

DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM TURMAS DE QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ATIVIDADE COLORINDO COM NÚMEROS*

RAFAEL DIAS LAGEMANN¹; DAIANE FOCKING ANDRADE², MARILTON SANCHOTENE DE AGUIAR³, PLÍNIO FINKENAUER JUNIOR⁴, TAINÃ RIBEIRO CARVALHO⁵; SIMONE ANDRÉ DA COSTA CAVALHEIRO⁶

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

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

³Universidade Federal de Pelotas – marilton@inf.ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas - pfinkenauer@inf.ufpel.edu.br

⁵Universidade Federal de Pelotas - trcarvalho@inf.ufpel.edu.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – simone.costa@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Em 2006, o Pensamento Computacional (PC) foi apresentado por Jeannette M. Wing como uma habilidade fundamental que deveria ser dominada por todos, assim como a leitura, a escrita e a aritmética (LU & FLETCHER, 2009). Trata-se de uma ferramenta para resolver problemas e gerenciar tarefas sistematicamente utilizando de práticas e conceitos da computação.

O PC e o raciocínio lógico deveriam ser ensinados desde cedo, já que aumentam a capacidade de dedução e solução de problemas (SICA, 2011), de acordo com FRANÇA et al. (2012). Segundo BLIKSTEIN (2008), o PC pode ser uma das habilidades mais importantes e menos compreendidas dentre todas as consideradas essenciais para o exercício da plena cidadania no século XXI.

Em países como Estados Unidos e Canadá, para auxiliar a incorporar o PC no currículo escolar dos ensinos primário e secundário, a *Computer Science Teachers Association* (CSTA) e a *International Society for Technology in Education* (ISTE) com suporte da *National Science Foundation* (NSF) criaram o *Computational Thinking in K-12 Education – Leadership Toolkit* (CT-Toolkit). Este conjunto de ferramentas (do inglês, *toolkit*) apresenta e define nove habilidades primordiais para o desenvolvimento do PC, tais como: **coleta**, **análise** e **representação** de dados, **decomposição** de problemas, **abstração**, **algoritmos** ou procedimentos, **automação**, **simulação** e **paralelismo** (CSTA & ISTE, 2011).

Outra referência básica no tema de PC é o livro *Computer Science Unplugged* (BELL et al., 2010), escrito com o apoio da *Google Inc.* e das Universidades de Canterbury (Nova Zelândia) e de Carnegie Mellon (Estados Unidos), que visa desenvolver as habilidades do *CT-Toolkit*.

Este trabalho está inserido no contexto do Projeto “Explorando o Pensamento Computacional para Qualificação do Ensino Fundamental (EXP-PC)”, cujo objetivo principal é propor diversas atividades lúdicas para introduzir o PC em turmas de quarto ano do ensino fundamental. Este artigo apresenta e discute a atividade “Colorindo com Números”, que foi inspirada e adaptada do livro *Computer Science Unplugged*.

2. METODOLOGIA

*Projeto realizado com o apoio do PROEXT - MEC/SESu e PICMEL - FAPERGS (Proc. 0356-2551/14-4)

A ludicidade tem papel importante no projeto EXP-PC e, mais especificamente, no desenvolvimento da atividade “Colorindo com Números”. Busca-se atrair a atenção para um tema, a ciência da computação, que não é explicitamente presente no cotidiano do público alvo, os alunos de quarto ano do ensino fundamental. Como menciona HUIZINGA (2000), “mesmo a mais minuciosa análise experimental pode ser ludicamente manejada ao interesse da teoria subsequente”.

Quando o público alvo toma algum contato com a Computação, muitos a entendem simplesmente como programas de editar textos e navegar na internet, possuindo um entendimento precário a respeito do que envolve uma profissão nesta área (YARDI & BRUCKMAN, 2007; BELL et al., 2009).

