

Despertando o interesse pela ciência da computação: Práticas na educação básica

Rozelma Soares de França¹, Waldir Cosmo da Silva², Haroldo José Costa do Amaral³

Abstract — Nowadays, society has increasingly required many knowledge and skills. The Computational Thinking is one of them. It is the foundation of Computer Science, and may also be applied to other sciences, in order to systematize or organize the solutions to many problems. Thus, becomes necessary, so that future sociologists, economists, musicians, among others, to interact with computer professionals in an interdisciplinary way. So, this article reports the experience lived by students Degree in Computer Science from the University of Pernambuco, in their supervised internships with students of Basic Education in Brazil. The practice adopted made use of visual programming environment Scratch, developed by MIT, stimulating creativity and arousing interest of students for the area of Computing as a way of spread of algorithmic thinking.

Index Terms — Computing education, basic education, Scratch.

INTRODUÇÃO

Desenvolver práticas educativas que visem à formação do cidadão, aptos a lidar com os desafios do mundo moderno, cada vez mais permeado pelas novas tecnologias da informação e comunicação, torna-se um elemento indispensável quando se pretende promover uma educação de qualidade.

O ensino e aprendizado da Ciência da Computação, na Educação Básica, ainda se revelam por meio de ações embrionárias. No entanto, começar a desenvolvê-las e divulgá-las e, principalmente, discuti-las pode ser o caminho para consolidação de práticas educacionais mais condizentes com a nova realidade que a revolução tecnológica e científica tem propiciado.

De forma importante e relevante, a Ciência da Computação pode contribuir, de maneira interdisciplinar, na busca de soluções de problemas diversos, através da disseminação do chamado “pensamento computacional (ou algorítmico)”.

Este trabalho originou-se a partir de tais reflexões e pretende contribuir na disseminação de práticas educativas que empreguem o ensino de Computação e, assim, visem uma educação mais voltada para as novas exigências sociais advindas dos avanços das tecnologias.

TRABALHOS RELACIONADOS: COMPUTAÇÃO NA ESCOLA

Observa-se, no Brasil, uma preocupação crescente com a Educação Básica, incluindo, nesse contexto, o ensino de Computação nas escolas. Esta ação tem sido incentivada pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) que defende o ensino da Computação desde o Ensino Fundamental, a exemplo de outras ciências, como Física, Matemática, Química, Biologia, entre outras.

Buscando debater diferentes temas relacionados ao ensino de Computação, nos diversos níveis de ensino, é realizado anualmente, no Brasil, o Workshop sobre Educação em Computação (WEI), promovido pela SBC. Analisando as publicações desse evento, é possível identificar algumas ações que têm sido realizadas no país, no intuito de viabilizar o ensino de Computação na Educação Básica. Nesse sentido, foi realizado o mapeamento dos artigos publicados nos três últimos anos do WEI os quais abordam, de alguma maneira, o ensino dos fundamentos da Computação a alunos do Ensino Fundamental e Médio. Os dados coletados podem ser visualizados na Tabela I.

TABELA I

MAPEAMENTO DOS ARTIGOS PUBLICADOS NO WEI QUE VERSAM O ENSINO DE COMPUTAÇÃO NA ESCOLA (TRIÊNIO 2010-2012)

Ano	Título	Autores
2010	Extensão universitária em Computação por meio da Olimpíada Brasileira de Informática	Barros, L. G. de; Oeiras, J. Y. Y.
2010	Uma Experiência em Escolas de Ensino Médio e Fundamental para a Descoberta de Jovens Talentos em Computação	Machado, E. Z. de A.; Vasconcelos, I. R.; Amorim, K. M.; Andrade, A. M. S.; Barreto, L. P.; Santos, D. A.
2011	APIN: Uma Ferramenta para Aprendizagem de Lógicas e Estímulo do Raciocínio e da Habilidade de Resolução de Problemas em um Contexto Computacional no Ensino Médio	Dim, C. A.; Rocha, F. E. L. da
2011	Ensino de Algoritmos a Nível Médio Utilizando Música e Robótica: Uma Abordagem Lúdica	Silva, T. S. C. da; Silva, A. S. C. da; Melo, J. C. B. de
2011	Uma experiência de ensino de IHC para alunas do 1º ano do Ensino Médio	Bim, S. Amélia

