

# Vórtex Numérico: Um jogo educacional para exercitar pensamento computacional e matemática de forma lúdica

*Vórtex Numérico: An educational game to exercise computational thinking and mathematics in a playful way.*

**Jean Miguel<sup>1</sup>, Fabrizio Honda<sup>1</sup>, Marcela Pessoa<sup>1</sup>, Fernanda Pires<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Escola Superior de Tecnologia – Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA)  
ThinkTEd Lab - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologias Emergentes

{jmcb.lic22, fpires, mpessoa}@uea.edu.br, fabrizio.honda@icomp.ufam.edu.br

**Abstract.** *The last PISA (International Student Assessment Program) results indicate that 50% of Brazilian students performed below level 2 in mathematics. This scenario is related to several difficulties, including learning basic operations. In this aspect, considering educational games as a strategy to enable motivation and, subsequently, engagement, this work presents “Numeric Vortex”, a game to assist in learning the four basic mathematical operations and in the development of Computational Thinking. It is currently in a high-fidelity prototype on the Unity game engine, anchored in Ausubel’s Theory of Meaningful Learning.*

**Keywords:** *Computational Thinking, Mathematics, Educational Game, Arithmetic Operations*

**Resumo.** *Resultados do último PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) apontam que 50% dos estudantes brasileiros tiveram desempenho abaixo no nível 2 em matemática. Esse cenário está relacionado a diversas dificuldades, dentre elas, a aprendizagem de operações básicas. Nesse aspecto, considerando os jogos educacionais como estratégia para possibilitar motivação e, posteriormente, engajamento, este trabalho apresenta “Vórtex Numérico”, um jogo para auxiliar na aprendizagem das quatro operações básicas de matemática e no desenvolvimento do Pensamento Computacional. Atualmente encontra-se em protótipo de alta fidelidade na game engine Unity, sendo ancorado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.*

**Palavras-chave:** *Pensamento Computacional, Matemática, Jogo Educacional, Operações aritméticas.*

# VÓRTEX NUMÉRICO

Um jogo educacional para exercitar matemática  
e pensamento computacional de forma lúdica

Jean Míquel, Fabrício Honda, Marcela Pessoa e Fernanda Pires

Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Escola Superior de Tecnologia (EST)  
ThinkTEd Lab – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em tecnologias emergentes

## CONTEXTO

O PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) é uma avaliação que mede o desempenho de estudantes em diversos países, incluindo o Brasil, em várias áreas como matemática. Na última avaliação, em 2022, os resultados foram insatisfatórios para o Brasil, com 50% dos estudantes apresentando desempenho abaixo do nível 2 em matemática. Nesse contexto, este trabalho um jogo educacional intitulado “Vórtex Numérico”, cujo objetivo é auxiliar na aprendizagem das operações básicas de matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) e fomentar o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

## OBJETIVO

Este trabalho propõe “Vórtex Numérico”, um jogo educacional que tem como objetivo criar um ambiente lúdico capaz de facilitar a aprendizagem dos jogadores em relação às quatro operações básicas da matemática enquanto fomenta o desenvolvimento dos quatro pilares do Pensamento Computacional.



## TECNOLOGIAS



**Prototipação:**  
Figma



**Game Engine:**  
Unity



**Classificação:**  
Livre



**Plataforma:**  
Android

## TRABALHOS CORRELATOS

Em Pinheiro et al. [2023], os autores criaram um jogo educacional que visa estimular o exercício das operações básicas da matemática, denominado "Algebird Adventures". O jogo é inspirado no popular jogo comercial "Angry Birds" e visa oferecer uma abordagem lúdica para as operações básicas da matemática.

No trabalho de Silva et al. [2020], os autores produziram um artefato computacional intitulado “Missão Matemática” para auxiliar na aprendizagem das quatro operações matemáticas. O jogador tem como objetivo controlar um helicóptero e derrubar os inimigos aéreos, precisando para isso responder as perguntas matemáticas de forma correta.



## HISTÓRIA

O jogo narra a jornada de Lótus, um jovem que reside em uma vila mágica com seu avô. Certo dia, o monstro Vórtex ataca a vila e rouba o conhecimento dos moradores. Como Lótus foi o único que não estava presente no dia do ataque, cabe a ele embarcar na missão de recuperar o conhecimento matemático dos moradores de sua vila, derrotando Vórtex e seu exército.



## GAMEPLAY

O objetivo do jogador é explorar o cenário para coletar pedras mágicas e utilizá-las para derrotar os inimigos. Ao encontrar um inimigo, o modo de combate é ativado, devendo o jogador observar o valor numérico que o monstro possui, utilizar as pedras para criar uma operação matemática correspondente e assim derrotá-lo. Essas mecânicas são realizadas via touchscreen do celular.

