

INTRODUÇÃO DE ALGORITMOS DE BUSCA EM TURMAS DO ENSINO FUNDAMENTAL *

PLÍNIO FINKENAUER JUNIOR¹; DAIANE FOCKING ANDRADE²; LUCIANA FOSS³; SIMONE ANDRÉ DA COSTA CAVALHEIRO⁴; RENATA HAX SANDER REISER⁵

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

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

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

Pensamento Computacional (PC) pode ser entendido como um conjunto de técnicas que utiliza conceitos da computação para solucionar problemas gerais. Como proposto em (WING, 2006), a metodologia baseada no PC auxilia a resolução de problemas, considerando a compreensão do comportamento humano, mas principalmente integrando conceitos de projeto de sistemas de sistematização de algoritmos da Ciência da Computação.

Dada a crescente onipresença de ferramentas computacionais em atividades diárias dos estudantes e profissionais das escolas fundamentais, defende-se a necessidade de difundir o PC como uma forma não apenas de abordar problemas complexos que permeiam o cotidiano, mas também de aprender eficientes formas de solucionar tais problemas com uso de novas tecnologias (NRC, 2010). Segundo YEVSEYEVA; TOWHIDNEJAD (2012), ensinar os princípios da computação a crianças em idade escolar proporciona-lhes uma vantagem competitiva, aumentando sua capacidade de análise.

Sob esse panorama, organizações como *Computer Science Teachers Association (CSTA)*, *International Society for Technology in Education (ISTE)* e *National Science Foundation (NSF)* lançaram o *Computational Thinking in K-12 Education – Leadership Toolkit (Toolkit)*, proposta inovadora de atividades didáticas integradas às competências próprias da computação e fundamentais para a disseminação do PC no contexto escolar (CSTA et al., 2011).

O presente trabalho está inserido no escopo do projeto *Explorando o Pensamento Computacional para a Qualificação do Ensino Fundamental*, cuja meta é sensibilizar a rede de ensino local para a relevância do ensino dos fundamentos da computação desde a educação fundamental (EXP-PC, 2013).

A atividade didática apresentada neste trabalho foi adaptada do livro *Computer Science Unplugged* (BELL et al., 2010), contendo uma série de atividades lúdicas a serem aplicadas em turmas de ensino fundamental, expondo conceitos fundamentais da ciência da computação sem requerer o uso de computadores

O trabalho tem como objetivo auxiliar no desenvolvimento de habilidades como análise, classificação e organização de dados, de acordo com o proposto pelo *Toolkit*, utilizando conceitos de algoritmos de busca em um jogo lúdico denominado Batalha Naval. O trabalho também descreve os procedimentos desenvolvidos considerando aplicação em turmas de quarto ano do ensino fundamental da rede pública municipal de Pelotas.

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

Seção 2 descreve a metodologia. Os resultados parciais alcançados e correspondente avaliação do trabalho estão descritos na Seção 3. Na sequência, tem-se as Conclusões e a Bibliografia.

2. METODOLOGIA

A partir da identificação de competências referidas pelo *Toolkit*, buscou-se adaptar a atividade denominada Batalha Naval, do livro *Computer Science Unplugged*, como estratégia para a inserção do PC no desenvolvimento de habilidades como organização, classificação e análise de dados.

Esta atividade trabalha com os algoritmos de busca. Um algoritmo pode ser entendido como uma sequência de instruções que oferece a solução de determinado problema. No nível de ensino básico, mais especificamente, no quarto ano do ensino fundamental, os alunos devem trabalhar antecipadamente com o conceito de algoritmo na resolução de operações aritméticas básicas.