¹ Rozelma Soares de França, Universidade de Pernambuco (UPE), Brasil, rozelma.soares@gmail.com

² Waldir Cosmo da Silva, Universidade de Pernambuco (UPE), Brasil, waldircosmo@gmail.com

³ Haroldo José Costa do Amaral, Universidade de Pernambuco (UPE), Brasil, haroldo.amaral@gmail.com

2012	Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades	França, R. S. de; Silva, W. C. da; Amaral, H. J. C. do
2012	Implementação de um Jogo Sérioso para o Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio Baseado em mlearning	Scaico, P.; Lopes, D.; Silva, M. A. de A.; Silva, J. C. da; Neto, S. V. M.; Falcão, E. de S. F.
2012	Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica	Barcelos, T.; Silveira, I. F.
2012	Trabalhando Fundamentos de Computação no Nível Fundamental: Experiência de Licenciandos em Computação da Universidade	Costa, T.; Batista, A.; Maia, M.; Almeida, L.; Farias, A.

O trabalho de Barros & Oeiras (2010) teve como objetivo formar estudantes regularmente matriculados na Educação Básica a resolverem problemas de Lógica e de Programação, despertando, assim, o interesse pela área de Computação. Para alcançar a meta proposta, olimpíadas escolares (especificamente, a Olimpíada Brasileira de Informática) foram realizadas em uma escola pública do município de Belém/PA. O projeto teve duração de dez meses e contou com a participação de 6 estudantes no nível 1 da modalidade Iniciação (5ª e 6ª séries) e 29 estudantes no nível 2 (7ª e 8ª séries).

Com uma proposta similar, Machado et al (2010) relatam a experiência vivenciada em três escolas da rede municipal de Salvador/BA. Além de incentivar e descobrir jovens talentos para a área de Computação em escolas do Ensino Médio e Fundamental, o projeto visou incentivar a participação feminina na área e a participação dos alunos do ensino básico na Olimpíada Brasileira de Computação. O projeto contou com o desenvolvimento de atividades lúdicas de raciocínio lógico utilizando o computador e ferramentas computacionais de introdução à programação. O livro *Computer Science Unplugged* (BELL, WITTEN & FELLOWS, 2011), que introduz conceitos computacionais sem o uso do computador, também foi adotado.

Dim & Rocha (2011) propõem uma ferramenta que tem como finalidade introduzir, no Ensino Médio, a aprendizagem de alguns tipos de lógica, como a proposicional e a de predicados, estimular o raciocínio lógico e a capacidade de solução de problemas em um contexto computacional. A ferramenta é constituída de três módulos e foi construída com base na Teoria da Aprendizagem Construtivista.

Silva, Silva & Melo (2011) relatam a experiência do trabalho realizado no Ensino Médio em uma escola pública de Recife/PE. O trabalho descreve a metodologia utilizada para introduzir conceitos de Ciência da Computação, por meio de noções de Algoritmos, a qual usou música e robótica. No primeiro momento, buscou-se tratar o conceito

de algoritmos. Posteriormente, foram introduzidas noções de conceitos musicais, associando a ideia de executar um conjunto de instruções para produzir uma saída desejada. O instrumento escolhido foi o pandeiro. A associação dos algoritmos do cotidiano com algoritmos computacionais foi feita através da Robótica. Assim, no segundo dia da oficina, foi proposta a utilização do robô Lego Mindstorms NXT. A oficina, denominada *AlgoRitmo - Passo a Passo*, ocorreu no período de dois dias, com duração total de três horas.

Bim (2011) descreve a primeira experiência de ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica para alunas do 1º ano do Ensino Médio. O objetivo do minicurso foi apresentar a disciplina de Interação Humano-Computador (IHC), divulgando para meninas um perfil pouco conhecido do curso de Ciência da Computação, em uma tentativa de estimular o interesse delas por essa área de atuação. As alunas tiveram um desempenho satisfatório nas atividades realizadas e em todos os relatos fizeram considerações positivas com relação ao minicurso. Entretanto, nem todas as alunas confirmaram o seu interesse pela Ciência da Computação.

