

PROJETO EDUBOT

Andreza Bona de Oliveira, Mateus Mendelson Esteves da Silva, Hugo Tadashi M. Kussaba

andreza_bona@hotmail.com, m.mendelson@ieee.org, htkussaba@ieee.org

IEEE RAS – Capítulo Universidade de Brasília
Brasília, Distrito Federal

Categoria: ARTIGO SUPERIOR / MULTIMÍDIA

Resumo: Neste artigo é apresentado o projeto educacional Edubot, um projeto voluntário pertencente ao Capítulo Estudantil da IEEE RAS na UnB e formado por estudantes também da Universidade de Brasília. O objetivo deste projeto é ensinar princípios de programação e conceitos de robótica para alunos do ensino médio de escolas públicas de Brasília.

Palavras Chaves: Robótica, Educação.

Abstract: *In this paper, the educational project Edubot, a voluntary project made by the IEEE RAS Student Chapter at UnB and also composed by students of the University of Brasília. The objective of this project is to teach principles of programming and robotics concepts to high school students enrolled in Brasília's public schools.*

Keywords: Robotics, Education.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento da utilização e aplicações de robôs na indústria e na sociedade, é de fundamental importância aproximar as gerações mais novas para as áreas de robótica e de programação. De fato, com a projeção de vendas de 31 milhões de unidades de robôs para serviços no período de 2014-2017 (IFR, 2014), cada vez mais profissões não roboticistas, como médicos e enfermeiros envolvem o uso de robôs, o que torna ainda mais relevante o contato de estudantes com robôs.

Com o barateamento e a miniaturização de sensores e atuadores nas últimas décadas, sistemas robóticos estão cada vez mais presentes no mercado consumidor e, em particular, estão bem mais acessíveis ao meio educacional. Neste contexto, a robótica educacional, ou seja, o uso de robôs como uma ferramenta educacional, tem sido cada vez mais difundida, mostrando potencial para ensinar, além de robótica, aulas de matemática, física e programação (Alimisis, 2013; Benitti, 2011; Cabral, 2011).

O potencial da robótica educacional se deve aos alunos se sentirem mais interessados na aula ao utilizar a teoria aprendida em exemplos práticos. De acordo com a teoria de aprendizado de construcionismo do educador Seymour Papert, o aprendizado ocorre de maneira mais natural quando o estudante está ativo no estudo, desenvolvendo objetos tangíveis no mundo real (Ackermann, 2001).

Recentemente, o Brasil cada vez mais tem se destacado na área de robótica. Por exemplo, em 2014, uma equipe de robótica da Universidade de Brasília foi premiada em primeiro

lugar em uma das categorias da competição internacional de robótica RoboCup (Lopes, 2014). Outra equipe de robótica, também da Universidade de Brasília, foi premiada na edição de 2014 da Competição Latino Americana de Robótica (Pimenta, 2014). Em 2015, estudantes da rede municipal de João Pessoa conquistaram o primeiro lugar na competição internacional RoboCup Jr Dance Primary (G1 PB, 2015).

Motivado por este panorama, Edubot é um projeto cujo objetivo é ensinar princípios de robótica em escolas públicas em Brasília e despertar o interesse nas carreiras de ciência, tecnologia, engenharia e matemática e também aumentar a percepção das oportunidades disponíveis nas áreas de robótica e automação.

O projeto Edubot é desenvolvido pelo capítulo estudantil da sociedade de automação e robótica do IEEE¹⁶ da Universidade de Brasília e com suporte financeiro da sociedade de automação e robótica do IEEE. O diferencial deste projeto em relação a outros projetos similares de Brasília é o oferecimento de aulas por professores voluntários e para escolas públicas de Brasília, além do uso de uma plataforma robótica relativamente nova no mercado.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentado o histórico e os objetivos do projeto. Na Seção 3, apresenta-se os materiais utilizados no projeto e também a metodologia de ensino. Na Seção 4 são apresentados os resultados alcançados pelo projeto. Por fim, algumas conclusões são apresentadas na Seção 5.

2 O TRABALHO PROPOSTO

Nascido dentro do capítulo estudantil da sociedade de automação e robótica do IEEE da Universidade de Brasília com a idealização dos alunos George Brindeiro e Mateus Mendelson e estimulado pelo crescimento de robótica educacional do Brasil, o projeto Edubot tem como objetivo ensinar gratuitamente robótica e programação para alunos de escolas públicas de Brasília.

O paradigma de ensino é baseado na ideia de que o aprendizado de programação ocorre de maneira mais efetiva por meio de um desenvolvimento de um projeto. Por isso, além da teoria básica de robótica, são dadas também aulas práticas com um kit robótico, o Sparki, da empresa

¹⁶ <http://www.ieee-ras.org/>

ArcBotics¹⁷. Na Figura 1 é mostrado uma foto do kit robótico Sparki.



