

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: RELATO DE ATIVIDADE DE INTRODUÇÃO A ALGORITMOS\*

GUSTAVO CRUZ DE PINHO<sup>1</sup>; RENATA HAX SANDER REISER<sup>2</sup>; CLAUSE FÁTIMA DE BRUM PIANA<sup>3</sup>; ANDRE RAUBER DU BOIS<sup>4</sup>; SIMONE ANDRÉ DA COSTA CAVALHEIRO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – gcdpinho@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – reiser@inf.ufpel.edu.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – pianaclause@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – dubois@inf.ufpel.edu.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – simone.costa@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) é uma metodologia para resolução de problemas, desenvolvimento de sistemas e entendimento do comportamento humano, pela combinação do pensamento crítico e fundamentos da Computação (WING, 2006). Habilidades aplicadas originalmente na criação de programas computacionais para resolução de problemas específicos são utilizadas como uma metodologia para solucionar problemas gerais, das mais diversas áreas do conhecimento (BUNDY, 2007; DENNING, 2009).

Dessa forma, o PC consolida-se, não apenas por ser uma habilidade inerente aos cientistas da Computação, mas principalmente por introduzir um modo abrangente e lógico de raciocinar. Nesse contexto, o Pensamento Computacional pode ser considerado uma habilidade intelectual fundamental, comparado a ler, escrever, falar ou realizar operações aritméticas.

As escolas de Ensino Fundamental podem ser consideradas veículos para implantação do uso do PC, no intuito de desenvolver o raciocínio lógico-dedutível dos alunos, principalmente nos primeiros anos escolares. Empresas multinacionais também apoiam a proposta do Pensamento Computacional e promovem projetos para a sua disseminação, como a Microsoft e a Google.

No Brasil, também surgiram iniciativas nessa direção. Explorando o Pensamento Computacional para Qualificação do Ensino Fundamental (Exp-PC) é um projeto idealizado por professores da Universidade Federal de Pelotas, que tem como objetivo propor metodologias e desenvolver atividades e ações para a promoção de habilidades do PC, no âmbito da Educação Básica do País.

A principal contribuição do presente trabalho está na descrição e relato de uma atividade voltada ao nível Fundamental, proposta na forma de um jogo educacional, cujo nome é *Salve a Princesa*. Além disso, são apresentados os resultados da aplicação da atividade e conclusões acerca desta.

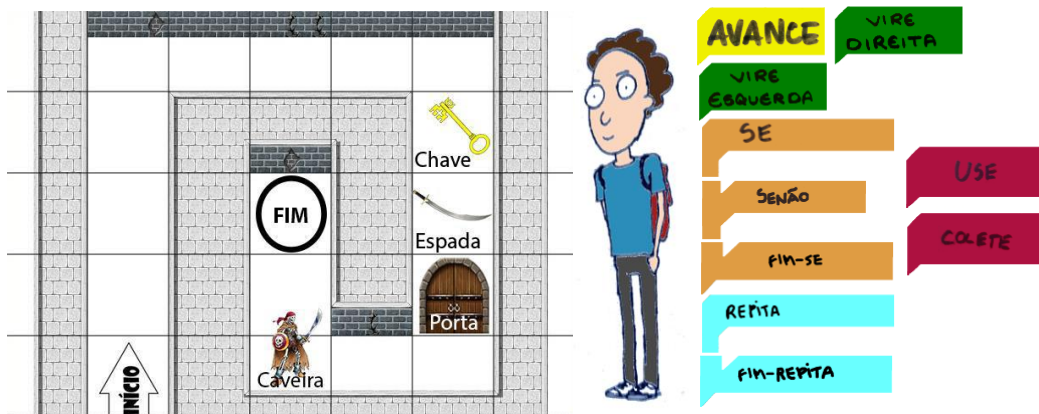
### 2. METODOLOGIA

A atividade lúdica *Salve a Princesa* visa trabalhar os conceitos de algoritmos e procedimentos, incluindo também abstração de dados e decomposição de problemas. Foi idealizada para aplicações com periodicidade semanal, em encontros de 50 minutos, a alunos do quinto ano do Ensino Fundamental (faixa etária de 10 a 13 anos).