França, Silva & Amaral (2012), visando disseminar o pensamento computacional na Educação Básica, empregaram a *Computer Science Unplugged* e uma linguagem de programação com abordagem lúdica em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado de Pernambuco. Os resultados obtidos apontam um alto nível de interesse dos alunos pelas atividades executadas, variando entre 79,2 a 95,8%. Em relação ao grau de dificuldade, apenas três das nove atividades desenvolvidas tiveram um percentual superior a 20%, indicando o quão difícil foi solucionar a atividade. Em termos de aprendizagem, que reflete o quanto as atividades foram realizadas corretamente pelos alunos, seu percentual variou entre 70,8 e 100%. O trabalho revelou que, após o desenvolvimento das atividades, 83,3% dos estudantes declararam um acréscimo no interesse pela área de Computação.

Scaico et al (2012) apresentam um jogo sério, desenvolvido para a plataforma Android, que visa familiarizar alunos do Ensino Médio com os conceitos de programação, através das estruturas de uma linguagem de programação e dos conceitos básicos da elaboração de algoritmos.

Barcelos & Silveira (2012) discutem a natureza da Computação, enquanto ciência, suas relações com a Matemática e as definições de pensamento computacional apresentadas na literatura. Os autores, ainda, identificam pontos de intersecção entre as competências do pensamento computacional e as competências definidas para o ensino de Matemática, nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. A discussão procura sistematizar alguns caminhos para que as áreas possam se beneficiar mutuamente com o desenvolvimento de estratégias pedagógicas conjuntas.

Costa et al (2012) expõem, em seu trabalho, a experiência de organização e aplicação de atividades, no Ensino Fundamental, que pudessem introduzir conceitos computacionais, a fim de mostrar a área como um possível campo de atuação e colaborar para o exercício de habilidades cognitivas de raciocínio, abstração e resolução de problemas. A atividade foi realizada em um colégio da rede particular de ensino em João Pessoa/PB e fez uso da metodologia computação desplugada. Ressalta-se, no entanto, que não foi realizada uma avaliação que possibilitasse identificar o nível de assimilação alcançado pelos alunos após a atividade. Todas as análises realizadas na experiência se basearam em observações e anotações.

METODOLOGIA DE ENSINO DE COMPUTAÇÃO ORIENTADA AO DESIGN COM SCRATCH

Com a finalidade de promover a disseminação do pensamento computacional na Educação Básica, foram realizadas atividades com o ambiente de programação Scratch.

Desenvolvido pelo Lifelong Kindergarten Group (LLK), grupo de pesquisa do MIT Media Lab, o ambiente introdutório de ensino Scratch foi criado com o propósito de introduzir conceitos de programação de maneira fácil e rápida para aqueles que não possuem experiência no assunto (MALONEY et al, 2010). Para tal, o processo de ensino-aprendizagem ocorre através de uma linguagem de programação visual que permite a manipulação de mídias, a exemplo de imagens e músicas, para a criação de histórias interativas, de jogos ou de animações.

A Figura 1 apresenta a tela principal do ambiente de programação, que oferece uma interface agradável com blocos de comandos organizados em categorias (lado esquerdo) e a visualização das ações (lado direito).

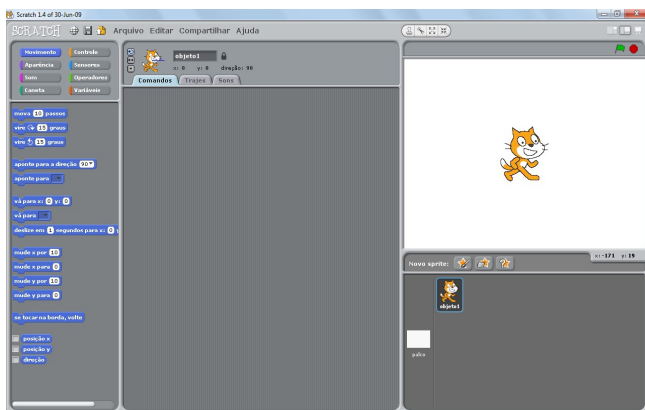


FIGURA. 1
TELA PRINCIPAL DO AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH.

Participantes

O estudo de caso apresentado neste trabalho envolveu a participação de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado de Pernambuco.

Execução

O estudo foi executado durante um mês, havendo encontros semanais ocorridos no laboratório de informática da instituição, na qual os participantes estavam vinculados.