Figura 1 – Kit robótico Sparki.

O projeto Edubot começou com sete integrantes em 2014 e atualmente já conta com quinze integrantes, dentre eles, alunos de Engenharia Mecatrônica, Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação. O projeto começou suas atividades no segundo semestre de 2014 atendendo, até o segundo semestre de 2015, mais de 40 alunos da escola pública CEM Paulo Freire de Brasília¹⁸.

No momento, o projeto é composto pela coordenadora Andreza Bona e os seguintes voluntários: Alex A. Lima, Christian França, Felipe Costa, Gustavo Carvalho, Hugo Tadashi Kussaba, Izabella Gomes, Jacqueline Cristina, João Vitor Cavalcanti Vilela, Kássia Sayonara Amorim, Mariana Leite, Mariana Pimentel, Mateus Mendelson, Rafael Lima e Tiago Pimentel.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A plataforma de ensino usada neste projeto é o kit de robótica Sparki da empresa ArcBotics. Atualmente, têm-se sete robôs à disposição dos professores e é planejado comprar mais sete até o fim do ano. O robô Sparki foi escolhido como plataforma do projeto em vez de outras plataformas por três razões: custo, a preocupação da empresa com a educação e o fato dos robôs serem baseados em Arduino, facilitando a tarefa de programação para os alunos e aproximando-os da filosofia de hardware livre, além da grande comunidade já existente no mundo para a elaboração de novos projetos e solução de problemas.

Os professores do nosso projeto são alunos selecionados dos cursos de engenharia da Universidade de Brasília, tanto da graduação quanto da pós-graduação. O processo seletivo ocorre por demanda de professores: quanto mais turmas e mais escolas estiverem sendo atendidas, maior é a frequência com que ocorre o processo de seleção.

Logo após o processo seletivo, é dado um treinamento geral para que os candidatos aprovados se acostumem com o robô Sparki e para que haja um contato com os outros voluntários a fim de incentivar um ambiente acolhedor. Além disso, são fornecidos alguns direcionamentos de como se portar diante

da escola e diante de algumas situações para que as aulas corram bem.

As classes e as atividades de programação são criadas pelos professores voluntários do projeto e são baseados nos tutoriais¹⁹ do Sparki da ArcBotics e também nas aulas do professor Alexandre Zaghetto²⁰ da Universidade de Brasília. Mais ainda, as aulas estão disponíveis online em um repositório de código aberto²¹. O repositório é público, pois assim facilita outras pessoas interessadas no ensino de robótica a preparar suas aulas. Ademais, também facilita possíveis comentários da comunidade de robótica, como possíveis correções e sugestões para as aulas.

Está sendo criada, também, uma apostila com notas de aula e exercícios para os estudantes terem uma referência didática em português. Essa apostila tem dois objetivos: o primeiro é auxiliar o estudante a fixar o conteúdo, visto que muitos estudantes nunca tiveram experiência com robótica ou programação. O segundo, garantir o acompanhamento das aulas, pois ao longo do semestre podem ocorrer eventuais dificuldades que impeçam o estudante de ir em todas as aulas, como greve de ônibus e provas na escola.

Na estrutura atual do projeto Edubot, cada turma é composta de três professores e dez estudantes. Um professor explica o conteúdo da aula enquanto os outros dois o assistem tirando dúvidas e auxiliando os estudantes. Os estudantes são divididos em cinco grupos de dois estudantes e cada grupo é responsável por manusear e programar um robô Sparki. Os professores também usam um Sparki para explicar a atividade de programação. Cada classe ainda possui à disposição um Sparki sobressalente à disposição para caso algum robô apresente alguma falha.

Cada aula tem a duração de uma hora e quarenta minutos. Nos primeiros minutos são ensinados conceitos de programação a partir de um código de exemplo. Já nos últimos minutos, ocorre a parte prática, onde os alunos programam o robô com auxílio dos professores. Para reforçar o aprendizado e até deixar os alunos mais motivados, o tempo de aula é dividido de forma a deixar a maior parcela do tempo para a parte prática. Na Figura 2 e na Figura 3 são mostradas algumas fotos tiradas durante as aulas.

No decorrer do semestre são ministradas dez aulas. Estas aulas são ministradas por meio de slides, que são criados pelos próprios professores e também são disponibilizados no repositório de código aberto do projeto.

