



Divulgação e competições de Robótica para atrair alunos para os Cursos de Tecnologia

Rafael Lima Holanda – rafaellholanda@gmail.com

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral
Curso de Engenharia Elétrica
Rua Estandislau Frota, S/N - Centro
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

Francisco Davi Dias Araújo – davidiasmota@hotmail.com

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral
Curso de Engenharia Elétrica
Rua Estandislau Frota, S/N - Centro
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

Rômulo Nunes de Carvalho Almeida - rnunes@dee.ufc.br

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral
Curso de Engenharia Elétrica
Rua Estandislau Frota, S/N - Centro
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

Vandilberto Pereira Pinto – vandilberto@ufc.br

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral
Curso de Engenharia Elétrica
Rua Estandislau Frota, S/N - Centro
CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

Francisco Herbert Lima Vasconcelos - herbert@virtual.ufc.br

Instituto UFC Virtual
Campus do Pici, Bloco 901 – 1º Andar,
CEP: 60.455-970 - Fortaleza, Ceará

Resumo – No Brasil, ainda é notório a forte prevalência da técnica de ensino-aprendizagem baseando-se simplesmente no repasse de conhecimentos por parte do professor ao aluno, o que torna um processo de aprendizagem mecanizado. Atualmente a sociedade moderna necessita cada vez mais de novas tecnologias em todos os ramos do conhecimento, porém a falta de engenheiros no mercado de trabalho brasileiro vem preocupando os principais setores governamentais e industriais. Diante desse cenário o presente trabalho visa introduzir noções gerais de Robótica através do Kit Lego Mindstorms NXT com o objetivo dinamizar as técnicas de ensino-aprendizagem e também motivar os alunos de ensino médio da comunidade da Região Norte do Ceará, mais particularmente do município de Sobral, a despertarem o interesse pelos cursos de Engenharia Elétrica e Computação da Universidade Federal do Ceará - Campus de Sobral.



Palavras-Chave: Robótica Educacional, Motivação, Engenharia, Forma Engenharia.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, ainda é forte a prevalência das técnicas de ensino-aprendizagem baseando-se simplesmente no repasse de conhecimentos por parte do professor (emissor) ao aluno (receptor), o que torna um processo de aprendizagem mecanizado que, por sua vez, a aquisição do saber dar-se-á por meio de mera reprodução daquele conhecimento outrora recebido. Desta forma, o receptor não atua como o construtor do próprio conhecimento.

É na perspectiva de dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, de analisar e propor soluções às situações-problema, que surge a Robótica Educacional como instrumento de ensino, o que propicia a interdisciplinaridade entre as diversas áreas do conhecimento como a Matemática, a Física e a Computação (SILVA, 2009).

NASCIMENTO (2002) afirma que a robótica é uma área multidisciplinar que se vale dos conhecimentos de outras ciências para a criação do robô. Desta forma tem-se inerentemente um projeto interdisciplinar onde o aluno aplica de forma prática o conteúdo e pesquisa de acordo com sua necessidade e interesse. As ideias e pesquisas proporcionam a curiosidade pela investigação, o que leva ao desenvolvimento intelectual do aluno.

BACAROGLO (2005) também salienta que o importante dentro de uma dinâmica de trabalho com alunos em uma aula de robótica é criar condições para discussão e promover abertura, de modo que todos os alunos e professores participem apresentando sugestões na resolução dos problemas. Destaca também a importância de se criarem problemas para serem solucionados, pois as dificuldades servem para explorar a capacidade do aluno. Podemos ainda sintetizar os principais estímulos obtidos através desta prática pedagógica (ROBÓTICA EDUCACIONAL, 2006):

- 1- Desenvolvimento do raciocínio lógico na construção de protótipos que simulem a realidade;
- 2- O desenvolvimento de aspectos ligados ao planejamento e organização de projetos;
- 3- Capacidade de análise no estudo de engrenagens e sistemas complexos de modo a compreender o seu funcionamento;
- 4- A criatividade na produção dos robôs; Capacidade de solução de problemas;
- 5- A autonomia;
- 6- Cooperação;

BENITTI ET AL (2010) revelam que várias iniciativas vêm surgindo, principalmente por universidades americanas, visando atrair alunos do ensino básico às áreas de Engenharia e tecnologia através da utilização da Robótica como ferramenta motivacional.

HENKEL ET AL (2009) oferece um curso de robótica baseada em Java, que foi desenvolvido para ensinar estudantes do ensino médio conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Os resultados têm indicado um ganho de conhecimento



significativo, como também o interesse contínuo no campo da Ciência da Computação e uma grande dose de entusiasmo por parte dos alunos que participaram do programa.

BUCKHAULTS (2009) Apresenta um projeto, denominado FIRST(*For Inspiration and Recognition of Science and Technology*), o qual constitui em uma competição internacional de robótica destinada a inspirar os alunos do ensino médio a seguirem carreiras em ciência e tecnologia. Através de um desafio realizado anualmente, os alunos (em equipe) projetam robôs para competir com outras equipes de todo mundo. Observa-se que cada um dos trabalhos citados utiliza uma abordagem diferente de ensino, no entanto, possuem o objetivo comum de utilizar a Robótica como instrumento que pode despertar o interesse pela área tecnológica.

