

ROBÓTICA PEDAGÓGICA NO INCENTIVO DE CRIANÇAS E JOVENS

Aniel S. Morais (Dr.), Fernanda B. Oliveira, Higor A. Castro, Josué S. Morais (Dr.), Winter C. S. Onofre
Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Faculdade de Engenharia Elétrica – FEELT, Uberlândia – Minas Gerais
E-mail: aniel@eletrica.ufu.br, fernandabatista.ufu@gmail.com, higor0011@gmail.com, josue@eletrica.ufu.br, wintercarlos80@gmail.com

Resumo - Este artigo apresenta a implementação da Robótica Pedagógica, visando a aprendizagem, o estímulo e a difusão do uso da robótica entre jovens. O projeto é desenvolvido utilizando o Kit Lego Mindstorms NXT, com alunas que cursam ensino médio em uma escola pública de Uberlândia. Os benefícios do método utilizado são evidentes quando se objetiva incentivar novas gerações para o estudo das ciências exatas e de engenharia, proporcionando afinidade de alunos com o desenvolvimento tecnológico.

Palavras-Chave - Educação; Engenharia; Lego Mindstorms NXT, Robótica Pedagógica; Inclusão digital.

EDUCATIONAL ROBOTICS IN ENCOURAGING CHILDREN AND YOUTH

Abstract - This article presents the implementation of Educational Robotics, aimed at learning stimulus and widespread use of robotics among youth. The project is developed with the Lego Mindstorms NXT kit with students who attend high school in a public school in Uberlândia. The benefits of the method are evident when the aim is to encourage new generations to study the hard sciences and engineering, providing students with the affinity of technological development.

Keywords - Education; Engineering; Lego Mindstorms NXT; Robotics Pedagogical; Digital inclusion.

I. INTRODUÇÃO

O sistema educacional brasileiro vive em uma constante carência em aspectos importantes que envolvem o incentivo dos estudantes nas áreas de desenvolvimento tecnológico e aplicações práticas. Desta maneira, a chamada Robótica Pedagógica surgiu com o intuito de educar e estimular a curiosidade de crianças e jovens sobre conteúdos práticos que envolvem ciências exatas e engenharia.

“A robótica pedagógica envolve um processo de motivação, colaboração, construção e reconstrução. Para isso, faz-se necessário a utilização de conceitos de diversas disciplinas para a construção de modelos, levando os alunos a uma rica vivência interdisciplinar” [1].

Visando a difusão de conteúdos como robótica básica e linguagem de programação para crianças e jovens, projetos com kits educacionais são desenvolvidos a fim de estimular o pensamento crítico e a habilidade de resolver problemas. Assim, alunos e professores se veem envolvidos em diferentes áreas de conhecimento, o que aumenta o estímulo para o estudo e a capacitação dos mesmos.

“Além de integrar conceitos aprendidos em sala de aula, a robótica impõe um papel fundamental na inclusão digital. Promover a inclusão digital é algo que, além das questões sociais envolvidas, é um direito que o cidadão tem de participar das tecnologias existentes, de ter uma educação mais atualizada, capacitação profissional e maior competitividade no mercado” [2].

No Brasil projetos de inclusão digital são fortemente apontados para o uso do “computador e internet”, mas não somente esses agentes tradicionais são capazes de desempenhar tal papel. Objetivando a consolidação integral da educação, são cada vez mais comuns pesquisas que apontam a robótica pedagógica como sendo a solução para o problema da inclusão digital e multidisciplinaridade, porém isto não faz parte do cotidiano da maioria das escolas brasileiras, explicada pela dificuldade na aquisição de equipamentos.

Métodos e técnicas vêm sendo trabalhadas no intuito de agregar aspectos da robótica e da inserção digital como meio de motivar alunos do Ensino Médio a se interessarem pela Engenharia, como é o caso do projeto “Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação”.