No momento, o conteúdo de cada slide é formado por:

1. Algoritmos, estruturas básicas de um programa e como mostrar uma mensagem na tela LCD do robô.
2. Conceito de variáveis.
3. Como controlar os motores do robô.
4. Como fazer a comunicação do controle remoto com o robô e o conceito de estruturas condicionais.
5. Como usar a pinça do robô.
6. Como usar o sensor de ultrassom (parte 1).
7. Como usar o sensor de ultrassom (parte 2).

¹⁷ <http://arcbotics.com/products/sparki/>

¹⁸ <http://www.ead.se.df.gov.br/cre/ppc/paulofreire/>

¹⁹ Disponível em <http://arcbotics.com/products/sparki/start/>

²⁰ www.cic.unb.br/~alexandre/

²¹ Disponível em <https://github.com/mendelson/edubot>

8. Como usar os sensores de reflectância infravermelha.
9. Desafio do seguidor de linhas.
10. Discussão sobre as engenharias na UnB e sobre a robótica no mundo atual.

Além de ensinar sobre programação e robótica, os professores também ensinam matérias de outras disciplinas por consequência, pois as aulas são contextualizadas e permitem uma abordagem interdisciplinar. Por exemplo, na segunda aula um dos exercícios é fazer um programa para resolver equações de segundo grau. Já na sexta aula, o professor ensina conceitos de física ondulatória para explicar o funcionamento do sensor ultrassom do robô.



Figura 2 – Aula no segundo semestre de 2014 no CEM Paulo Freire.



Figura 3 – Aula no primeiro semestre de 2015 no CEM Paulo Freire.

Após cada aula, os professores preenchem um questionário online para avaliar seu próprio desempenho e também para sugerir melhorias para a aula. Assim, os professores podem se aperfeiçoar continuamente e dividir suas experiências com eventuais novos professores do projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto Edubot já finalizou dois semestres em cooperação com a escola pública CEM Paulo Freire e com o auxílio do professor Carlos Oliveira. No final do primeiro semestre de 2015, doze estudantes do ensino médio frequentaram mais de

75% das aulas e foram premiados com um certificado feito especialmente para o projeto, mostrado na Figura 4.

Todos os estudantes envolvidos no projeto disseram que as aulas foram divertidas e que elas aumentaram a percepção deles da relevância da robótica e da automação na sociedade contemporânea.



Figura 4 – Certificado de participação no projeto Edubot.

Os professores voluntários envolvidos no projeto Edubot também relataram que o envolvimento no projeto foi benéfico para eles. Por estarem usando os conhecimentos aprendidos na universidade para impactar de forma positiva o ensino em Brasília, os professores voluntários se sentem naturalmente motivados e recompensados. Ademais, eles também desenvolvem habilidades interpessoais ao participarem do projeto, uma característica cada vez mais procurada em empregos atuais. De fato, os professores aprendem a se organizar e a pensar em grupo quando planejam as aulas e, também, melhoram a desenvoltura de fala em público quando praticam a função de professor.

É importante ressaltar que o projeto também beneficia a Universidade de Brasília, visto que atrai a atenção de estudantes de graduação para a área de robótica e para a importância do ensino. Com a cooperação da professora Aletéia Araújo²², foi feito um desafio para os alunos da matéria “Introdução à Engenharia da Computação”. Os alunos foram divididos em grupos e cada grupo teve que programar um robô Sparki para achar a saída de um labirinto. O grupo vencedor foi aquele que resolveu o labirinto corretamente em menor tempo. Fotos do desafio de robótica podem ser vistas na Figura 5 e na Figura 6.

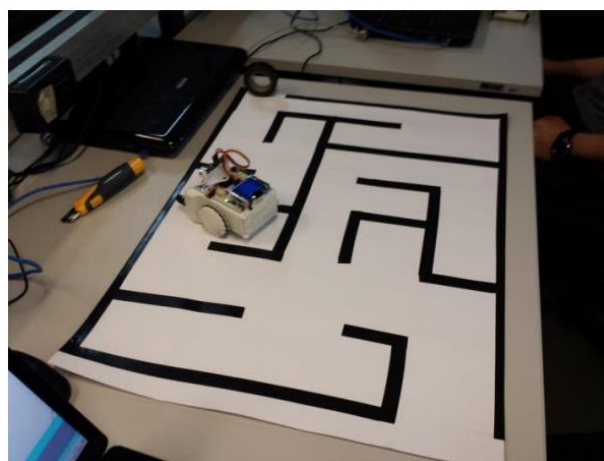


Figura 5 – Labirinto utilizado no desafio de robótica.

²² <http://lattes.cnpq.br/1566076687226024>



Figura 6 – Alunos do curso “Introdução à Engenharia de Computação” participando do desafio de robótica.