## MECÂNICA DE APRENDIZAGEM

Através da mecânica de coletar e utilizar pedras mágicas para derrotar os inimigos, o jogo oferece liberdade ao jogador para criar suas próprias operações e enfatiza a necessidade de administrar esses recursos para batalhas posteriores. Portanto, o jogador assume um papel ativo em seu processo de aprendizagem, relacionando conceitos vistos em sala de aula com as novas informações no jogo ao decorrer das fases. Desse modo, Vórtex Numérico ancora-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel [1963], possibilitando que o estudante incorpore seus conhecimentos prévios aos novos conhecimentos e atribua um novo significado para essa relação (subsunçores) [Pelizzari et al. 2002].



$$? + ? = 5$$



$$3 + 2 = 5$$

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL

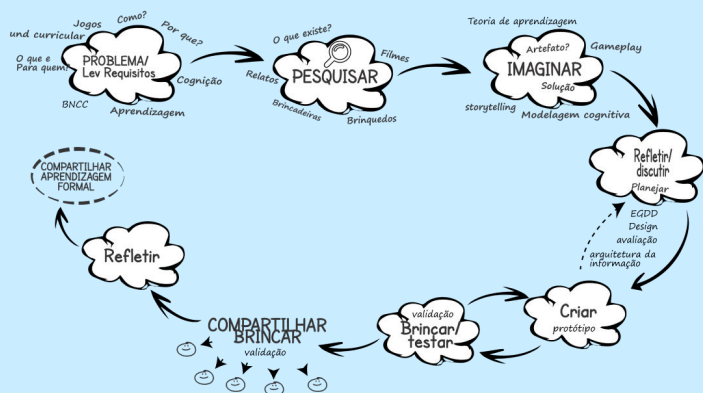
Os pilares do Pensamento Computacional (Wing, 2006) foram incorporados em Vórtex Numérico de modo que: i) decomposição: o jogador analisa a fraqueza do inimigo através do número flutuante; ii) abstração: abstrai possíveis operações capazes de derrotar seu oponente; iii) reconhecimento de padrões: ao derrotar alguns inimigos, o jogador compreende que há padrões nas expressões, possibilitando utilizar as pedras de forma econômica para montar operações distintas; e iv) algoritmo: o jogador realiza um passo a passo nas fases de modo eficiente para derrotar os inimigos, utilizando as pedras como números e o operador correspondente.





# DESENVOLVIMENTO

Para realizar o desenvolvimento deste artefato, utilizou-se o processo criativo de game design educacional de Pires [2021]. A metodologia é de caráter iterativo incremental, contendo etapas identificação do problema, pesquisa, idealização, planejamento e discussão, prototipação, validação, avaliação, reflexão e compartilhamento formal da aprendizagem.



# INOVAÇÃO

O diferencial de Vórtex Numérico refere-se a (i) incorporar os pilares do PC (Pensamento Computacional), auxiliando o jogador na resolução de problemas; (ii) oferecer feedback de progressão para jogadores de acordo com suas ações; (iii) dar liberdade para os jogadores criarem suas próprias operações, permitindo mais de uma resolução para o mesmo problema; (iv) e incorporar uma teoria de aprendizagem em sua concepção.



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando minimizar os desafios na aprendizagem de matemática, este trabalho apresentou "Vórtex Numérico", um jogo para praticar as quatro operações básicas de matemática e fomentar o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Destaca-se como desafios encontrados a complexidade de incorporar teorias de aprendizagem ao jogo, que demanda estudos minuciosos, não sendo uma tarefa trivial. Atualmente o jogo encontra-se em etapa de validação, visando identificar inconsistências para corrigi-las. Desse modo, trabalhos futuros incluem sua implementação em uma game engine (Unity) e testes com o público-alvo.

# REFERÊNCIAS

Ausubel, David P. "The psychology of meaningful verbal learning." (1963).

Pelizzari, A., Kriegel, M. D. L., Baron, M. P., Finck, N. T. L., & Dorocinski, S. I. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. revista PEC, 2(1), 37-42.

Pinheiro, Wesley Santos, Jonatas de Jesus Lima, and Victor Travassos Sarinho. "Algebird Adventures: Um Jogo para o Aprendizado de Álgebra Fundamental. 2023

PIRES, Fernanda Gabriela de Sousa et al. Thinkted lab, um caso de aprendizagem criativa em computação no nível superior. 2021

Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). 2020.

Silva, João Batista, et al. "Mathematical Mission: A Ludical and motivate educational game." 2020

Wing, Jeannette M. "Computational thinking." Communications of the ACM 49.3 (2006)