II. IMPORTANCIA DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

“Novas disciplinas ou mesmo alterações de enfoque nas já existentes necessitam ser desenvolvidas para dar aos estudantes uma visão clara e multidisciplinar da abrangência da engenharia e da área tecnológica na qual o mundo atual está inserido” [3].

Diferentemente dos países de primeiro mundo, no Brasil a formação escolar se torna um dos maiores problemas da atualidade. O Brasil possui exiguidade quando o assunto é desenvolvimento tecnológico, problema que poderia ser resolvido na adoção de meios que utilize a multidisciplinaridade.

A robótica educacional é umas das soluções observadas nos países de primeiro mundo, quando utilizada na fase escolar de crianças e jovens, estimula fatores importantes que instigam voracidade em absorver conhecimentos e tecnologias, estimula a criatividade e a inteligência, proporcionando condições de competitividade em um mundo globalizado, colocando-o à frente quando o assunto é formação profissional.

Atualmente, o computador é utilizado principalmente para aquisição de informações, ou seja, uma biblioteca prática,



XII CEEL – ISSN 2178-8308
13 a 17 de Outubro de 2014
Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Uberlândia – Minas Gerais – Brasil

mas não faz o usuário plenamente consciente do uso da tecnologia. A iniciativa da robótica educacional se torna louvável quando propicia para a pessoa o entendimento e base necessários e essenciais na qualidade plena da educação. [4]

O emprego da robótica pedagógica em projetos que envolvem crianças e jovens vem demonstrando grande sucesso, pois ela se tornou uma ferramenta de desenvolvimento de atividades que envolvem planejamento, criação e solução de problemas que interagem diversas áreas de conhecimento.

Tendo em vista todas estas questões, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um projeto voltado para a robótica pedagógica. Para isto, foram utilizados robôs do tipo LEGO modelo Mindstorms 2.0 [5]. O interessante neste modelo de robô é a sua possibilidade de ser montado segundo a criatividade do aluno. Tais robôs são compostos de blocos do tipo LEGO, com unidades de processamento, partes móveis e de instrumentação (sensoriamento remoto, etc.) acopláveis de acordo com o interesse e imaginação dos alunos [6].

III. LEGO MINDSTORMS 2.0

“LEGO MINDSTORMS Education é a próxima geração em robótica educacional, habilitando os estudantes a descobrirem a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática de uma forma divertida, engajada e prática” [7].

Com a ideia de utilizar a tecnologia como mecanismo de auxílio ao ensino e aprendizagem, e principalmente de maneira simples e aplicável, o Kit de Robótica Pedagógica Lego Mindstorms foi adotado para desenvolvimento do projeto. O kit Lego Mindstorms 2.0 permite a construção de protótipos de diferentes configurações, motivando os estudantes ao estudo de conceitos e aquisição de diferentes conhecimentos.

Atualmente, o Laboratório de Automação, Servomecanismos e Controle (LASEC) possui três kits Lego Mindstorms 2.0 (Figura 1), os quais são utilizados para desenvolvimento de atividades com caráter extensionista.



Figura 1. Kit Lego Mindstorms NXT 2.0 - LASEC

“LEGO MINDSTORMS Education apresenta um avançado bloco NXT controlado por um computador de 32 bits, servomotores interativos, sons, sensores ultrassônicos e de outros tipos, comunicação por Bluetooth, vários recursos de download e logs de dados. O software com base no ícone LEGO MINDSTORMS Education NXT foi construído no LabVIEW software da National Instruments, uma indústria padrão com aplicações em vários campos de engenharia e pesquisa” [7].

A. Hardware Lego Mindstorms 2.0

1) Brick NXT

O kit Lego Mindstorms 2.0 é composto por um computador chamado *Brick NXT* (Figura 2), nele são conectados cabos que vão até os motores e outros que vem dos sensores. Ele é o dispositivo que recebe os programas criados a fim de controlar o robô.



