

Ensino de Algoritmos a Nível Médio Utilizando Música e Robótica: Uma Abordagem Lúdica

Tatyane S. C. da Silva¹, Amanda S. C. da Silva¹, Jeane C. B. de Melo¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Rua D. Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 – Recife – PE – Brasil

{taty.calixto, amanda.calixto2, jeane.ufrpe}@gmail.com

Abstract. *The computer teaching in elementary and high schools explores mainly the use of computers as a teaching resource for other disciplines. The relevance of this approach is recognized, however, does not explore the teaching of theoretical aspects of Computer Science in schools. This article aims to report a teaching experience that introduce concepts of computer science in a public high school adopting an contextualized way, introducing algorithms notions using music and introduction to programming with the Lego Mindstorms NXT robot.*

Resumo. *O ensino de informática nas escolas a nível médio e fundamental explora principalmente a utilização do computador como recurso didático para outras disciplinas. A relevância dessa abordagem é reconhecida, contudo não explora o ensino de aspectos teóricos de Ciência da Computação nas escolas. Este artigo tem por objetivo relatar uma experiência de ensino que introduz os conceitos de Ciência da Computação no ensino médio de uma escola pública de modo contextualizado, introduzindo noções de algoritmos usando música e introdução a programação com o robô Lego Mindstorms NXT.*

1.Introdução

O papel da informática na educação está cada vez mais difundido nas escolas de nível médio e fundamental. A utilização da computação como ferramenta de apoio ao aprendizado de outras disciplinas através de jogos, *softwares* educacionais e meios digitais de comunicação amplia as possibilidades de metodologias de ensino que permitem explorar os mais diversos assuntos de forma lúdica e atrativa. No entanto, mesmo reconhecendo a sua importância, tal abordagem não costuma promover o ensino da Ciência da Computação por si. A utilização de tais ferramentas explora a visão de usuário do sistema e, conceitos básicos sobre algoritmos e mesmo sobre o modelo computacional, na maioria das vezes, não são tratados, levando grande parte do alunato a possuir uma visão mística do que vem a ser Ciência da Computação [Bell et al 2011].

Portanto, a busca por metodologias inovadoras que permitam trabalhar conceitos de Ciência da Computação no ensino médio é uma constante. Em metodologias de ensino tradicionais, a definição formal de algoritmos é apresentada, seguida da resolução de problemas em pseudocódigo e/ou em uma linguagem de programação. Nestas, observa-se que os discentes apresentam dificuldade de abstração, no uso da sintaxe e se mostram desmotivados a prosseguir os estudos. Na metodologia aqui apresentada, a contextualização dos algoritmos e sua presença em atividades cotidianas são bastante exploradas, levando os alunos a perceberem os algoritmos como uma

forma sistemática de resolver problemas usando um conjunto finito de instruções, buscando utilizar abordagens lúdicas. Descrever esta experiência metodológica, realizada através de uma *Oficina de Algoritmos*, é o objetivo do presente trabalho.

Introduzir conceitos da área básica da Ciência da Computação no ensino médio apresenta um desafio inicial: a denominação das atividades propostas de modo a torná-las atrativas. Embora os algoritmos estejam presentes no cotidiano, não se costuma designá-las através do termo Algoritmo. “AlgoRitmo - Passo a Passo” além de utilizar palavras presentes no vocabulário dos educandos, remete a conceitos musicais, motivando a introdução de tais conceitos e seus algoritmos na oficina proposta.

A utilização da linguagem musical é capaz de promover situações positivas de aprendizagem, pois, além de provocar emoções, a música atua desenvolvendo o raciocínio, a criatividade, a memória, a receptividade sensorial entre outros processos cognitivos. A música incentiva ainda à participação, à cooperação e a socialização, atitudes imprescindíveis no processo de ensino-aprendizagem [Correia 2010].

A resolução sistemática de problemas, utilizando um conjunto finito de instruções, associadas à programação propriamente dita, também foi explorada na oficina. Visando minimizar o impacto que a introdução de uma linguagem de programação provoca, optou-se por aplicar de forma concreta os conceitos ensinados e desenvolver o pensamento algorítmico programando através da robótica.

