



PENSAMENTO COMPUTACIONAL: ENSINANDO ALGORITMOS PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

**RODRIGO RAUPP¹; SIMONE A. DA COSTA CAVALHEIRO²; LUCIANA FOSS³;
RENATA REISER⁴**

¹Universidade Federal de Pelotas – rdlpraupp@inf.ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – simone.costa@inf.ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas - lfoss@inf.ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – reiser@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da aprendizagem de crianças no ensino fundamental é um processo dinâmico e crescente. Neste contexto, o Pensamento Computacional (PC), como proposto por WING (2006), considera uma metodologia baseada no uso de técnicas referentes à Ciência da Computação para resolver problemas, promovendo ferramentas interessantes para aprimorar o ensino-aprendizagem via estimulação das habilidades como generalização, decomposição, classificação, ordenação, abstração, comparação, avaliação, e em especial neste trabalho, o pensamento algorítmico. Tais habilidades são imprescindíveis para o incremento do raciocínio lógico-dedutivo e para aptidão de pensar de maneira computacional na resolução de problemas. Competências estas que vão além da esfera da programação, desenvolvendo não apenas o conhecimento de como programar um computador, mas sobretudo instigando a busca por ampla abstração de conceitos para compreender e melhor atuar no mundo em geral.

Nesse sentido, o grupo Exp-PC (Explorando o Pensamento Computacional para a Qualificação do Ensino Fundamental) da UFPel trabalha para desenvolver novas maneiras de apresentar os conceitos da computação para estudantes da educação básica. Este trabalho está focado no planejamento das atividades para uma classe de alunos da rede pública, do 6º ano do ensino fundamental, visando o ensino de algoritmos, mas sem uso de computador.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento das atividades direcionadas ao 6º ano do ensino fundamental, foram pesquisados os principais tópicos que dizem respeito a Algoritmos. Após a coleta dos assuntos abordados, foi feita a elaboração do conteúdo programático usando a metodologia da Computação Desplugada (UNPLUGGED 2017). Essa técnica consiste em ensinar os conceitos da Ciência da Computação sem o uso de computadores, isto é, o desenvolvimento de atividades sobre Algoritmos por meio de exercícios com materiais escolares. Ao pesquisar o cenário da educação básica no nosso país, consta-se que não existe tanto acesso a computadores nas escolas por parte dos alunos, o que torna a Computação Desplugada uma boa alternativa para essa situação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para desenvolver o conteúdo de Algoritmos com alunos de 6º ano, as seguintes habilidades foram selecionadas para serem trabalhadas em sala de aula: sequenciamento, abstração, simulação e operações com números naturais.

Na sequência, os tópicos propostos para serem abordados nas aulas envolvendo algoritmos são o sequenciamento de passos, o custo de um algoritmo, estrutura de repetição e estrutura condicional.

O cronograma do conteúdo programático se divide em sete aulas, considerando um pré-teste e um teste final para avaliar o desempenho dos alunos após a apresentação do conteúdo.

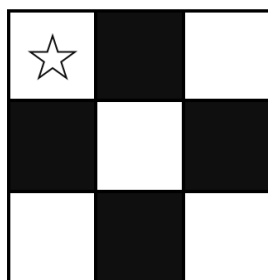
Primeira aula, consistindo na apresentação e realização do pré-teste.

Segunda aula, introduzindo o conceito de algoritmo para os alunos e mostrando que todos nós usamos algoritmos para desempenhar tarefas no dia a dia. Explorando a discussão de exemplos que estão próximos às atividades dos alunos na escola.