O projeto Edubot fez uma parceria importante com a empresa junior Lamparina Design²³ do curso de desenho industrial da Universidade de Brasília. A empresa junior desenvolveu gratuitamente toda a identidade visual do projeto. Em especial, a logomarca do projeto pode ser vista na Figura 7.

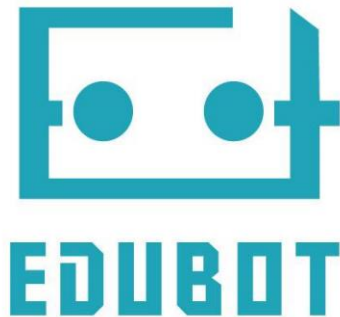


Figura 7 – Logomarca do projeto Edubot.

O projeto também alcançou a comunidade de Brasília com o apoio do laboratório de prototipagem rápida BSB Fab Lab²⁴. Em 28 de Março de 2015, a BSB Fab Lab promoveu um evento, o Arduino day, para exibir projetos baseados na plataforma Arduino. Para promover o projeto Edubot, alguns professores voluntários apresentaram o robô Sparki nesse dia e explicaram conceitos básicos de programação. Algumas fotos do Arduino day podem ser vistas na Figura 8 e na Figura 9.



Figura 8 – Professor voluntário explicando a programação do Sparki no Arduino day.



Figura 9 – Evento Arduino day na BSB Fab Lab.

O projeto Edubot também foi apresentado em um fórum especial da conferência internacional de robótica International Conference on Robotics and Automation 2015 (ICRA 2015), precisamente o ICRA 2015 Developing Countries Forum. A submissão do nosso projeto pode ser conferida no site disponibilizado pelo ICRA 2015 Developing Countries Forum²⁵.

5 CONCLUSÕES

Futuramente serão feitas novas parcerias com novas escolas públicas e mais professores voluntários serão recrutados. Além disso, novos robôs Sparkis, que demonstraram ser uma excelente plataforma de ensino, serão adquiridos para expandir este projeto para mais escolas públicas. Um curso mais avançado de robótica também está sendo planejado para dar continuidade ao primeiro curso.

Esperamos também inspirar mais projetos similares e alcançar o máximo possível de alunos, fornecendo conhecimento para que, posteriormente, eles possam explorar outras tecnologias e, possivelmente, desenvolver soluções tecnológicas para problemas atuais.

Atualizações do projeto podem ser seguidas na página do Facebook do capítulo estudantil da sociedade de automação e robótica do IEEE da Universidade de Brasília²⁶.

AGRADECIMENTOS

Os membros do projeto Edubot gostariam de agradecer à sociedade de robótica e automação do IEEE pelo suporte financeiro e também à escola CEM Paulo Freire por disponibilizar o espaço e os alunos para as aulas.

Também gostaríamos de agradecer à Lamparina Design pela criação gratuita da identidade visual do projeto Edubot e também à BSB Fab Lab por ajudar na divulgação do projeto para a comunidade brasiliense.

Finalmente, agradecemos aos professores Aletéia Araújo, Alexandre Zaghetto, Carlos Oliveira e Geovany Araújo Borges pela cooperação e pelo auxílio prestados.

²³ <http://www.lamparinadesign.com.br/>

²⁴ <http://www.brasiliafablab.com.br/>

²⁵ <http://developingworldrobotics.org/listing/project-edubot/>

²⁶ <https://www.facebook.com/ieee.ras.unb/>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges, Themes in Science and Technology Education, Vol.6, No. 1; pp. 63–71.
- Ackermann, E. (2001). Constructivisme et constructionnisme: quelle différence, In: Constructivismes: usages et perspectives en education; pp. 85–97.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review, Computers & Education, Vol.58, No. 3; pp. 978–988.
- Cabral, C. P. (2011). Tecnologia e educação: da informatização à robótica educacional, ÀGORA, Ano 2, jan./jun.; pp. 36–59.
- G1 PB (2015). Estudantes de João Pessoa vencem competição de Robótica na China. Disponível em: <http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/07/estudantes-de-joao-pessoa-vencem-competicao-de-robotica-nachina.html>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.
- IFR (2014). Service robot statistics. Disponível em: <http://www.ifr.org/service-robots/statistics>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.
- Lopes, H. (2014). Equipe da UnB é premiada em competição internacional de robôs. Disponível em: <http://www.unb.br/noticias/unbagencia/unbagencia.php?id=8765>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.
- Pimenta, G. (2014). Equipes de robótica se destacam em competições internacionais. Disponível em: <http://www.unb.br/noticias/unbagencia/unbagencia.php?id=9148>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.

Observação: O material multimídia deste trabalho encontra-se disponível em: www.mnr.org.br/mostravirtual.