O projeto EXP-PC procura desenvolver as habilidades do PC e, ainda, seguindo a metodologia do livro *Computer Science Unplugged*, esclarecer gradualmente, de forma adequada ao nível de ensino, conceitos básicos da ciência por trás dos computadores.

A atividade “Colorindo com Números” visa desenvolver as habilidades de **representação** de dados, **abstração** e **algoritmos**. O *CT-Toolkit* define estas habilidades como: a) representação de dados é a representação e organização de dados em gráficos, mapas, palavras e imagens; b) abstração trata de reduzir certa complexidade para extrair a ideia principal; e, c) algoritmos e procedimentos baseia-se em seguir uma série de procedimentos para solucionar determinado problema ou alcançar algum objetivo final.

Partindo da atividade de número dois do livro *Computer Science Unplugged*, “*Colour by Numbers – Image Representation*”, foram explorados meios de adaptá-la para a realidade das escolas brasileiras, mantendo a proposta do livro de ensinar os conceitos da computação sem um computador, traçando o paralelo entre ciência e ferramenta.

Tendo como objetivo turmas de quarto ano do ensino fundamental, a primeira preocupação com o desenvolvimento da atividade e dos planos de aula é aproximação cautelosa com termos usados na ciência da computação, sendo alguns desses, então, desincorporados desta atividade por questão de relevância; outros, mantidos, alcançando um nível apropriado de comunicação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade consiste em simular como computadores ou celulares armazenam desenhos e fotografias. Apresentam-se, impressas, tarefas onde faz-se uso de uma tela quadriculada, destacando cada *pixel* que, por sua vez, estão coloridos de maneira a formar um desenho. Esta é a representação de uma tela de computador.

Ao lado desta tela, há uma tabela onde é preenchido o código referente a imagem, baseado na codificação *Run-Lenght Encoding* (RLE). Este tipo de codificação faz um mapeamento que descreve um símbolo e o número de vezes que ele aparece em uma sequência (LINHARES et al., 2007).

Por exemplo, na tela apresentada tem-se uma linha da imagem com oito *pixels*, sendo dois brancos, dois pretos e mais quatro brancos. Logo, o código resultante é “(B,2), (P,2), (B,4)”. Pode-se ver que cada cor é representada por uma letra (primeiro elemento do par), descrita para os alunos em uma legenda, e o número ao lado aponta quantas vezes esta cor deve ser repetida em cada linha do desenho.

O ministrante da atividade possui, em proporções maiores, o mesmo material, para exemplificar e acompanhar a resolução dos problemas junto com

os alunos e, por vezes, solicitando a participação dos mesmos, contribuindo com uma aprendizagem lúdica e uma atmosfera dinâmica de ensino.

Os exercícios possuem diversas inovações em relação a proposta inicial do livro, dentre as quais pode-se citar: a) transformar uma imagem em um código e vice versa, mostrando aos alunos que o computador trabalha essencialmente com números, codificando tudo a sua volta para uma língua que a máquina entenda; b) desenhar uma imagem real em uma tela com um número restrito de *pixels*, exigindo o exercício da abstração, mostrando-se como as imagens com maior resolução podem representar mais detalhadamente o que se deseja; e, c) trabalho com maior e menor variância de cores, exigindo que representem determinada figura, simulando possíveis limitações e variações de máquina para máquina.

Estas inovações são realizadas em tarefas separadas dentro da atividade, tomando quatro aulas (cada aula possui cinquenta minutos), que são divididas ordenadamente de modo a construir os conceitos e o aprendizado em medidas adequadas. Após, na quinta aula, aplica-se uma avaliação para verificar o aprendizado e o nível de desenvolvimento das habilidades do PC.