Neste segundo encontro, o professor conversa com os alunos sobre os mais variados aparelhos eletrônicos que os alunos usam, como computadores, videogames, entre outros. Questiona-se se os alunos imaginam como esses dispositivos funcionam e então é apresentado o conceito de Algoritmo, uma sequência finita de passos para alcançar um determinado objetivo. É possível exemplificar o conceito com situações do cotidiano, como se preparar para ir à escola. Tendo em vista a compreensão e interpretação da sequencialidade ou série de passos de um algoritmo, é apresentado aos alunos o texto da atividade de aula. Esse texto conta a história de um personagem conhecido dos alunos no intuito de cativar sua atenção. O texto ilustra o passo a passo de um personagem em um enredo fictício, sendo objetivo dos alunos perceber as ações tomadas por parte do protagonista. É dado também aos alunos um envelope com tiras de papel que contêm as ações executadas na história pelo personagem e tiras extras que contêm ações fora do contexto da história. O objetivo dos alunos é ordenar cronologicamente as ações que o protagonista da história realizou.

Terceira aula, apresentando aos alunos uma atividade mais abstrata: a Programação em Papel Quadriculado, que consiste em mover um robô em um plano.

Neste terceiro encontro, é apresentado aos alunos uma atividade mais desafiadora para explicar o conceito de abstração. A Programação em Papel Quadriculado consiste em dar comandos a um robô, que parte sempre do quadrado sinalizado com uma estrela, para que ele possa se mover em uma matriz e formar imagens pintando certos quadrados.



Exemplo de matriz da Programação em Papel Quadriculado.

Os comandos que o robô pode receber são: mover um quadrado à esquerda, mover um quadrado à direita, mover um quadrado acima, mover um



quadrado abaixo e pintar quadrado. Os 4 primeiros comandos podem ser indicados por flechas e o último por um símbolo especial, podendo ser uma fecha na diagonal hachurada. Os alunos são instruídos a fazer exercícios para praticar o conceito de abstração e simulação, no qual imaginam que o robô está se movendo e pintando os quadrados especificados nas imagens. Também é possível elaborar uma atividade reversa, dando uma matriz em branco e um algoritmo pronto, no intuito de ver qual imagem está sendo formada.

Quarta aula, introduzindo o conceito do custo de algoritmo no contexto da Programação em Papel Quadriculado.

Neste encontro deve-se explicar aos alunos de que a eficiência do código é maior se instruímos o robô a tomar o menor caminho para alcançar seu objetivo. Nesse sentido, mais exercícios sobre a temática trabalhada serão dados juntamente com esse novo conceito. Para calcular o custo de um algoritmo, deve-se somar o custo dos comandos que o código elaborado possui. Estipula-se que o custo de cada comando de direção (esquerda, direita, acima, abaixo) seja de 1 e o comando de pintar o quadrado, 2. Dessa maneira, os alunos exercitam a abstração escrevendo o código do exercício e também calculam o custo associado ao algoritmo elaborado.

Quinta aula, introduzindo a estrutura de repetição no contexto da programação em papel quadriculado, no qual facilita a construção de um algoritmo.

Para motivar os alunos neste quarto encontro, consideram-se exemplos de códigos executados em tabelas extensas, e conclui-se junto com os alunos que existem situações no qual é cansativo escrever o mesmo comando várias vezes. Por esse motivo, a estrutura de repetição é útil para descrever de forma resumida o algoritmo para correta execução pelo robô. Para usar essa ferramenta, é necessário interpretar qual trecho do código necessita repetição, e quantas vezes é necessário seu uso. Ao escrever o código, os alunos devem fazer uma caixa com o rótulo “Repita n vezes” no topo, onde n é o número de vezes que aquela caixa será executada pelo robô, e, no rodapé, “Fim Repita”. Deve-se mostrar aos alunos também que é preciso calcular o custo do algoritmo de uma maneira diferente. É necessário contar o custo total dos comandos dentro da caixa “Repita”. Depois, multiplica-se o valor desse custo pelo número de repetições n .

Sexta aula, instruindo sobre o uso da estrutura de condição, o que permite o robô a seguir instruções específicas dada uma situação.