Inicialmente, o conceito de algoritmos foi apresentado para os alunos, onde situações do cotidiano foram descritas na forma de algoritmos para uma melhor compreensão da lógica envolvida, como, por exemplo, trocar o pneu furado de um carro. Como os alunos participantes não conheciam o ambiente de programação Scratch, instruções foram transmitidas para a ambientação e demonstração de possibilidades de ações realizáveis. As atividades seguintes se debruçaram sobre situações-problema que deveriam ter suas respectivas soluções algorítmicas, criadas através da implementação com comandos disponíveis. Além disso, os estudantes também foram desafiados a propor problemas que pudessem ser representados em um jogo ou animação. Assim, solicitou-se a sequência de instruções necessárias para resolver os problemas propostos. A partir daí, os estudantes puderam implementar seus algoritmos em um ambiente de programação. Tal atividade possibilitou a exploração da criatividade e imaginação, despertando ainda mais o interesse dos alunos envolvidos.

RESULTADOS

Artefatos criados

Em um dos artefatos criado, o estudante explorou comandos disponíveis nas categorias Controle, Som, Movimento e Aparência. O resultado foi uma animação onde notas musicais eram executadas e, após esta operação, o personagem principal executava movimentos no palco e dialogava com o usuário. Em outro, o estudante fazia uso de estruturas de decisão e repetição, ambas disponíveis na categoria Controle. Além disso, foram explorados os blocos de comandos presentes em Sensores e Aparência. O trabalho resultante foi uma hipermídia na qual cada letra que formava a palavra presente no palco era alterada por um personagem diferente. Essa ação ocorria cada vez que o usuário passava o cursor do mouse sobre as letras.

A Figura 2 ilustra algumas animações desenvolvidas pelos alunos.

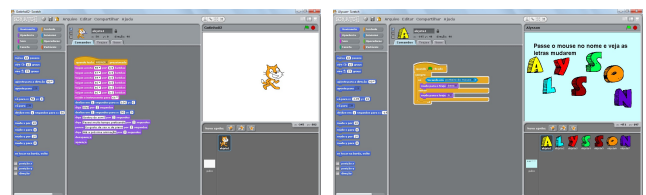


FIGURA. 2
ANIMAÇÕES CRIADAS EM SCRATCH

Nível de interesse, grau de dificuldade e aprendizagem

Para verificar se as atividades foram bem sucedidas, foram monitorados o comportamento, o grau de interesse e a aprendizagem dos alunos. Além disso, ao final do curso, um questionário foi aplicado com o objetivo de verificar o nível de absorção dos conceitos, dificuldades encontradas e interesse pela Computação.

Em relação ao nível de interesse, 91,7% dos alunos alegaram que a utilização do ambiente foi um instrumento interessante e favorecedor da aprendizagem, estabelecendo uma relação clara entre a abordagem utilizada e a forma como os computadores funcionam através da execução de um conjunto de instruções. O resultado da distribuição das respostas a esta questão está ilustrado na Figura 3.

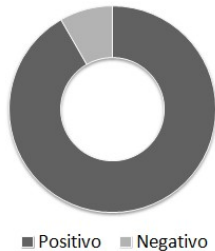


FIGURA. 3
NÍVEL DE INTERESSE

Em relação ao nível de dificuldade encontrado pelos alunos na utilização do ambiente Scratch e resolução dos desafios propostos, apenas 12,5% declararam tal fato, como ilustra a Figura 4.

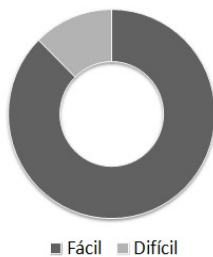


FIGURA. 4
GRAU DE DIFICULDADE

No que tange à aprendizagem dos conceitos apresentados, obteve-se um resultado bastante satisfatório, em torno de 91,7%.

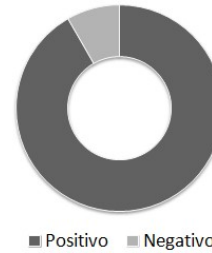


FIGURA. 5
APRENDIZAGEM

Após as atividades, 83,3% dos estudantes declararam um acréscimo de interesse pela área de Computação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de disseminar práticas de ensino de Computação na Educação Básica surge em consonância com o desafio de como realizá-las. Além, em plena era onde as tecnologias estão presentes em todas as áreas, não podemos nos permitir continuar ensinando a estudantes da mesma forma como se vem fazendo desde os princípios da escola, baseado em práticas educacionais inspiradas em modelos reducionistas.

