

## **Robo-Think: Um Jogo Digital para Desenvolver Habilidades de Pensamento Computacional**

**Daniel T. Nipo<sup>1</sup>, Raphael A. Lima<sup>1</sup>, Rodrigo L. Rodrigues<sup>1</sup>, Rozelma S. França<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento 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) consists of a set of skills, based on the fundamentals of Computing, that help us solve problems. These skills can be stimulated through various methods and resources, among which we highlight Digital Games, whose application in teaching CT has been the subject of investigation in national and international research. In light of this, we present the Robo-Think project, a Digital Game developed as part of a master's research, with the aim of assisting in the acquisition of skills related to the four pillars of CT. The project also aimed to strengthen the assessment of learning in digital game environments through Game Learning Analytics (GLA) techniques.*

**Keywords—** *Game-Based Learning, Computational Thinking, Game Learning Analytics.*

**Resumo.** *O Pensamento Computacional (PC) consiste em um conjunto de habilidades, baseadas nos fundamentos da Computação, que nos ajudam a solucionar problemas. Essas habilidades podem ser estimuladas através de diversos métodos e recursos, dentre eles destacamos os Jogos Digitais, cuja aplicação para o ensino de PC têm sido objeto de investigação em pesquisas nacionais e internacionais. Diante disso, apresentamos o projeto Robo-Think, um Jogo Digital, desenvolvido como parte de uma pesquisa de mestrado, com o objetivo de auxiliar na aquisição das habilidades dos quatro pilares de PC. O projeto também teve o objetivo de fortalecer a avaliação da aprendizagem em ambientes de jogos digitais por meio de técnicas de Game Learning Analytics (GLA).*

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

## 1. Contextualização

As novas tecnologias têm impactado significativamente nosso cotidiano, transformando a maneira como as pessoas se comunicam, trabalham, estudam, se relacionam e se divertem. A internet, a telefonia móvel, as redes sociais, a inteligência artificial, a realidade virtual e outras tecnologias têm trazido uma série de benefícios, como a facilitação do acesso à informação, o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade de vida em geral. Tendo essas mudanças em vista, cada vez mais são feitos estudos sobre como alinhar tais tecnologias com áreas já pré estabelecidas, principalmente a educação. Um dos conceitos que tem sido bastante retratado nesse contexto é o Pensamento Computacional, e como ele pode impactar em diversas atividades.

O Pensamento Computacional (PC) é uma habilidade cognitiva que envolve a capacidade de resolver problemas de forma lógica e sistemática, utilizando conceitos e princípios da computação. O PC envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação, incluindo uma série de ferramentas mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação. O PC nos ajuda a lidar com os desafios do dia a dia, podendo ser aplicado em diversas áreas.

Dentre as estratégias de fomento de PC os jogos se mostram como uma alternativa promissora. Jogos desafiam o aluno a tomar decisões lógicas e pensar em estratégias, desenvolvendo assim habilidades que ajudam na resolução de problemas. Esse processo é fomentado pela interatividade e feedback dos jogos, promovendo ciclos de reflexão, o que já é um estímulo ao desenvolvimento do PC baseado em interação.

É plausível afirmar que o jogo, de uma forma ou de outra, traz algum tipo de aprendizagem para o jogador, que por meio de suas diferentes abordagens estimulam a dedicação e o foco, necessários para superar desafios e solucionar diferentes problemas. Além de estimular a cooperação e trabalho em grupo, quando há essa oportunidade por meio de jogos cooperativos, eles podem auxiliar ainda mais no desenvolvimento social dos estudantes.

## 2. Objetivo

Este projeto teve por objetivo a pesquisa e desenvolvimento de um jogo digital educacional, para contribuir com a disseminação e aprendizagem das habilidades de Pensamento Computacional, baseado nos quatro pilares de PC de Wing. O projeto também teve o objetivo de promover a avaliação da aprendizagem em ambientes de jogos digitais por meio de técnicas de *Game Learning Analytics (GLA)*. capturando dados como: número de tentativas, tempo de jogo, acertos e erros.

## 3. Robô-Think: Apresentação do Software

O Robo-Think é um Jogo Digital Sérioso em primeira pessoa, centrado na resolução de desafios usando blocos de comandos para controlar robôs no ambiente 3D, baseado em algoritmos. O jogo conta com quatro robôs (Figura 1), são eles: Trix (rosa), Carry (laranja), Brok (vermelho) e Fliper (verde). Cada robô possui habilidades e limitações, outro elemento importante da mecânica de jogo.



Figura 1 - Robôs do jogo.

Ao jogar, o aluno deve usar os robôs como ferramentas para resolver os problemas, usando os blocos de comandos para estruturar a sequência de passos. Ao iniciar o jogo, o aluno se vê em um laboratório onde pode aprender os comandos e objetivos do jogo. Primeiramente, o aluno tem um pequeno desafio de fazer o robô Trix andar em linha reta até chegar a um ponto de energia, um desafio didático para introduzir as mecânicas de jogo ao aluno. O aluno deve explorar o laboratório em busca dos blocos de comando necessários, e colocá-los na tela de comando para que o robô seja capaz de resolver o desafio. Ao conseguir completar o desafio da sala 1 (Figura 2a) o aluno pode seguir para desafios mais complexos.