Dentre as formas de pesquisa em um conjunto de dados apresentadas, neste trabalho consideramos três tipos de busca algorítmicas (BELL et al., 2010):

- (i) **busca linear**, percorre-se determinado conjunto de modo sequencial, ou seja, a pesquisa considera análise de elemento por elemento. Embora seja a forma mais intuitiva, tem-se que comparar cada elemento com todos os demais elementos do conjunto de dados.
- (ii) **busca binária** requer que o conjunto de dados a ser pesquisado esteja originalmente ordenado. Segue-se então o paradigma da divisão e conquista, considerando na comparação apenas uma das metades do conjunto de dados em cada instância de busca.
- (iii) a busca baseada em **tabela hashing** considera uma estrutura tabular aplicada a um conjunto com um grande número de elementos. A busca é otimizada pela subdivisão de elementos em subconjuntos menores, mais facilmente manipuláveis.

A escolha da operação de busca visa aproximar os conceitos da computação com atividades cotidianas dos estudantes. Segundo o professor Danny Sleator (WING, 2011), as crianças utilizam a função *hashing* para organizar suas peças de lego (separando os blocos por atributos, como cor e/ou modelo), influenciando diretamente no tempo requerido para encontrar a peça adequada.

Como instrumento lúdico para a abordagem dos algoritmos, utilizou-se uma variação do jogo batalha naval, a ser exposto na próxima seção. A referida abordagem faz-se válida para que os alunos sintam-se motivados e determinados no processo de ensino e aprendizado.

Na atividade selecionada as competências a serem trabalhadas, e distinguidas pelo *Toolkit*, são as seguintes:

- (i) **algoritmos e procedimentos**, definidos como uma série organizada de passos para resolver um problema ou atingir um objetivo;
- (ii) **decomposição de problemas**, definida como a capacidade de divisão das tarefas em partes menores e manuseáveis; e
- (iii) **análise de dados**, objetivando tornar coerentes os dados coletados, encontrando padrões e tirando conclusões a partir dos mesmos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro do contexto do projeto EXP-PC, a adaptação da atividade Batalha Naval considerou aplicação semanal, em encontros de 50 minutos a turmas de quarto ano do ensino fundamental da rede pública municipal.

Conforme supracitado, as atividades são expostas através de disputas da Batalha Naval. Batalha Naval é um jogo de duplas, na qual os jogadores têm de encontrar a posição do navio do oponente. Assim, foi feita uma analogia com piratas e capitães, e a cada partida os alunos têm por objetivo encontrar o tesouro do adversário com o menor número de tentativas possível.

O material essencial para a aplicação da atividade consiste em tabuleiros como apresentados na Figura 1, incluindo prismas para sua fixação nas mesas da sala de aula.

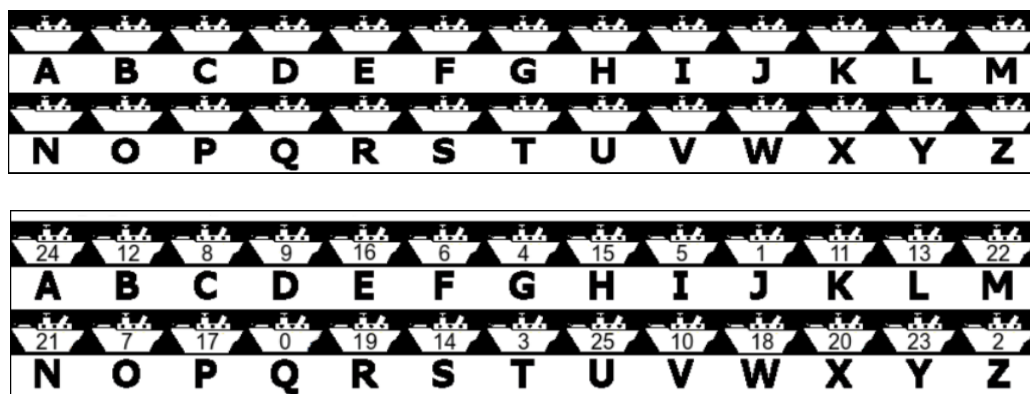


Figura 1: Tabuleiros – adaptação para Atividade Batalha Naval

Cada tabuleiro consiste em duas tabelas preenchidas com navios igualmente arranjados. Os navios são representados pelas letras do alfabeto, e durante as partidas, ao serem selecionados, também são codificados a partir de números inteiros. Cada tabela é utilizada por um membro da dupla, o qual é identificado como capitão ou pirata. O capitão, a escolher um navio, utiliza a tabela na qual os navios estão com números. O pirata, a encontrar o navio selecionado pela dupla, utiliza a tabela com os navios em branco, demarcando os palpites. A partir do número total de palpites tem-se a comparação e discussão dos resultados e posterior análise dos métodos.