*Salve a Princesa* consiste em um jogo de tabuleiro em que o aluno deve levar o personagem *Tommy* do início ao fim do mapa para que, ao final da atividade, conclua seu objetivo de salvar a princesa. Para isso, é necessário

construir um algoritmo, com comandos disponibilizados, que simule o caminho do personagem. No início de cada aula, é contada uma história do personagem para contextualização dos tabuleiros a serem utilizados. Na Figura 1, são ilustrados um exemplo de mapa, o personagem e os comandos.

Figura 1: Materiais Utilizados (tabuleiro, personagem e comandos, respectivamente).



A atividade em questão foi dividida em sete tarefas, descritas a seguir:

- i. **Origamis como Algoritmos:** o objetivo dessa tarefa é introduzir o conceito de sequência de passos como uma metodologia para resolução de determinado problema, propondo uma série de algoritmos para a construção de diferentes origamis.
- ii. **O Jogo de Tabuleiro:** é nessa tarefa que a história começa a ser contada. Isso permite que os alunos continuem a narrativa pela construção de algoritmos capazes de levar o personagem do início ao fim do tabuleiro. A primeira sequência de passos é construída em conjunto com a turma e, em seguida, os alunos são instruídos a construírem algoritmos para novos modelos, com os comandos de Avance, Vire a Direita/Esquerda.
- iii. **Estruturas de Condição e Variáveis:** considera-se a continuidade da história, conectando o término da tarefa anterior com os atuais tabuleiros, inserindo novos comandos que relacionam os conceitos de variáveis com o comando de Use/Colete e de condição com o comando Se condição/Senão. Seguindo o mesmo padrão da tarefa anterior, o primeiro algoritmo é construído em conjunto com a turma, instruindo os alunos à construção dos demais modelos.
- iv. **Estruturas de Condição e Variáveis com Custo:** dispõe-se da continuação da história do personagem, revisando os comandos e conceitos já vistos, e inserindo a definição de custo de algoritmo. Apresenta-se o custo individual dos comandos e o cálculo do custo do algoritmo somando os custos de todos os comandos.
- v. **Estrutura de Repetição:** propõe-se a continuidade da história e a inserção do conceito do comando Repita. É, então, construído o primeiro algoritmo com a turma e, em seguida, o mesmo algoritmo é desenvolvido sem o uso do Repita, de forma a salientar a possível simplificação da solução com o uso de estruturas de repetição. Os alunos são instruídos a construir os algoritmos para os demais modelos.
- vi. **Reunindo os Conceitos Apresentados:** essa tarefa propõe três tabuleiros e apresenta dicas, sem relembrar a história introdutória. O objetivo é revisar e aplicar todos os conceitos vistos até a presente tarefa.

- vii. **Avaliação da Atividade:** após a aplicação de todas as tarefas, propõe-se a realização de uma avaliação, abordando todos os conceitos vistos em aula. O exame deve possuir exercícios semelhantes aos algoritmos trabalhados, podendo haver questões teóricas sobre os conceitos e cálculos de custo total de algoritmo.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo por base reuniões com a Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Pelotas, o Colégio Municipal Pelotense (P) e a Escola Municipal Ferreira Viana (FV) foram escolhidos para aplicação da atividade. Foram iniciadas, então, reuniões com a diretoria e coordenação das escolas para identificar os perfis das turmas, bem como a elaboração de um cronograma prévio. Decidiu-se por turmas do quinto ano, devido à necessidade de que os alunos soubessem ler e escrever, bem como o escopo do projeto aprovado para o referido ano (as atividades foram planejadas considerando esta faixa etária).

A atividade foi aplicada em duas turmas na FV, nos turnos matutino e vespertino, e em uma turma no P, à tarde. Os encontros foram realizados na presença de dois a quatro alunos bolsistas, um responsável por ministrar o conteúdo e os demais para auxiliar individualmente os alunos, quando requisitados. Além dos bolsistas, no mínimo um professor participante do projeto estava presente, para apoio quando necessário. Foi importante, também, a presença da professora da turma, por conhecer o comportamento e as características de cada aluno.

Os desempenhos médios das três turmas foram comparados através do teste de DMS de Fisher com nível de significância igual a 5% e são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: descrição do desempenho geral dos alunos, por turma, na avaliação da atividade.