Figura 2. Brick NXT 2.0

O Brick NXT [8] possui portas de entrada (input) e portas de saída (output). São três portas de saída destinadas a conexão com os motores, e quatro portas de entrada destinada a receber os sinais enviados pelos sensores, além do visor e os botões de navegação que permitem a interação entre homem e máquina.

2) Sensores

O kit Lego Mindstorms 2.0 possui sensores, que assim como os sensores biológicos, permitem a comunicação do robô com o mundo externo, são eles: sensor de luz, toque, ultrassom e de som. “Designação comum de dispositivos elétricos, eletrônicos, mecânicos ou biológicos capazes de responder a estímulos da natureza física (temperatura, pressão, umidade, velocidade, aceleração, luminosidade e etc.). São utilizados em sistemas de controle e monitoramento” [7].

O sensor de cor e luminosidade [7], mostrado na Figura 3, é um dos sensores que proporcionava visão ao robô, ele permite que o robô distinga cores e intensidade da luz e também emitir luz, como por exemplo, medir a intensidade de luz em uma sala e também detectar cores em superfícies coloridas.



Figura 3. Sensor de Cor e Luminosidade NXT 2.0

O sensor de toque [7], como mostra a Figura 4, concede tato ao robô, ele detecta quando o botão do sensor é pressionado assim como quando o botão é liberado. Um bom exemplo em aplicação deste sensor é a sua utilização em um braço robótico, ele simula a “sensibilidade ao toque” para o robô, assim, ele é capaz de detectar um toque através do seu botão.



Figura 4. Sensor de Toque NXT 2.0

O sensor ultrassom [9], exemplificado na Figura 5, assim como o de cor concede ao robô a “visão”. O sensor envia dados de distância para o robô, é capaz de desviar de obstáculos, medir distâncias e detectar movimentos. O sensor de ultrassom usa a mesma técnica dos morcegos, calculando a distância de acordo com o tempo necessário para que a onda sonora seja enviada a um objeto e por reflexão retorne ao sensor, ele é capaz de medir distâncias de 0 a 2,5 metros com precisão de aproximadamente três centímetros.



Figura 5. Sensor de Ultrassom NXT 2.0

O sensor de som [7] (Figura 6) faculto o robô a “ouvir”, ele é capaz de detectar som tanto em decibel (dBA) (próxima da sensibilidade dos ouvidos humanos), quanto em decibéis (dB) (este pode ser abaixo ou além do que pode ser percebidos pela audição humana).



Figura 6. Sensor de Som NXT 2.0

3) Servomotores

Além dos sensores, o kit contempla três servomotores [10] (Figura 7) que permitem controlar os movimentos do robô. É possível controlar os movimentos por tempo medidos em segundos e rotação em graus com precisão de aproximadamente um grau.



Figura 7. Servomotor NXT 2.0

B. Software Lego Mindstorms 2.0

O software oficial Lego Mindstorms NXT foi criado pela National Instruments LabVIEW [11], ele possui uma poderosa programação por “drag&drop”, que consiste em arrastar blocos programáveis. Esta ferramenta é eficiente no ensino de noções básicas de programação, se tornando ideal para estudantes que nunca tiveram contato com programação. A interface consiste basicamente em blocos de entrada, comandos e saída, o que confere um fácil manuseio e interpretação (Figura 8).

Este software proporciona a interatividade da montagem e do ambiente de programação, com isso, facilita os alunos e professores assimilarem o conteúdo abordado com facilidade.

