

DISCUSSÃO SOBRE OS DESAFIOS RELACIONADOS À IMPLANTAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO BRASILEIRO

TAINÃ RIBEIRO CARVALHO¹; DAIANE FOCKING ANDRADE²; VICTOR ALEXANDRE AULER³; MARILTON SANCHOTENE DE AGUIAR⁴; LUCIANA FOSS⁵; SIMONE ANDRÉ DA COSTA CAVALHEIRO⁶.

¹Universidade Federal de Pelotas - trcarvalho@inf.ufpel.edu.br

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

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

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

O pensamento computacional foi apresentado em 2006 por Jeannet Wing (2006) como uma metodologia que permite o desenvolvimento de habilidades indispensáveis não só para profissionais da área da computação mas para estudantes de quaisquer nível de ensino. Esta metodologia baseia-se em três pilares fundamentais, a abstração, a automação e a análise (LEE, 2011).

Empresas como Google e Microsoft apoiam a disseminação do pensamento computacional, investindo em projetos. A Microsoft junto com a Universidade de Carnegie Mello criou o Centro de Pensamento Computacional (CARNEGIE, 2010). Já a empresa Google, promove esta metodologia em todo o currículo do ensino primário e secundário dos Estados Unidos (GOOGLE, 2013).

Em 2010, as organizações CSTA (*Computer Science Teachers Association*), a ISTE (*International Society for Technology in Education*) e a NSF (*Nacional Science Foundation*) propuseram uma ferramenta (*toolkit*) denominada *Computational Thinking in K-12 Education – Leadership* (CSTA, 2010), que tem como objetivo auxiliar a implantação do pensamento computacional no ensino primário e secundário nas mais diferentes esferas de abrangência, desde o governo até as escolas.

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 e a proposta de uma metodologia para promover o pensamento computacional em escolas do ensino fundamental do município de Pelotas (EXP-PC, 2013).

Baseando-se nos fundamentos do pensamento computacional e nas características apresentadas pelo *toolkit*, foram abertas discussões sobre os desafios que podem ser encontrados para que seja realizada a introdução do pensamento computacional no ensino do Brasil. Este trabalho pretende avançar neste contexto, apresentando e discutindo alguns aspectos já observados pelo projeto em desenvolvimento.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, realizou-se uma ampla revisão bibliográfica acerca das teorias e ferramentas associadas ao Pensamento Computacional a partir dos trabalhos de (WING, 2006; WING 2008; WING 2010; LEE, 2011; CARNEGIE, 2010; GOOGLE, 2013). Ainda, foi feito um estudo sobre a

situação da infraestrutura das escolas públicas no Brasil a partir dos trabalhos de (NETO, 2013; FARIAS, 2012).

A seguir, será apresentada uma breve discussão sobre o que é o pensamento computacional e sobre dificuldades a serem enfrentadas para implementar o pensamento computacional no ensino brasileiro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em 2006, Jeannet Wing apresentou o pensamento computacional como forma de solucionar problemas usando os conceitos fundamentais da ciência da computação. Ele pode ser definido também como conjunto de processos cognitivos envolvidos na construção de problemas e de suas soluções, de forma que as soluções sejam representadas de uma maneira que possam ser efetivamente realizadas (WING, 2006).

Existem três pilares básicos que fundamentam o pensamento computacional: **abstração**, **automação** e a **análise** (LEE, 2011). A **abstração** é a capacidade de extrair especificamente as informações mais importantes de um problema para alcançar a sua solução. A **automação** é definida como a utilização do meio eletrônico na substituição de um processo manual, como por exemplo, a utilização do computador. Por último vem a **análise**, que é definida como o estudo dos resultados gerados pela automação.

Atualmente, é possível notar que a computação está envolvida em diversas áreas. É notável também, que os conceitos da computação estão presentes no dia-a-dia das pessoas, por exemplo, os conceitos de fila e pilha. Fila é definida como uma estrutura de dados onde o primeiro elemento inserido é o primeiro elemento a ser removido. Já a pilha definida como uma estrutura de dados onde o último elemento inserido será o primeiro a ser removido.

Na ferramenta denominada *toolkit* é proposto um quadro de progressão, que tem nove conceitos inerentes à área da computação, considerados como fundamentais de serem trabalhados em todos os níveis do ensino (CSTA, 2010). Estes conceitos são: coleta, análise e representação de dados, decomposição de problemas, abstração, algoritmos e procedimentos, automação, simulação e paralelismo.

A **coleta de dados** é o processo de reunir dados de forma apropriada. A **análise de dados** é o passo que objetiva tornar os dados coerentes, encontrando padrões e tirando conclusões a partir dos resultados. A **representação de dados** é o processo de organizar informações apropriadamente por meio de tabelas, gráficos, imagens, palavras 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 possível série organizada de passos para resolver um problema ou atingir algum objetivo. A **automação** é a utilização de computadores ou máquinas para fazer tarefas repetitivas e tediosas. A **simulação** é a representação ou a modelagem de um processo e a sua execução. E o **paralelismo** é a forma de organizar os recursos para simultaneamente desenvolver tarefas que atinjam um objetivo em comum.