Turma	n	Média	DP	Mínimo	Q <sub>1</sub>	Md	Q <sub>3</sub>	Máximo
P	19	6,06a	2,35	2,6	3,8	6,4	8,5	9,5
FV T1	27	4,74ab	2,42	1,0	2,8	4,4	6,6	9,5
FV T2	20	3,63b	2,6	0,2	1,7	3,2	5,1	8,9
<b>Geral</b>	<b>66</b>	<b>4,79</b>	<b>2,6</b>	<b>0,2</b>	<b>2,8</b>	<b>4,5</b>	<b>6,9</b>	<b>9,5</b>

Nota: n = número de alunos; DP = desvio padrão; Q<sub>1</sub> = primeiro quartil; Md = mediana; Q<sub>3</sub> = terceiro quartil. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste DMS de Fisher ( $\alpha=0,05$ ).

A pontuação dos 66 alunos avaliados variou de 0,2 a 9,5, com média 4,79 e coeficiente de variação 54,3%. Foram observadas diferenças significativas entre os desempenhos das três turmas. De acordo com o resultado do teste de comparação de médias, o desempenho médio dos alunos da turma P (6,06) foi superior ao desempenho médio dos alunos da escola FV T2 (3,63), mas não diferiu do desempenho médio dos alunos da escola FV T1 (4,74); e a diferença entre os desempenhos médios das duas turmas da escola FV não foi significativa. Quanto à variabilidade, o desempenho dos alunos foi bastante heterogêneo nas três turmas, mas foi consideravelmente mais elevado na FV T2 (71,6%) em relação às outras duas turmas, 51,1% na FV T1 e 38,8% na P.

Na aplicação da atividade, os alunos da escola P apresentaram desinteresse, quando comparados aos demais. Para obter melhores resultados,

em conjunto com professores do Colégio, optou-se em utilizar recursos tecnológicos para motivá-los. O jogo foi implementado e as soluções propostas pelos alunos em tabuleiros foram simuladas em sala de aula. Dessa forma, notou-se um aumento no rendimento da turma, podendo ser essa a justificativa para sua média superior. Além disso, a atividade foi ministrada por um bolsista diferente em cada escola e isso pode ter causado discrepância nos resultados, embora todos tenham se baseado na mesma metodologia. Importante também destacar que cerca da metade das questões da avaliação solicitava a escrita dos algoritmos por extenso (uma instrução por linha), contudo a utilização do *kit* de comandos foi permitida para auxiliar a resolução dos problemas. Grande parte da turma montava corretamente o algoritmo utilizando o *kit*, mas ao transcrever para o papel, acabava esquecendo instruções, o que resultava na solução incorreta.

Diante do exposto, embora as notas finais não tenham sido altas, observou-se, pela correta utilização dos *kits*, que os alunos compreenderam os conceitos básicos trabalhados e que sabiam aplicar as estruturas (de sequência, de condição e repetição) quando necessárias, tornando o resultado da aplicação da atividade satisfatório. A avaliação foi aplicada após o fechamento das notas do último trimestre letivo dos alunos, o que potencializou o desinteresse na execução da avaliação final da atividade.

#### 4. CONCLUSÕES

A atividade de introdução a algoritmos considerou o jogo de tabuleiros para aplicação de métodos baseados em Pensamento Computacional, visando colaborar com a qualificação do Ensino Fundamental, especificamente no quinto ano de duas escolas públicas, em áreas central e periférica.

A metodologia empregou conceitos de algoritmos e procedimentos, incluindo ainda abstração de dados e decomposição de problemas, todas essas habilidades específicas na Ciência da Computação, as quais são aplicadas de forma lúdica e sem uso de computador. Apesar das notas obtidas pelos alunos não terem sido altas, os resultados observados na aplicação das sete tarefas foram satisfatórios. Sendo assim, pode-se considerar que o objetivo de desenvolver atividades e ações para a promoção de habilidades do Pensamento Computacional no âmbito da Educação Básica no Brasil foi plenamente alcançado.

Espera-se que essa atividade, baseada na metodologia do Pensamento Computacional, bem como o relato de sua aplicação, possam ser experiências positivas, que não implique necessariamente em reestruturação de laboratório, mas que, sobretudo, possa introduzir, complementar ou até auxiliar a prática e integração da Computação no ensino-aprendizagem nos currículos das escolas brasileiras.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUNDY, A. Computational thinking is pervasive. **Journal of Scientific and Practical Computing**, v.1, p.67-69, 2007.

DENNING, P. J. The profession of it: Beyond computational thinking. **Commun. ACM**, New York, v.52, n.6, p.28-30, 2009.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, China, v.49, n.3, p.33-35, 2006.