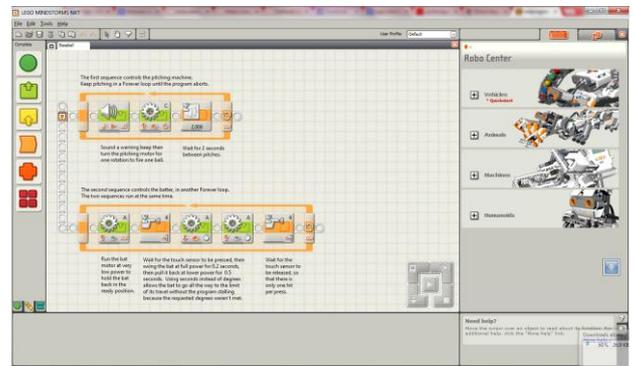


Figura 8. Software Lego Mindstorms NXT 2.0

IV. METODOLOGIA E RESULTADOS

Com as diretrizes da robótica educacional, foi desenvolvido o projeto com o intuito de suprir as necessidades de formação de crianças e jovens, e familiarizar os mesmos sobre conteúdos de ciências e engenharia, despertando assim interesse por estas áreas.

Os objetivos adjacentes ao projeto são alcançados quando os conhecimentos adquiridos são levados à competições e torneios de robótica, como é o exemplo da Olimpíada Brasileira de Robótica. A participação do torneio desperta nos alunos o espírito de trabalho em equipe, a dedicação e a procura pelo conhecimento, itens de fundamental importância no mercado de trabalho atual. Contribuindo

assim não só para a formação profissional das alunas, mas também para sua vida pessoal.

A. Desenvolvimento do projeto

Objetivando um melhor desenvolvimento do projeto, o mesmo foi subdividido em três etapas: Etapa de Introdução, Etapa de Aplicação e Etapa de Extensão.

1) Etapa da Introdução

Esta etapa se destina à escolha e capacitação dos alunos sobre do conteúdo abordado.

Inicialmente, foram selecionados alunos de graduação que cumpririam a função de ministrantes. Para isso, os ministrantes foram orientados sobre o trabalho a ser desenvolvido e suas diretrizes. Eles passaram por um período de capacitação, onde foi realizada uma extensa revisão bibliográfica sobre o tema do projeto bem como as plataformas robóticas e ambientes de programação possíveis de uso. Após a revisão bibliográfica, foram selecionadas as ferramentas e métodos adequados ao tema, para isso o Kit de Robótica Pedagógica Lego Mindstorms foi escolhido. Em seguida, os materiais didáticos e as aulas a serem ministradas foram preparados.

Com a finalização da etapa de planejamento, foi realizado um levantamento dos alunos de nível médio da Escola Estadual Antônio Thomaz Ferreira Rezende, que possuíam interesse em participar do projeto. Foram selecionadas quatro alunas que cursam o segundo ano de ensino médio.

Dando início a aplicação do projeto, aulas introdutórias foram desenvolvidas e ministradas para as alunas de ensino médio. As aulas possuíam o objetivo de apresentar o conteúdo de maneira clara, por se tratar de uma novidade a ser estudada.

As aulas (Figura 9) são ministradas no Laboratório de Automação, Servomecanismos e Controle (LASEC), no qual dispõe de um espaço propício para melhor aplicação dos conceitos e teste dos robôs criados pelas próprias alunas.

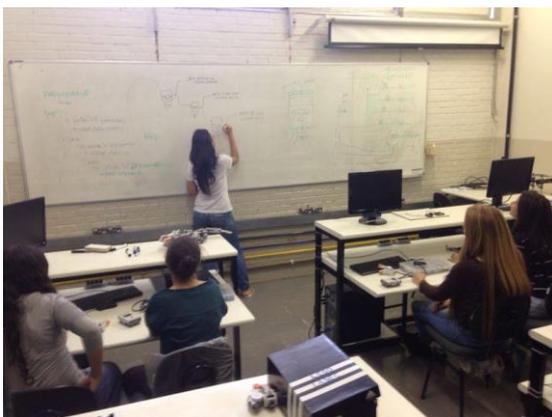


Figura 9. Aula de Robótica – LASEC

Após a introdução do tema e familiarização com a área, foi dado início a Etapa de Aplicação.