A robótica é um instrumento para o desenvolvimento do raciocínio reflexivo, da criatividade e do trabalho em grupo sendo escolhida, portanto, como um recurso para ensino de algoritmos [Castilho 2002]. Através da robótica educativa os estudantes podem descobrir e explorar novos caminhos na resolução de problemas, elaborar hipóteses, estabelecer relações e chegar a conclusões [Benitti *et al* 2009].

Esta abordagem para introdução de conceitos de algoritmos no ensino médio é descrita neste trabalho. A metodologia e resultados obtidos com a oficina “AlgoRitmo Passo a Passo”, destinada a alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Joaquim Xavier de Brito, localizada em Recife e que participa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) da UFRPE, são apresentados nas seções subsequentes.

2. Metodologia

Com a finalidade de introduzir os fundamentos e disseminar o ensino de Ciência da Computação a nível médio, a oficina *AlgoRitmo - Passo a Passo* buscou trabalhar o conceito e contextualizar o ensino dos fundamentos de algoritmos com uma abordagem lúdica. A oficina ocorreu no período de dois dias no contra-turno, com duração de três horas. A cada dia buscava-se tratar o conceito de algoritmos, a identificação dos mesmos em atividades cotidianas e então explorar algoritmos computacionais, através da resolução de problemas e programando o robô *Lego Mindstorms NXT*.

Inicialmente, o conceito de algoritmo foi apresentado para os alunos. Então, foi solicitado aos discentes identificar os algoritmos que julgassem se adequar ao conceito apresentado. Dentre os exemplos citados espontaneamente surgiu a receita de bolo, exemplo clássico em cursos introdutórios de algoritmos.

Então, os alunos foram incentivados a resolver problemas algorítmicamente utilizando noções de teoria dos grafos através da atividade: A Cidade Enlameada, a qual

consiste em encontrar uma solução para pavimentar uma cidade utilizando um menor caminho possível para diminuir o custo dessa obra. Qualquer morador precisa ir de sua casa para a casa do vizinho, utilizando apenas estradas pavimentadas [Bell et al 2011]. Essa atividade foi realizada em duplas incentivando o trabalho colaborativo. Ao finalizarem a atividade foi pedido que cada dupla explicasse sua resolução para os colegas. Com isso, novas soluções para o mesmo problema foram compartilhadas, contribuindo com a construção do conhecimento de todos.

No segundo momento da oficina foram introduzidas noções de conceitos musicais, associando a idéia de executar um conjunto de instruções para produzir uma saída desejada. O instrumento escolhido foi o pandeiro, instrumento percussivo melódico, que compreende quatro golpes fundamentais denominados: *open tone*, *finger*, *heel* e *slap*, tratados como o conjunto de instruções. A execução desses golpes no pandeiro produz diferentes sons e o conjunto da execução de golpes de maneira ordenada produz os diversos ritmos. Para cada ritmo há uma ordenação diferente, ou seja, um conjunto de instruções a serem seguidas a fim de produzir a saída esperada.

Para facilitar o aprendizado dos fundamentos, os nomes em inglês foram substituídos por números, simplificando a compreensão do ritmo proposto. O ritmo escolhido foi o samba-enredo, por ser popular e por utilizar os mais elementares fundamentos do pandeiro. Uma vez apresentado o algoritmo do pandeiro, os alunos foram incentivados a tocar o ritmo escolhido, buscando explorar o fato de que nos algoritmos do cotidiano ou na execução de um ritmo é necessário seguir um conjunto de instruções para realizar uma tarefa.

A associação dos algoritmos do cotidiano com algoritmos computacionais foi feita utilizando Robótica. Assim, no segundo dia da oficina foi proposta a utilização do robô *Lego Mindstorms NXT*. Os alunos aprenderam os comandos básicos para programar o robô. Além dos princípios básicos de programação, foi ensinado o que é robótica, pseudocódigo e noções de programação para fazer o robô andar em todas as direções e mostrar mensagens no display.

