

## DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM TURMAS DE QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ROTEAMENTO E BLOQUEIO DE REDES\*

DOUGLAS DA SILVEIRA ROCKE<sup>1</sup>; DOUGLAS DETONI<sup>2</sup>; GLEIDER  
MACKEDANZ DE CAMPOS<sup>3</sup>; ANA MARILZA PERNAS<sup>4</sup>; SIMONE ANDRÉ DA  
COSTA CAVALHEIRO<sup>5</sup>; ANDRÉ RAUBER DU BOIS<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [douglas.rocke@hotmail.com](mailto:douglas.rocke@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [dtoni@inf.ufpel.edu.br](mailto:dtoni@inf.ufpel.edu.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gleider.ec@gmail.com](mailto:gleider.ec@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [marilza@inf.ufpel.edu.br](mailto:marilza@inf.ufpel.edu.br)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [simone.costa@inf.ufpel.edu.br](mailto:simone.costa@inf.ufpel.edu.br)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [dubois@inf.ufpel.edu.br](mailto:dubois@inf.ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Em 2006 o pensamento computacional foi descrito por Jeannette Wing como uma forma de resolver problemas utilizando fundamentos e técnicas da Ciência da Computação (Wing, 2006), que segundo ela é uma habilidade fundamental para todos, não só para cientistas da computação (Wing, 2006).

Partindo desta perspectiva, em 2010, as instituições *Computer Science Teachers Association* (CSTA), *International Society for Technology in Education* (ISTE) e *National Science Foundation* (NSF) em conjunto com cientistas da computação e líderes educacionais criaram o *Computational Thinking in K-12 Education – Leadership Toolkit* (CSTA, 2010), para auxiliar a incorporar o pensamento computacional no currículo K-12, currículo escolar do ensino primário e secundário dos Estados Unidos da América. O CT-Toolkit apresenta e estabelece os seguintes conceitos como primordiais para o desenvolvimento do pensamento computacional: coleta de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problemas, abstração, algoritmos e procedimentos, automação, simulação e paralelismo (CSTA, 2010).

O projeto *Explorando o Pensamento Computacional para Qualificação do Ensino Fundamental* (EXP-PC) inclui como um de seus objetivos propor diversas atividades para introduzir o pensamento computacional em turmas de quarto ano do Ensino Fundamental. Neste trabalho será apresentada a atividade “Roteamento e Bloqueio em Redes” proposta no livro *Computer Science Unplugged* (Adams, 2010) e adaptada do site *mathmaniacs* (MATHMANIACS, 2014).

### 2. METODOLOGIA

A atividade aqui discutida envolve: representar dados através de abstrações; e identificar e analisar soluções possíveis para um problema com o objetivo de conseguir a combinação mais eficiente e eficaz.

A atividade deste trabalho foi inspirada no livro *Computer Science Unplugged* (Adams, 2010) e adaptada do site *mathmaniacs* (MATHMANIACS, 2014). O livro descreve propostas de atividades a serem aplicadas em sala de aula visando ao ensino de conceitos básicos da Ciência da Computação de maneira lúdica e sem

---

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

o uso do computador. No site, encontram-se propostas de atividades que focam em matemática discreta e nos fundamentos da computação. Embasado nestas referências, apresenta-se uma proposta metodológica para as atividades que tratam sobre Roteamento e Bloqueios nas Redes.

O projeto EXP-PC procura desenvolver as habilidades do pensamento computacional e os conceitos básicos da ciência por trás dos computadores, através da proposição de atividades lúdicas, tendo inicialmente como foco turmas de quarto ano do ensino fundamental. A atividade aqui discutida tem como objetivo apresentar o conceito de roteamento em redes e o problema de bloqueio (*deadlock*) de uma maneira lúdica, onde as crianças precisam cooperar para resolver o problema.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade tem como objetivo apresentar o conceito de roteamento em redes e o problema de bloqueio (*deadlock*) através de um jogo onde as crianças precisam cooperar para resolver o problema.

Sugere-se uma metodologia para ensinar que roteamento e bloqueios são problemas presentes no cotidiano e discutem-se maneiras de resolvê-los.