2) Etapa de Aplicação

Nesta etapa, as alunas são instigadas a desenvolverem a parte prática e lógica acerca do conteúdo estudado. Elas são

capacitadas a programar e montar protótipos diversos, desta maneira, o pensamento lógico e crítico são aprimorados (figura 10).

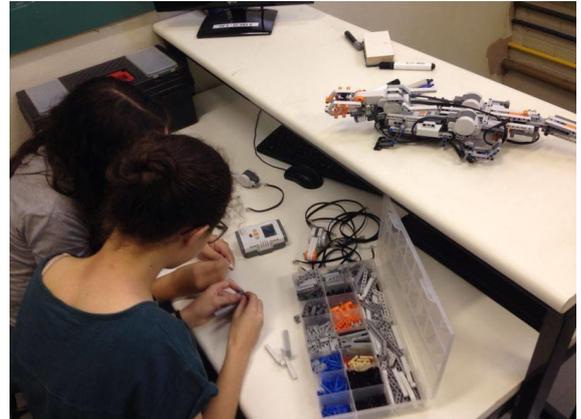


Figura 10. Construção de protótipos – LASEC

A fim de aplicar os conhecimentos adquiridos, as alunas foram inscritas na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) [9]. Esta olimpíada é dividida em duas etapas: modalidade teórica e modalidade prática. Na modalidade teórica são aplicadas provas teóricas individuais, explorando conteúdos diversos, que incluem também o conteúdo de robótica. Na modalidade prática é realizada uma competição, onde as alunas trabalham em grupo para enfrentar os desafios propostos.

O torneio da OBR propõe a criação de um carro seguidor de trilha, capaz de desviar de obstáculos, superar falhas e alterações de terreno na trilha, resgatar objetos, entre outros desafios. Para isso, as alunas desenvolveram e aprimoraram seus conhecimentos acerca e colocando em prática protótipos como é observado na Figura 11.



Figura 11. Carro seguidor de trilha – LASEC

3) Etapa de Extensão

A etapa extensionista visa estimular outros alunos a despertarem interesse na área de Engenharia. Desta maneira, os resultados obtidos no decorrer do projeto serão apresentados para os colegas de escola e até mesmo para outras escolas interessadas.

Para reforçar ainda mais o aprendizado, serão realizadas pequenas aulas, onde as próprias alunas serão ministrantes, e

também desenvolvidas palestras afim de difundir a ideia da robótica como grande agente de complemento da educação.

B. Resultados

Os resultados mais efetivos foram observados na melhoria do ambiente escolar, no nível de atenção mais acentuado e senso crítico obtido pelas alunas. É possível observar também o despertar do interesse das alunas em cursarem áreas de Ciências Exatas e Engenharia, um dos objetivos primordiais do projeto.

A OBR se mostrou uma ótima forma de apresentar os resultados de todo trabalho desenvolvido até o momento. A equipe foi inscrita pela primeira vez nesta competição, e apesar de não atingirem uma posição de destaque, essa experiência foi primordial para o processo de aprendizagem de todos envolvidos.

A participação na OBR (figura 12) levou as alunas a adquirirem uma rica experiência no quesito de trabalho em equipe, comunicação, companheirismo, dedicação e maturidade para enfrentar as dificuldades da competição. Além da união e do comprometimento, a persistência ao enfrentar problemas foi um dos pontos mais marcantes observados na equipe. O prazer em participar da competição se mostrou evidente e despertou o interesse em se inscreverem nas próximas edições da OBR.



Figura 12. Alunas e professor responsável na Olimpíada Brasileira de Robótica

Quanto aos ministrantes, eles demonstram grande evolução não somente na fluência didática dos temas abordados, mas também com relação à aprendizagem das alunas. Uma das grandes dificuldades enfrentadas é desenvolver o raciocínio lógico das alunas. Este é um item muito importante e que gradativamente vem sendo superado.

