

DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

DAIANE FOCKING ANDRADE¹; TAINÃ RIBEIRO CARVALHO²; VICTOR
 ALEXANDRE AULER³; MARILTON SANCHONETE DE AGUIAR⁴; LUCIANA
 FOSS⁵; SIMONE ANDRÉ DA COSTA CAVALHEIRO⁶;

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

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

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

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

⁵ Universidade Federal de Pelotas – lfoss@inf.ufpel.edu.br

⁶ Universidade Federal de Pelotas – simone.costa@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A combinação do pensamento crítico com os fundamentos da computação define uma metodologia para resolver problemas, denominada pensamento computacional (Wing, 2006). Esta visão defende que a cultura do computador ajuda a sociedade não somente a aprender, mas especialmente oferece uma nova maneira de aprender a aprender (Lu & Fletcher, 2009; Papert, 1980).

Em 2006, Wing apresenta o pensamento computacional como uma habilidade fundamental para todos, não só para cientistas da computação (Wing, 2006). A partir deste ponto, empresas como a *Microsoft* e a *Google* passaram a investir no pensamento computacional. A *Microsoft* ajudou a fundar o Centro de Pensamento Computacional em conjunto com a Universidade de Carnegie Mellon (Carnegie Mellon, 2013). Já a *Google* se empenha em promover o pensamento computacional em todo o currículo do Ensino Primário e Secundário nos Estados Unidos (Google, 2013), através de seu centro de pensamento computacional on-line.

Em 2010 líderes educacionais, cientistas da computação e outros profissionais, em conjunto com as instituições *Computer Science Teachers Association* (CSTA), *International Society for Technology in Education* (ISTE) e *National Science Foundation* (NSF) criaram uma ferramenta chamada *Computational Thinking in K-12 Education - Leadership Toolkit* (CSTA, 2010). Essa ferramenta traz um quadro de progressão com atividades para desenvolver os fundamentos da computação em todos os níveis estudantis e um quadro de mudanças necessárias para a implementação do pensamento computacional na educação.

Este trabalho está sendo desenvolvido no escopo do projeto intitulado *Explorando o Pensamento Computacional para a Qualificação do Ensino Fundamental* (EXP-PC). O projeto propõe o desenvolvimento de ações para promover o pensamento computacional em escolas do ensino fundamental do município de Pelotas (EXP-PC, 2013). Partindo do pressuposto que: i) atualmente um trabalhador é cobrado por seu conhecimento, colaboração, criatividade, pensamento crítico e capacidade de solucionar problemas; e, ii) o pensamento computacional surge como uma metodologia para resolver problemas; pode-se entender que este projeto vem como resposta à necessidade de preparar os estudantes de hoje para o mercado de trabalho atual e futuro.

Neste contexto, este trabalho apresenta três atividades baseadas no *toolkit* para a introdução dos conceitos computacionais para alunos de escolas de ensino fundamental de forma lúdica e concreta. Estas atividades são sugeridas para

serem aplicadas em turmas de ensino fundamental que saibam ler, escrever e conheçam as operações aritméticas básicas.

2. METODOLOGIA

O pensamento computacional é uma forma de resolução de problemas com base nos fundamentos e técnicas da Ciência da Computação (Wing, 2006) e envolve definir, entender e solucionar problemas raciocinando em múltiplos níveis de abstração (Lee, 2011).

A ferramenta *Computational Thinking in K-12 Education - Leadership Toolkit* está baseada no princípio de que todos os alunos devem demonstrar competências nas habilidades básicas do pensamento computacional na conclusão do ensino médio. Partindo deste princípio, este *toolkit* teve como objetivo propor uma metodologia para desenvolver as habilidades do pensamento computacional na educação primária e secundária dos EUA (CSTA, 2010).

O *toolkit* elege, em um quadro de progressão, nove conceitos fundamentais da área da computação para o desenvolvimento do pensamento computacional. Esse quadro exemplifica a aplicação destes conceitos nos diferentes níveis de ensino e são descritos a seguir.

A **coleta de dados** é o processo de reunir dados de forma apropriada. A **análise de dados** é o passo que objetiva tornar coerentes os dados coletados, encontrando padrões e tirando conclusões a partir dos mesmos. A **representação de dados** é o processo de organizar apropriadamente as informações por meio de tabelas, gráficos, palavras, imagens ou qualquer outro recurso disponível. A **decomposição de problemas** é a capacidade de divisão das tarefas em partes menores e manuseáveis. A **abstração** é a redução da complexidade de um problema para focar na questão principal. **Algoritmos e procedimentos** são definidos como uma (dentre todas as possíveis) série organizada de passos para resolver um problema ou atingir algum objetivo. A **automação** é a utilização de computadores (ou máquinas) para a realização das tarefas que são repetitivas ou tediosas. A **simulação** é a representação ou a modelagem de um processo e a sua execução. E, por fim, o **paralelismo** é a forma de organizar recursos para desenvolver simultaneamente tarefas que atinjam um objetivo em comum.

Partindo destes conceitos e com base nas atividades propostas pelo *toolkit*, são sugeridas três atividades que visam desenvolver habilidades específicas do pensamento computacional. Objetiva-se com esta proposta englobar todos os conceitos fundamentais e introduzi-los para turmas de ensino fundamental, mas não esgotá-los.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Englobando **coleta**, **análise** e **representação de dados**, além de **abstração**, a primeira atividade proposta é o jogo *Cara a Cara* (Estrela, 1986). A **coleta de dados** é abordada na forma de criar uma ficha padronizada de características. Ao decidir quais atributos devem ser colocados na ficha e como devem ser qualificados, aborda-se o conceito de **abstração**. A **análise de dados** é feita através da interpretação dos dados obtidos após o jogo ser aplicado, em um debate com os alunos. Para abordar a **representação de dados** deve-se incitar os alunos a pensar em formas de mostrar visualmente as conclusões obtidas na etapa de análise.