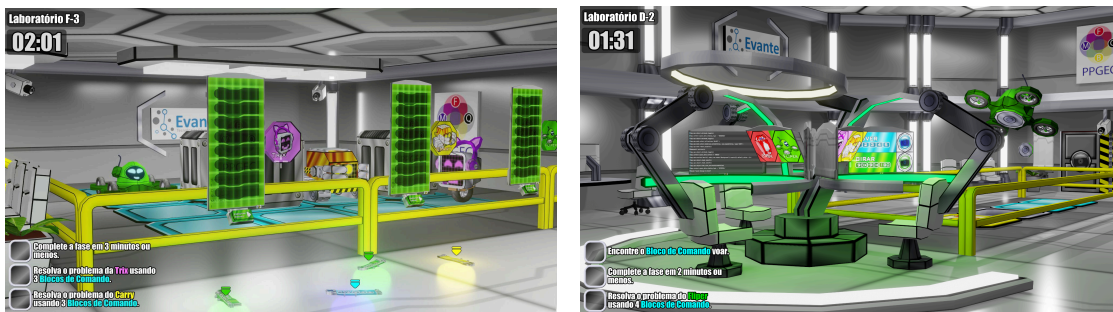


Figura 2 - Desafio da Trix (a), Problemas envolvendo os demais robôs (b).

Conforme o aluno avança pelas fases os desafios passam a envolver mais blocos de comando e robôs. O segundo robô a ser disponibilizado é o Carry, que pode carregar objetos pesados, esse robô suporta as instruções de pegar e soltar objetos, novos blocos de comando que podem ser encontrados pelo aluno nas fases, e assim agregando mais complexidade aos desafios. Seguindo o mesmo padrão de complexidade, o robô Brok é o próximo a ser disponibilizado nas fases, sendo capaz receber instruções para quebrar alguns objetos e abrir caminho nas fases. E nas fases finais o aluno pode resolver os desafios com o Fliper, que tem a capacidade receber instruções de voar e pousar, sendo capaz de sobrevoar obstáculos (Figura 2b).

Sejam as fases iniciais ou as mais avançadas, sempre há a necessidade de uma análise por parte do aluno sobre o desafio que está sendo proposto, bem como os recursos disponibilizados para a resolução desse desafio: robô e blocos de comando. Desenvolver essa habilidade de analisar e resolver problemas através da criação de uma sequência de instruções é a principal premissa do jogo Robo-Think. As mecânicas de jogo do Robo-Think dialogam com os pilares do Pensamento Computacional, através de uma série de situações colocadas para o aluno, conforme pode ser observado no fluxograma (Figura 3).

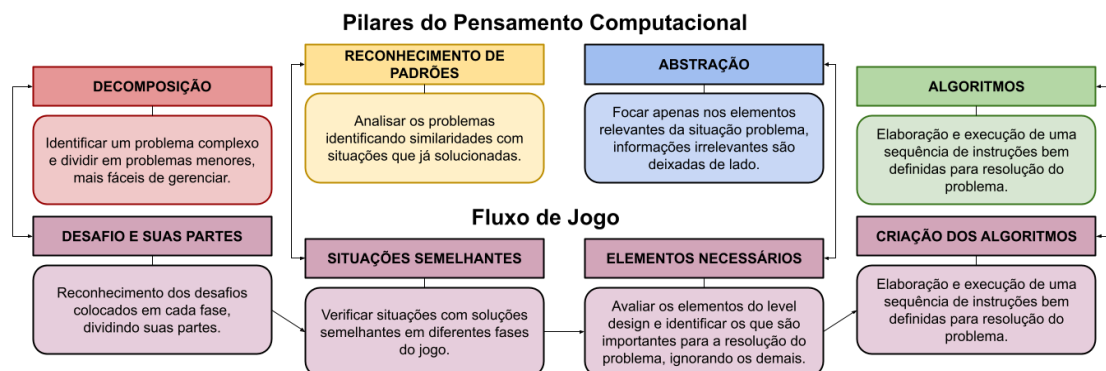


Figura 3 - Fluxograma Robo-Think / pilares de PC.

Ao jogar, a primeira tarefa a ser realizada é o reconhecimento do Desafio e Suas Partes, que se relaciona com a Decomposição. O jogador deve explorar o ambiente e identificar o problema a ser resolvido: objetivo e recursos; em seguida deve dividi-lo em subproblemas que sejam mais fáceis de gerenciar: robôs disponíveis, caminhos possíveis, obstáculos, blocos de comando. Em seguida, o jogador deve analisar as Situações Semelhantes, tarefa que se relaciona com o pilar de Reconhecimento de Padrões. O jogador deve identificar as partes do desafio que possuem características semelhantes, e que podem ser resolvidas com os mesmos recursos ou passos: usar o mesmo Robô para vários desafios, caminhos iguais, mesma sequência de instruções. Uma vez que o jogador compreende o desafio e suas partes, ele deve organizar os Elementos Necessários, deixando de lado o que não será usado na resolução dos problemas, conforme preconiza o pilar da Abstração. Nessa etapa o jogador deve selecionar os blocos de comando que serão usados, visualizar o caminho que será percorrido, o Robô e obstáculos. Por fim, o jogador deve seguir para a Criação dos Algoritmos, tarefa que se relaciona com o pilar de Algoritmos. Nessa etapa o jogador deve organizar blocos de comando na tela correspondente ao Robô que deseja controlar, os blocos organizados em sequência representam os passos que o Robô vai seguir para completar o desafio: andar, virar à esquerda, virar à direita, pegar objeto, etc.

### 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).