3.Resultados

Os discentes foram receptivos com a proposta e na realização de todas as atividades. Mesmo sendo realizada no contra-turno e com participação espontânea, a oficina contou com cerca de 20% da turma. Os educandos desconheciam o termo algoritmo e sua definição formal. Após a oficina, eles puderam identificar que os algoritmos estão presentes em seu cotidiano e sua utilidade na resolução sistemática de problemas.

Esta compreensão se refletiu na resolução do problema da Cidade Enlameada. Além de encontrarem a resposta correta, eles conseguiram descrever o modo como a solução foi encontrada. Ao serem questionados sobre a resposta obtida, uma das duplas, mesmo não conhecendo o conceito formal de grafos, resolveu a atividade de forma equivalente à proposta no material. Posteriormente, o conceito abordado no problema da Cidade Enlameada foi contextualizado, buscando mostrar que o pensamento algorítmico é relevante e pode ser aplicado em atividades diárias, como encontrar a melhor rota para percorrer diversos pontos da cidade de Recife, gastando menos tempo e dinheiro.

Os discentes demonstraram bastante aceitação com a utilização de instrumentos percussivos na oficina. Apesar de conhecerem o pandeiro, os alunos não tinham experiência em tocá-lo, e ao serem instruídos a tocar o instrumento percussivo, os

mesmos se sentiram desafiados, vivenciando uma nova experiência que contribuiu para o aprendizado e colaborou para consubstanciar o conceito e aplicações de algoritmos.

Ao programarem o robô *Lego Mindstorms NXT*, os alunos ficaram muito entusiasmados ao ver que o robô executava as tarefas de acordo com o código programado por eles. Além dos exercícios propostos para essa atividade, os discentes, estimulados pela curiosidade e interesse em conhecer mais sobre as funcionalidades do robô, exploraram novas maneiras de programá-lo.

4. Conclusões

Este trabalho consistiu em descrever uma experiência de ensino de Ciência da Computação no ensino médio, utilizando recursos de robótica e conceitos musicais. Os alunos se mostraram bastante receptivos com as atividades propostas, compreendendo o conceito de algoritmos, percebendo sua aplicação na resolução de problemas e contextualizando os mesmos em suas atividades cotidianas.

A utilização de conceitos musicais, relacionando-os com o conceito de algoritmos, corroborou para uma melhor compreensão da definição de um conjunto de instruções para resolver um problema ou executar uma tarefa. A robótica computacional permitiu a introdução de algoritmos computacionais e noções de programação de uma forma lúdica, conforme relato dos próprios educandos, mostrando-se adequada para o ensino de algoritmos. Uma diretiva futura é utilizar a programação na robótica para trabalhar problemas clássicos da Ciência da Computação. A proposta é utilizar os aspectos lúdicos relacionados às atividades que envolvem informática de modo a favorecer o ensino desta ciência cada vez mais presente no contexto social.

5. Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil.

Referências

- Bell, T., Witten, I.H. e Fellows, M. (2011) “Computer Science Unplugged. Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador”. Tradução por: Luciano Porto Barreto. Disponível em: <http://csunplugged.org/books>. Acesso: Março de 2011.
- Castilho, M.I.(2002) “Robótica na Educação: Com que objetivos?” (Monografia de Especialização em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_esp/esp/mariac/public_html/robot_edu.html. Acesso: Março de 2011.
- Benitti, F. B. V., Vahldick, A., Urban, D. L., Krueger, M. L. e Halm, A. (2009). “Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados”. WIE - XV Workshop sobre Informática na Escola. Disponível em: http://www.inf.furb.br/dsc/download/ciesc2010_submission_16.pdf. Acesso: Maio de 2011
- Correia, M.A.(2010) “A Função Didático-Pedagógica da Linguagem Musical: Uma Possibilidade na Educação”. *Educar. Rev.* n.36. Paraná Editora UFPR.