A seguir, é feita uma breve descrição dos encontros:

- (i) Primeira aula: os alunos são instruídos com as noções do jogo; apresentação dos tabuleiros onde os navios numerados estão dispostos aleatoriamente. O método a ser aplicado para encontrar o navio é a pesquisa linear.
- (ii) Segundo encontro: apresentação do método de busca binária através de um jogo de adivinhação. Nas sucessivas partidas de batalha naval, utilizam-se os mesmos tabuleiros da tarefa anterior, porém aqui os navios numerados estão ordenados.
- (iii) Terceiro encontro: introduzido o conceito de *hashing*, e o novo modelo de tabuleiro. Os navios agora são distribuídos em tabelas de 10 colunas; a descoberta do navio do oponente depende da descoberta da coluna a qual o mesmo pertence. O procedimento requer uma operação de soma e módulo 10 (o qual se abstrai, selecionando o último dígito do resultado da soma).
- (iv) Último encontro: aplicação de avaliação elaborada de acordo com o nível exibido pelos alunos, sobre os conceitos trabalhados, a fim de obter uma medida e/ou verificação da aprendizagem.

Mesmo com um nível alto de abstração, através da aplicação da atividade adaptada Batalha Naval, os alunos são expostos a conceitos importantes de programação, tais como: recursão, estruturas de controle e iteração.

Além disso, discute-se também a eficiência de algoritmos, visto que o objetivo do jogo requer a aplicação do método mais rápido para busca de determinado elemento (navio).

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho foi proposta uma atividade que visa apresentar, através de uma abordagem lúdica, conceitos introdutórios de algoritmos de busca a alunos de quarto ano do ensino fundamental.

A partir do modelo sugerido pelo livro *Computer Science Unplugged*, elaborou-se uma metodologia e estratégias didáticas voltadas ao contexto das escolas brasileiras. Através de sua aplicação, pretende-se identificar possíveis melhorias e adaptações para trabalhos futuros.

Tendo em vista o panorama e atividades descritas, espera-se que a atividade represente um passo para a disseminação e contribuição das habilidades exibidas pelo pensamento computacional no contexto escolar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

NRC, National Research Council. **Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking**. The National Academies Press, 2010. Acessado em 26 jul. 2014. Online. Disponível em: <http://exploringcs.org/wp-content/uploads/2010/09/NationalResearchCouncil.pdf>

YEVSEYEVA, K.; TOWHIDNEJAD, M. Work in progress: Teaching computational thinking in middle and high school. **Frontiers in Education Conference (FIE)**, IEEE, p. 1-2, 2012.

CSTA, ISTE, NFS. **Computational Thinking in K-12 Education – Second edition**. 2011. Acessado em 26 de jul. 2014. Online. Disponível em: http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/472.11CTTeacherResources_2ed-SP-vF.pdf.

EXP-PC. **Explorando o Pensamento Computacional para a Qualificação do Ensino Fundamental**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013. Acessado em 26 de jul. 2014. Online. Disponível em: <http://inf.ufpel.edu.br/exp-pc>.

BELL, T., WITTEN, I.H., FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**. 2010. Acessado em 26 de jul. de 2014. Online. Disponível em: http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unpluggedTeachersMar2010-USletter.pdf.

WING, J. M. **Research Notebook: Computational Thinking - What and Why?** The link, 2011. Acessado em 26 jul. 2014. Online. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>.