Neste encontro tem-se como objetivo explicar aos alunos como este comanda funciona, usando exemplos do cotidiano. Ao usar a estrutura de condição, é feito uma pergunta. Se a pergunta for atendida com um “sim”, comandos distintos serão executados. Caso a resposta seja um “não” outros comandos, potencialmente diferentes do outro trecho do código, serão executados. Nesse momento, nosso robô seguirá apenas uma linha, ou seja, uma matriz unilateral. Existe um ponto de interrogação no início de sua trilha que decidirá se o robô deve seguir um trecho do código ou outro. Para exemplificar, vamos tomar a seguinte regra: se o quadrado com o ponto de interrogação estiver pintado, o robô precisa intercalar os quadros pintados, ou seja, pintar apenas o 3º e o 5º. Caso o primeiro quadrado não esteja pintado, o robô deve intercalar quadrados brancos, pintando então o 2º, o 4º e o 6º quadrado. O nosso robô está posicionado na primeira posição da matriz unilateral, e deve examinar este quadrado, no qual não sabemos se está pintado ou não. Para escrever o código, é necessário usar a caixa “Se | quadrado pintado” para que o código que respeite essa regra seja escrito e, ao seu lado, a caixa “Senão”, dedicado ao outro trecho



do código. Essas duas caixas são finalizadas com “Fim Se” para sinalizar o final da estrutura condicional.

Sétima aula: consistindo na realização do pós-teste e encerramento dos encontros.

Após preparar os alunos com atividades durante as aulas, neste último encontro será realizada a avaliação para testar os conhecimentos obtidos.

Ao longo desse trabalho sempre apresenta-se previamente o plano das aulas ministradas. Ao final de cada aula os alunos são instruídos a realizarem atividades para exercitar os conceitos trabalhados e esclarecer dúvidas.

4. CONCLUSÕES

Fundamentado na metodologia da Computação Desplugada, a qual considera os fundamentos da PC, este trabalho apresenta uma proposta de ensinar alguns conceitos referentes a Algoritmos, auxiliando no desenvolvimento do conceito da abstração e de resolução de problemas de maneira eficiente. Este trabalho apresentou uma proposta de atividades para o 6º ano do ensino fundamental como parte do projeto de extensão da UFPEL, em caráter experimental, pois a proposta ainda não foi desenvolvida em sala de aula.

Pensar computacionalmente desde cedo ajuda a aprimorar as habilidades de raciocínio lógico, o que é uma ferramenta muito útil não apenas para futuros cientistas da computação, mas também para demais profissionais. Além disso, a Computação Desplugada cumpre o seu papel no cenário das escolas brasileiras, que não possuem uma boa estrutura no que diz respeito à Laboratórios de Informática para oferecer aos seus alunos. Outros trabalhos científicos na mesma área apontam os benefícios de se abordar esse assunto nos primeiros anos do ensino fundamental, estimulando a continuidade das atividades e criação de conteúdos direcionados ao ensino-aprendizagem do PC nos currículos das escolas públicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, T.; WITTEN, I; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**. 1998.

NACHTIGALL, J.; CAVALHEIRO, S.; FOSS, L.; AGUIAR, M.; PERNAS, A. M.; DU BOIS, A.; REISER, R. Proposta de atividade para o sexto ano do ensino fundamental: Ordenação. **Workshop-Escola de Informática Teórica**, Santa Maria, v.4, p181-187, 2017.

SANTOS, G.; SILVA, W.; CAVALHEIRO, S.; FOSS, L.; AGUIAR, M.; PERNAS, A. M.; DU BOIS, A.; REISER, R. Proposta de atividade para o quinto ano do ensino fundamental: Algoritmos desplugados. **Workshop de Informática na Escola**, Uberlândia, v.21, p246-255, 2015.

UNPLUGGED. **Graph Paper Programming**. Code.org, Acessado em 13 ago. 2017. Disponível em <https://code.org/curriculum/course2/1/Teacher>

WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, New York, v.49, n.3, p.33–35, 2006.