A segunda atividade proposta é o jogo de Caça ao Tesouro, o qual inclui os conceitos de **algoritmos e procedimentos** e **simulação**. Nesta atividade, a abordagem de **algoritmos e procedimentos** é feita através da criação de mapas, com base em um mapa amostral de i) *estruturas condicionais*, onde diferentes respostas podem levar a diferentes caminhos; e de ii) *laços de repetição*, onde são determinados obstáculos a serem vencidos para prosseguir o caminho do tesouro. Já o conceito de **simulação** é abordado na execução do jogo tanto no mapa amostral proposto, quanto nos mapas construídos pela própria turma.

Por fim, para englobar os conceitos de **decomposição de problemas**, **paralelismo** e **automação** presentes no *toolkit*, a terceira atividade proposta é a Organização de uma Festa. Nesta atividade, a **decomposição de problemas** e **paralelismo** são abordados na forma de dividir a organização da festa em pequenas tarefas que devem ser executadas em paralelo por diferentes grupos de alunos. Já a **automação** é trabalhada através do uso de eletrônicos para substituir trabalhos que seriam executados manualmente.

Cada uma das atividades propostas deve motivar discussões próprias para a introdução dos conceitos da forma mais adequada. Essas discussões envolvem a abstração das informações necessárias para a execução de cada atividade.

Um exemplo de como isso é abordado é a introdução da coleta de dados no Jogo Cara a Cara. Para formar a ficha padronizada, inicia-se a discussão das características de um objeto arbitrário como uma mesa por exemplo. E a partir deste ponto, passa-se às características voltadas para a descrição dos alunos. Uma observação relevante a ser feita é que se deve chegar a um conceito abstrato para cada característica a ser levantada de forma que seja possível englobar todas as respostas possíveis a partir de um conjunto pequeno de alternativas. Por exemplo, a caracterização de altura em apenas 3 possibilidades: estatura baixa (para menores de 1,10m), estatura média (para alunos entre 1,10m e 1,30m) e estatura alta (para maiores de 1,30m).

Outras discussões que ocorrem nessa primeira atividade é no momento em que se analisam os dados resultantes do ato de jogar. Selecionar padrões dentro da atividade para ganhar o jogo, selecionar características adequadas para caráter de eliminação de candidatos durante a tarefa, entre outros tipos de análises. Estes são aspectos importantes a serem ressaltados para os alunos, pois são formas de avaliar se os conceitos que a atividade introduz estão sendo compreendidos.

As discussões em torno da segunda atividade buscam trazer os conceitos trabalhados para ambientes do dia-a-dia, para que os alunos possam identificar a presença de procedimentos dentro do cotidiano.

Já na terceira atividade, é importante ressaltar o quanto o trabalho em paralelo está presente no dia-a-dia, onde pequenas unidades unem esforços para chegar a um objetivo em comum. Além da forte presença da automação, substituindo o trabalho humano, no cotidiano.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho propõe três atividades com o intuito de introduzir, de forma lúdica, conceitos computacionais para alunos do ensino fundamental. Em particular, os conceitos trabalhados nestas atividades são: coleta, análise e representação de dados, decomposição de problemas, abstração, automação, simulação, algoritmos e paralelismo, sem o uso de computadores.

Considera-se esta proposta mais um passo em direção a disseminação do pensamento computacional no ensino fundamental, tornando-o acessível a comunidade escolar. Para dar continuidade a este trabalho, trabalhos futuros visarão definir uma metodologia adequada para o desenvolvimento do pensamento computacional nas diversas séries do ensino fundamental no Brasil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carnegie Mellon. **Center for Computational Thinking**. University of Carnegie Mellon, 2013. Acessado em 17 de set. 2013. Online. Disponível em: <http://www.cs.smu.edu/~CompThink/>

Computer Science Teacher Association, International Society for Technology in Education and National Science Foundation. **Computational Thinking Leadership Toolkit**. Computer Science Teacher Association, 2010. Curriculum. Acessado em 17 de set. 2013. Online. Disponível em : <http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>

Estrela. **Cara a Cara**. Estrela, 1986. Acessado em 17 de set. 2013. Online. Disponível em: <http://www.estrela.com.br/cara-a-cara>

EXP-PC. **Explorando o Pensamento Computacional para a Qualificação do Ensino Fundamental**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013. Acessado em 03 de out. 2013. Online. Disponível em: <http://inf.ufpel.edu.br/exp-pc/>

Google. **Exploring Computational Thinking**. Google, 2011. Acessado em 17 de set. 2013. Online. Disponível em: <http://www.google.com/edu/computational-thinking/>

LEE, I., Martin, F., Denner, J., Malyn-Smith, J., Werner, L. Computational thinking for youth in practice. **ACM Inroads**, New York, v.2, n.1, p.32-37, 2011.

LU, J. J. and Fletcher, G. H. Thinking About Computational Thinking. **Proc. 40th Technical Symp. on Comp. Sci. Education**, New York, p. 260-264, 2009.

PAPERT, S. Mindstorms: children, computers, and powerful ideas. **Basic Books**, New York, 1980.

WING, J. M. Computational Thinking. **Commun. ACM**, New York, v.49, n.3, p.33-35, 2006.