e Júlio serão os entregadores; o jogador, junto com Maria, auxiliará os entregadores a escolher a melhor rota; Luiz cuidará da gerência/finanças; Pedro e Paulo, os gêmeos, serão os cozinheiros.



## GAMEPLAY



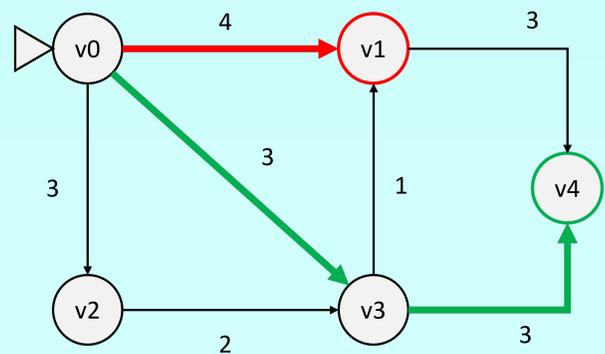
Com o objetivo de auxiliar os entregadores a entregarem as pizzas junto a Maria, o jogador tem acesso ao mapa da cidade e pode visualizar residências, locais de entrega, ruas, custos dos trajetos e quantidade de gasolina de cada entregador. Por meio de toques na tela, o jogador pode selecionar um entregador e enviá-lo até um estabelecimento, que consome a gasolina de acordo com o custo da rota. Para avançar nas fases, um número mínimo de entregas deve ser realizado. Inicialmente Maria irá ajudar o jogador em sua função (tutorial).



- 1** Pizzaria (vértice inicial)
- 2** Estabelecimentos sem identificador (vértices de transição)
- 3** Estabelecimentos com identificador (vértices para cálculo do caminho mínimo)
- 4** Ruas (arestas)
- 5** Custos de gasolina (peso das arestas)
- 6** Entregador (elemento que irá caminhar pelo grafo)

## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Os elementos do jogo correspondem à abstração de um grafo ponderado e o jogador deve analisar o mapa, verificar as rotas mais adequadas e enviar o entregador mais adequado para passar de fase, sendo este processo equivalente a percurso em grafos, cálculo do caminho mínimo e alocação de recursos. Como o público-alvo desconhece os conteúdos, esses serão exercitados implicitamente, através de ações arbitrárias do jogador que exigem conhecimentos prévios de Matemática. Dessa forma, a teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 1963) faz-se presente.



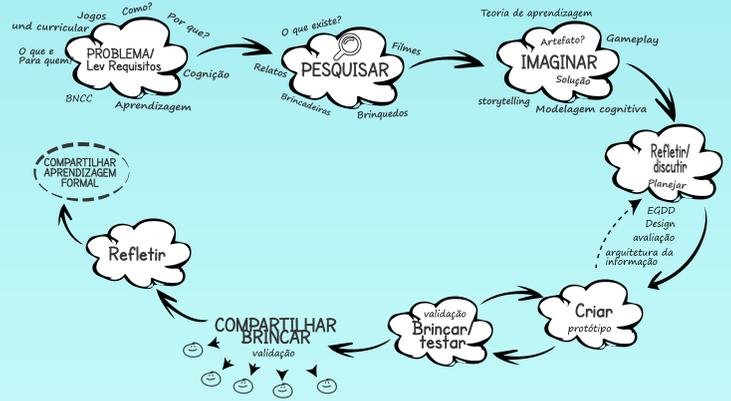
## PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O jogo possibilita que o jogador exercite os pilares do P.C.: i) Decomposição: identifica a pizzaria, entregadores, residências, custos e rotas; ii) Reconhecimento de padrões: observa que os entregadores são selecionados por vez, a gasolina diminui de acordo com o custo da rota de entrega e o indicador some quando a pizza é entregue; iii) Abstração: compreende que as pizzas tem que ser entregues, rotas mais curtas recompensam mais e os entregadores tem que ser selecionados com cautela; e iv) Algoritmo: analisa rotas, identifica o caminho mínimo e seleciona o entregador mais adequado.



## DESENVOLVIMENTO

Para a construção do jogo, utilizou-se a metodologia iterativa-incremental de game design educacional de Pires (2021). É um processo criativo que se inicia com a identificação do problema e passa por etapas de requisitos, pesquisa, concepção, planejamento, prototipação, desenvolvimento e validação.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o "Cadê minha pizza?", um jogo educacional que possibilita que o jogador exercite Matemática e P.C. de forma lúdica e, transversalmente, pratique conteúdos de Teoria dos Grafos. O jogo está em protótipo de alta fidelidade, funcional para dispositivos móveis, e realiza a captura de dados por meio do sistema GLBoard. Futuramente pretende-se melhorar algumas funcionalidades e realizar testes com o público-alvo (finalista do Ensino Médio e iniciantes de cursos de computação), visando validar os objetivos de aprendizagem.

## INOVAÇÃO

O potencial de inovação em "Cadê minha pizza?" está na possibilidade do jogador de, enquanto exercita operações de adição/subtração e os pilares do P.C., também pratica conteúdos de Teoria dos Grafos, como caminho mínimo, alocação de recursos e caminhos hamiltonianos, de forma dinâmica e lúdica. Além disso, o jogo disponibiliza um feedback ao jogador no final das fases de acordo com sua performance e realiza a captura de registros de dados (logs) de forma furtiva, através do GLBoard (Silva et al. 2022).

## REFERÊNCIAS

- Ausubel, D. P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning.
- Brasil (2022). RESOLUÇÃO Nº 1, DE 4 DE OUTUBRO DE 2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Resolução CNE/CEB 1/2022. Diário Oficial da União, Brasília, 6 de outubro de 2022, Seção 1, p. 33.
- Honda, F., Pires, F., Pessoa, M., & Maia, J. (2022, October). Cadê minha Pizza? Um jogo para exercitar Matemática e Pensamento Computacional através de grafos. In Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (pp. 876-885). SBC.
- Pires, F., Melo, R., Machado, J., Silva, M. S., Franzoia, F., and Freitas, R. (2018). Ecologic: um jogo de estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional e da consciência ambiental. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, volume 7, page 629.
- Pires, F. G. D. S. (2021). Thinkted lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior.
- Silva, D., Pires, F., Melo, R., & Pessoa, M. (2022, October). GLBoard: um sistema para auxiliar na captura e análise de dados em jogos educacionais. In Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (pp. 959-968). SBC.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3):33-35.