Considerando o pensamento computacional como uma metodologia que pode trazer benefícios para a formação dos estudantes desde o ensino básico, discute-se os principais desafios a serem enfrentados para a implementação do pensamento computacional como metodologia de ensino no Brasil.

Entre estes desafios está a **readequação do currículo escolar**. Há certas questões a serem discutidas no currículo escolar brasileiro para introduzir o pensamento computacional no ensino. Uma delas é como a metodologia do pensamento computacional pode ser inserida nas escolas. Há pelo menos duas propostas para resolver esta questão. Uma delas é criar uma disciplina por ano escolar, que trabalhe com os conceitos fundamentais e desenvolva habilidades específicas da computação de modo interdisciplinar. A outra proposta é incluir o pensamento computacional nas disciplinas já existentes, desenvolvendo os conceitos em cada disciplina, adaptando-os para aquela área de conhecimento.

Outro desafio é a **preparação e qualificação dos profissionais**. Acredita-se que os profissionais mais adequados a ministrar uma disciplina que introduza fundamentos de computação são aqueles formados no curso de licenciatura da computação. Por outro lado, acredita-se que professores de séries iniciais devem ter em sua formação conceitos base da computação, provendo a eles mais um recurso metodológico para os conteúdos tradicionais e auxiliando também na própria disseminação do pensamento computacional.

A infraestrutura das escolas é outro desafio a ser tratado. Para a infraestrutura de uma escola ser classificada como básica, ela deve conter no mínimo sala de diretoria, equipamentos como TV, DVD, computador e impressora para o uso administrativo (NETO, 2013). -Para a escola ter uma infraestrutura básica não é exigido ter laboratórios de informática, bibliotecas, salas de professores e pátios amplos (FARIAS, 2012). Para a implementação plena do pensamento computacional nas escolas, esta deve ter ao menos um laboratório de informática (idealmente com um computador por aluno), porém um percentual considerável de escolas tem uma infraestrutura inferior à considerada como básica (NETO, 2013).

A divulgação, disseminação e implantação do pensamento computacional também são considerados desafios a serem discutidos. Neste sentido, o primeiro passo é planejar estratégias para a disseminação da importância do pensamento computacional para a formação dos alunos. Pesquisadores da área devem oferecer um canal eficaz para a divulgação dos seus benefícios junto aos líderes políticos e educacionais. A partir deste ponto, deve ser proposto um planejamento para uma mudança sistemática, incluindo oficinas para qualificação dos professores, eventos para a divulgação do pensamento computacional, planejamento de atividades e material adequados. Por fim, a sua implantação deve ser levada às salas de aulas, a partir de um plano de desenvolvimento apropriado para todos os níveis de ensino.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho visa divulgar os desafios que poderão ser encontrados na introdução do pensamento computacional como metodologia no ensino, desde as precariedades estruturais das escolas públicas, a readequação do atual currículo escolar, a definição do profissional encarregado para introduzir o pensamento computacional e a sua divulgação.

A disseminação do pensamento computacional pode ser mais um recurso para auxiliar nos conhecimentos já apresentadas nas disciplinas tradicionais, visto que o pensamento computacional também tem como objetivo fornecer uma metodologia para solução dos problemas nas diversas áreas do conhecimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carnegie Mellon. **Center for Computational Thinking**. University of Carnegie Mellon, 2013. Acessado em 18 de set. 2013. Online. Disponível em: <http://www.cs.smu.edu/~CompThink/>

Computer Science Teacher Association, International Society for Technology in Education and Nacional Science Foundation. **Computational Thinking Leadership Toolkit**. Computer Science Teacher Association, 2010. Curriculum. Acessado em 18 de set. 2013. Online. Disponível em: <http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>

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. Google Exploring Computational Thinking, 2011. Acessado em 21 de set. 2013. Online. Disponível em <http://www.google.com/edu/computational-thinking/>

FARIAS, E. M. Infraestrutura – A situação das Escolas Brasileiras., 2012. Acessado em 18 de set. 2013. Online. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/politicas-publicas/infraestrutura-situacao-escolas-brasileiras-681883.shtml>.

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, 32-37, 2011.

NETO, J.J.S.; JESUS, G.R.; KARINO, C.A.; ANDRADE, D.F. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v.24, n.54, 78-99, 2013.

WING, J. A Vision for the 21st Century: Computational Thinking. **Communications Of The ACM**, New York, v.49 n.3, 33–35, 2006.

WING, J. Computational Thinking and Thinking About Computing, 2008. Acessado em 23 set. Online. Disponível em <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/papers/Wing08a.pdf>

WING, J. Computational Thinking: What and Why?, 2010. Acessado em 23 set. Online. Disponível em <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>.