Estimular a autoconfiança, o instinto de criar, pensar e analisar suas ações são hábitos difíceis de serem adquiridos devido a constante utilização de “*formulários prontos*”, porém é possível perceber que a medida que o projeto se desenvolve as alunas vem se superando e crescendo não só mediante ao projeto, mas refletindo também em suas vidas em geral.

V. CONCLUSÕES

As alunas envolvidas com o projeto demonstram gradativamente uma melhora no raciocínio lógico, uma maior velocidade na resolução de problemas e apresentam grande empolgação quanto à conciliação dos conceitos aprendidos em sala de aula com aplicação dos mesmos em problemas práticos. A participação na Olimpíada Brasileira de Robótica tornou-se um desafio prazeroso que instigou cada vez mais a absorção do conhecimento, e que é um item essencial para a formação das alunas. Pode-se concluir que a inserção da Robótica Pedagógica no processo de educação de jovens é vantajoso e engrandecedor.

A integração do aluno de graduação com a sociedade e a melhoria plena na qualidade da educação, são itens cada vez mais importantes e que são ressaltados diariamente em veículos de mídia, sendo claramente alcançados no desenvolvimento deste projeto. É sempre favorável a inserção deste método no ensino médio no intuito de aumentar a proficiência de alunos em ciências exatas e naturais.

Projetos como estes tendem a ser mais frequentes pelas notáveis melhorias já citadas. O desejo de seus executores é que este não seja apenas mais um projeto, mas que se torne gradativamente item obrigatório na formação de alunos de ensino médio.

REFERÊNCIAS

- [1] A. F. Silva, *RoboEdc: Uma Metodologia de Aprendizagem com Robótica Educacional*, 2009, Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- [2] R. L. Costa, A. H. T. Junior, R. S. Gomide; R. V. S. Gomide, E. F. Damasceno, *Informática Básica nas Escolas Públicas Buscando a Inclusão Digital dos Estudantes da Oitava Série do Ensino Fundamental em diante e da Comunidade em Geral*, Anais: do XXVII – Congresso da SBC, Rio de Janeiro, 2007.
- [3] L. S. Coelho, M. B. R. Vallim, *Uma abordagem multidisciplinar de robótica móvel em cursos de tecnologia e de engenharia*, Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE 2001. Porto Alegre, PUCRS – Faculdade de Engenharia, 2001.
- [4] Associação Brasileira de Educação de Engenharia (2014). Acedido em 08 de Junho de 2014, em: <http://www.abenge.org.br>.
- [5] Lego Mindstorms (2014). Acedido em 26 de Maio de 2014, em: [http:// mindstorms.lego.com](http://mindstorms.lego.com).
- [6] M. Ferrari, G. Ferrari, R. Hempel, *Building Robots With Lego Mindstorms*. Syngress, 2002, Pages 279-310.
- [7] Manual NXT (2014). Acedido em 05 de Junho de 2014, em: http://www.inf.furb.br/~aureliof/downloads/Manual_NXT.pdf.

- [8] Manual NXT (2014). Sobre o *Bloco NXT*. Acedido em 05 de Junho de 2014, em: <http://www.inf.furb.br/~aureliof/downloads/ManualNXT.pdf>.
- [9] Robotics Academic. *Sensores NXT – Sensores Ultrasónicos*. Acedido em 05 de Junho de 2014, em: http://www.education.rec.ri.cmu.edu/previews/nxt_products/intro_to_robotics_ES/content/reference/helpers/ultrasonic.htm
- [10] Manual NXT (2014). *Servo-Motor Interativo*. Acedido em 05 de Junho de 2014, em: <http://www.inf.furb.br/~aureliof/downloads/ManualNXT.pdf>.
- [11] National Instruments. *Ambientes de programação*. Acedido em 05 de Junho de 2014, em: <http://brasil.ni.com>.
- [12] Olimpíada Brasileira de Robótica (2014). Acedido em 09 de Setembro de 2014, em: <http://www.obr.org.br>.