Inicialmente se propõe um jogo no qual as crianças terão que “viajar” de um destino a outro. Ao total deverão ser sete destinos diferentes, que podem ser cidades ou lugares específicos escolhidos pelas crianças. Escolhidos os destinos, confeccionam-se crachás respectivos a cada destino, os quais serão usados pelas crianças no decorrer do jogo. O jogo consiste em um grafo, onde os vértices são os destinos e as arestas os caminhos entre eles. As crianças serão distribuídas aleatoriamente pelo grafo e terão que chegar ao destino correspondente ao crachá usado por ela. O jogo é proposto para 7 crianças jogarem juntas, embora variações possam ser construídas de acordo com o número de alunos da turma.

A atividade se desenvolve em três tarefas de 50 minutos. Na primeira será introduzido às crianças alguns conceitos bem básicos de grafos. Não é objetivo desta tarefa ensinar grafos, mas sim identificar os caminhos que podem ser seguidos no grafo, de modo a sair de um vértice e chegar em outro. É também importante explicar às crianças o conceito de bloqueio, o qual consiste em uma situação em que ocorre um impasse, ou seja, duas ou mais crianças ficam impossibilitadas de continuar o jogo, pois ficam presas em um vértice (ficam bloqueadas).

Na segunda aula devem ser desenhados grafos com oito vértices no chão em uma escala grande, de modo que as crianças possam se posicionar dentro dos vértices, onde cada vértice corresponde a um destino. As crianças serão divididas em grupos de sete, aleatoriamente devem receber um crachá com um destino, e devem ser posicionadas em um vértice do grafo. O grafo deve possuir oito vértices, mas são posicionadas somente sete crianças. Isso ocorre porque um dos vértices deve ficar vazio para permitir o fluxo das crianças pelo grafo. Inicialmente, é escolhida uma criança para receber uma bola e são explicadas as regras do jogo: só pode se movimentar quem estiver com a bola; a criança com a bola só pode se mover para um vértice adjacente (que possua uma aresta conectando-o a partir do seu lugar) que esteja livre; a bola pode ser lançada para qualquer criança no grafo. Nesta aula é inicialmente permitido que as crianças joguem de forma livre no intuito de aprenderem as regras do jogo. Então, no segundo encontro, dominadas as regras do jogo, as crianças devem ser

estimuladas de duas maneiras diferentes. Primeiramente, elas devem ser incentivadas a tentar chegar ao seu destino o mais rápido possível, ou seja, devem ser incentivadas a serem “gulosas”. A segunda maneira é o oposto da primeira, isto é, as crianças devem ser incentivadas a ajudarem os colegas a chegarem em seus destinos primeiro. Espera-se conseguir mostrar para as crianças que se elas foram “gulosas” será muito mais difícil, ou até impossível, que elas consigam atingir o objetivo final. Já, se elas cooperarem entre si, elas deverão perceber que o jogo será muito mais fácil de ser vencido.

No terceiro encontro é passado um questionário às crianças, o qual deve conter perguntas simples sobre situações do jogo como, por exemplo, “Qual estratégia foi mais fácil de ganhar o jogo?”. O importante é verificar se as crianças entenderam o conceito de bloqueio, e como devem agir para melhor solucioná-lo. É importante discutir com as crianças o porquê de algumas coisas terem acontecido, como por exemplo, a alta taxa de bloqueio. Deve-se também exemplificar que isso ocorre frequentemente em diversas redes e discutir que as estratégias utilizadas para vencer o jogo rapidamente são as mesmas que devem ser utilizadas em problemas de roteamento do dia-a-dia.

#### 4. CONCLUSÕES

Este trabalho propõe uma metodologia de ensino dos conceitos de roteamento e bloqueio para o quarto ano do ensino fundamental, oportunizando assim que os alunos trabalhem com conceitos básicos de computação de forma lúdica. Este trabalho vem a contribuir com os objetivos do projeto no qual está inserido, particularmente, na proposição de atividades que desenvolvam habilidades específicas do pensamento computacional.

Sobre essa perspectiva, trabalhos futuros visam aplicar essa metodologia, não só nas escolas do ensino fundamental de Pelotas como em diversas outras, para que futuros estudantes tenham contato com esta ferramenta (pensamento computacional), que visa auxiliar o processo de solução de problemas em qualquer nível ou área de aplicação.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, R., McKenzie J. **Computer Science Unplugged**. Computer Science Unplugged, 2010. Acessado em 24 de jul de 2014. Online. Disponível em: <http://csunplugged.org>

CSTA 2010Toolkit:

<https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>

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

MATHMANIACS. Lesson 16: Deadlock. The MATHmaniaCS Project. Acessado em 24 de jul. de 2014. Online. Disponível em: <http://www.mathmaniacs.org/lessons/16-deadlock/index.html>