Os exemplos apresentados no WEI (triênio 2010-2012), assim como o estudo de caso relatado, colaboram para ilustrar as práticas de ensino de Computação na Educação Básica. No entanto, há muito ainda a ser feito para que as políticas educacionais nacionais comecem a incorporá-las.

Do mesmo modo, a necessidade de despertar o interesse dos estudantes desde cedo pelas ciências e em especial pela Ciência da Computação torna-se necessidade premente.

O uso do computador e das ferramentas de interação disponibilizados com a Web 2.0 coloca novas possibilidades para a prática docente e o ensino de Computação, como se ilustrou com a utilização da ferramenta Scratch. Esperamos que, com este trabalho, possamos propiciar conhecimentos sobre o ensino da Ciência da Computação, corroborando para o desenvolvimento da mesma, assim como gerando resultados aplicáveis e que se relacionem com outras áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- [1] Barcelos, T.; Silveira, I. F. "Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica". In: *XX Workshop sobre Educação em Computação*, 2012, Curitiba. Anais do XXXII CSBC, 2012.
- [2] Barros, L. G. de; Oeiras, J. Y. Y. . "Extensão universitária em Computação por meio da Olimpíada Brasileira de Informática". In: *XVIII Workshop sobre Educação em Computação*, 2010, Belo Horizonte. Anais do XXX CSBC, 2010.
- [3] Bell, T., Witten, I, H.; Fellows M. "Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador". Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto, 2011.

- [4] Bim, S. Amélia. “Uma experiência de ensino de Interação Humano-Computador para alunas do ensino médio”. In: *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, 2011, Natal. Anais do XXXI CSBC, 2011.
- [5] Costa, T.;Batista, A.; Maia, M.; Almeida, L.; Farias, A. “Trabalhando Fundamentos de Computação no Nível Fundamental: Experiência de Licenciandos em Computação da Universidade”. In: *XX Workshop sobre Educação em Computação*, 2012, Curitiba. Anais do XXXII CSBC, 2012.
- [6] Dim, C. A.; Rocha, F. E. L. da. “APIN: Uma Ferramenta Para Aprendizagem de Lógicas e Estímulo do Raciocínio e da Habilidade de Resolução de Problemas em um Contexto Computacional no Ensino Médio”. In: *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, 2011, Natal. Anais do XXXI CSBC, 2011.
- [7] França, R. S. de; Silva, W. C. da; Amaral, H. J. C. do. “Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades”. In: *XX Workshop sobre Educação em Computação*, 2012, Curitiba. Anais do XXXII CSBC, 2012.
- [8] Machado, E. Z. de A.; Vasconcelos, I. R.; Amorim, K. M.; Andrade, A. M. S.; Barreto, L. P.; Santos, D. A. . “Uma Experiência em Escolas de Ensino Médio e Fundamental para a Descoberta de Jovens Talentos em Computação”. In: *XVIII Workshop sobre Educação em Computação*, 2010, Belo Horizonte. Anais do XXX CSBC, 2010.
- [9] Maloney, J.; Resnick, M.; Rusk, N.; Silverman, B.; Eastmond, E. “The scratch programming language and environment”. *ACM Transactions on Computing Education*, 2010, vol. 10, n. 4, article 16, 15 pages.
- [10] SBC. “A Sociedade Brasileira de Computação”. Disponível em <http://www.sbc.org.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=215&Itemid=82>. Acesso em 02 de jul. 2012.
- [11] Scaico, P.; Lopes, D.; Silva, M. A. de A.; Silva, J. C. da; Neto, S. V. M.;Falcão, E. de S. F. “Implementação de um Jogo Sério para o Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio Baseado em mlearning”. In: *XX Workshop sobre Educação em Computação*, 2012, Curitiba. Anais do XXXII CSBC, 2012.
- [12] Scratch. Disponível em <<http://scratch.mit.edu>>
- [13] Silva, T. S. C. da; Silva, A. S. C. da; Melo, J. C. B. de. “Ensino de Algoritmos a Nível Médio Utilizando Música e Robótica: Uma Abordagem Lúdica”. In: *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, 2011, Natal. Anais do XXXI CSBC, 2011.