Além de uma avaliação específica dos conceitos trabalhados em “Colorindo com Números”, o projeto EXP-PC aplica uma avaliação geral prévia e outra posterior à todas suas demais atividades, são estas: a) “Números Binários”, uma introdução da base numérica binária, trabalhando as habilidades de **representação** de dados e **algoritmos**; b) “Batalha Naval”, apresenta algoritmos de busca (linear, binária e *hashing*), trabalhando as habilidades de **algoritmos** e **paralelismo**; e c) “O Mais Leve e o Mais Pesado”, ensinando algoritmos de ordenação (*Selectionsort*, *Quicksort* e *Mergesort*), trabalhando as habilidades de **algoritmos** e **simulação**. As avaliações servem para verificar o desenvolvimento das habilidades do PC e seu impacto no raciocínio lógico dos alunos.

Todo o trabalho desenvolvido está disponibilizado no site *DokuWiki* do projeto EXP-PC (acessível a partir do endereço <http://inf.ufpel.edu.br/exp-pc/>).

4. CONCLUSÕES

A construção desse trabalho possibilitou criar uma atividade que busca atender às necessidades exigidas para o desenvolvimento do PC. Inicialmente, resulta na disponibilização de um conjunto de materiais e dados que são utilizados para introduzir a atividade nas turmas de quarto ano do ensino fundamental, contribuindo substancialmente com o projeto EXP-PC como um todo. Todo o material gerado, de planos de aula às folhas de tarefas, são fornecidos no site do projeto, já citado.

Com conceitos da computação introduzidos na fase de ensino alvo desta proposta, oportuniza-se que desde cedo os alunos estejam familiarizados com a computação enquanto ciência. Deste modo, facilita-se o seu entendimento e promove a intimidade com o tema que, atualmente, só é alcançado quando opta-se por um curso superior ou através de pesquisas de interesse próprio.

Além disso, motiva futuros estudantes a buscarem formação na área tecnológica, aproveitando de maior esclarecimento ao que tange a profissão, facilitando a escolha por um curso de nível técnico ou superior.

Avalia-se a atividade proposta como um complemento essencial ao Projeto EXP-PC e, trabalhada em conjunto com outras atividades do projeto, tem seu efeito ampliado ao buscar desenvolver as demais competências do PC, contribuindo com uma forma ampla e variada de aprendizagem.

Futuramente espera-se que a atividade seja avaliada e possivelmente adaptada ou melhorada por profissionais da educação, propagando o PC nas redes brasileiras de ensino, estendendo-o para as demais séries.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LU, J.J., FLETCHER, G.H.L. Thinking about Computational Thinking. In: **TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION**, 40. New York, 2009. **Proceedings...** ACM SIGCSE, 2009. p. 260-264.

FRANÇA, R.S., SILVA W.C., AMARAL, H.J.C. Ensino da Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades. **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO**, 32. Curitiba, 2012.

BLIKSTEIN, P. **O Pensamento Computacional e a reinvenção do computador na educação**. 22, dez. 2008. Acessado em 23 jul. 2014. Online. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html

CSTA, ISTE. **Computational Thinking in K-12 Education – Leadership Toolkit**. 2011. Acessado em 23 jul. 2014. Online. Disponível em: <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>

BELL, T., WITTEN, I.H., FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**. 2010. Acessado em 23 jul. 2014. Online. Disponível em: http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unpluggedTeachersMar2010-USletter.pdf

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2000. 7ª edição.

LINHARES, G., DINIZ, J., CORREIRA, S. Estudo de algoritmos para compressão de imagens. **CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA**, 2. João Pessoa, 2007.

YARDI, S., BRUCKMAN, A. What is computing?: bridging the gap between teenagers' perceptions and graduate students' experiences. In: **INTERNATIONAL WORKSHOP ON COMPUTING EDUCATION RESEARCH**, 3. New York, 2007. **Proceedings...** ICER, 2007. p. 39-50.

BELL, T., ALEXANDER, J., FREEMAN, I., GRIMLEY, M. Computer Science Unplugged: school students doing real computing without computers. **The NZ journal of applied computing and information technology**. Nova Zelândia, v.13, n.1, p. 20 - 29, 2009.