BROCKVELD JR ET AL (2011) destaca que a falta de engenheiros no mercado de trabalho brasileiro vem preocupando os principais setores governamentais e industriais. Desta forma, aumentar o interesse de jovens para cursos de engenharia é uma ação afirmativa.

Diante desse cenário o presente trabalho visa introduzir noções gerais de Robótica através do *Kit Lego Mindstorms NXT* com o objetivo dinamizar as técnicas de ensino-aprendizagem e também motivar os alunos de ensino médio da comunidade da Região Norte do Ceará, mais particularmente do município de Sobral, a despertarem o interesse pelos cursos de Engenharia Elétrica e Computação além de motivar os estudante nos primeiros semestres da graduação de modo a reduzir evasão.

Em 2011, o número de vagas ofertadas anualmente para os cursos de engenharias era de 247 mil, no entanto, somente 40 mil profissionais concluíam o curso por ano (FILHO, 2012).

A situação fica mais crítica quando se analisa apenas os profissionais que se formam no curso de engenharia elétrica. De acordo com o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) do total de profissionais registrados, 1.003.387, apenas 12, 16% são engenheiros eletricitistas, ao passo que 20,16% são profissionais da engenharia civil (PINTO, 2012).

O mercado de engenharia elétrica está bastante aquecido e possui boas perspectivas de crescimento a curto e médio prazo. Este fato não se vincula apenas aos investimentos da Copa do Mundo e das Olimpíadas, mas para suprir uma demanda interna decorrente dos baixos investimentos no setor elétrico brasileiro nos últimos anos (COSTA, 2011). Assim, para atender o desenvolvimento do país com a inserção de novas tecnologias, novas formas de geração de energia, por exemplo, é necessário tanto aumentar o número de engenheiros que se formam por ano quanto fazer com que esse profissional chegue ao mercado com uma boa qualificação.

2. AÇÕES DESENVOLVIDAS

Considerando que o objetivo é fomentar nos alunos do ensino médio o interesse na engenharia elétrica e da computação, a partir dos estudos de casos no CERE – Centro Educacional de Referência Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Júnior, propor atividades que auxiliem na permanência dos alunos de engenharia no curso. Também foi realizado um curso de robótica em parceria com o Governo do Estado do Ceará através do Centro de

Educação a Distância – CED, Universidade Federal do Ceará através dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação e o Instituto de Educação a Distância UFC Virtual. O curso foi semipresencial com duração de 120 horas sendo 96 horas a distância através do ambiente virtual *Solar* e 24 horas presenciais no CED.

3. AÇÕES COM O ENSINO MÉDIO

3.1. CICLO DE PALESTRAS

Foram organizado um ciclo visitas e palestras em escolas públicas e privadas do município de Sobral. A figura 1. Ilustra a palestra realizada na escola publica CERE – Centro Educacional de Referência Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Júnior



Figura 1 – Palestra sobre a Robótica Educativa com o kit Lego no CERE – Centro Educacional de Referência Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Júnior.

Nesse ciclo de palestras foram abordados temas robótica a robótica como objetivo utilizar a robótica Educativa com o intuito de motivar os alunos de ensino médio da comunidade da região norte do Ceará, mais particularmente do município de Sobral, a despertarem o interesse pelos cursos de engenharia elétrica e Computação da universidade Federal do Ceará Campus de Sobral.

3.2. MOSTRA DE ROBÓTICA

O grande número de disciplinas de cálculo, física e lógica de programação acaba desmotivando os alunos a entrarem nos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação bem como a grande distância entre a teoria e a aplicabilidade.

De acordo com Pilla Júnior et al. (2010), a forma de aprendizagem unindo conhecimento teórico em aulas com a prática do desenvolvimento de projetos integrados,

como apresentado na figura 2, que apresenta dois fatores importantes: primeiro, o discente compreende de uma melhor forma o assunto teórico abordado e, segundo, o fator motivacional é incrementado.

Pensando nisso, a partir de um programa de extensão, e aproveitando a semana de Feira de Profissões da Universidade Federal do Ceará, vimos à oportunidade de incentivar os visitantes e mostrarmos algumas atividades que os fizessem enxergar como a teoria pode ser aplicada a robótica. Foram preparadas algumas provas e demonstradas aos visitantes.



Figura 2 – Mostra de Robótica

3.3. CURSO DE ROBÓTICA PARA ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO CEARÁ

Foi ministrado um curso de robótica para os alunos das escolas publicas em parceria com o Instituto de Educação a Distância do Governo do Estado do Ceará juntamente com a Universidade Federal do Ceará representado pelo departamento de Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação e Instituto UFC Virtual de educação à distância. O curso teve duração de cento e vinte horas sendo vinte e quatro horas presenciais e noventa e seis horas a distancia através do ambiente virtual *SOLAR*(*Solarpresencial.virtual.ufc.br*)desenvolvido pelo Instituto UFC Virtual, da Universidade Federal do Ceará. Ele é orientado ao professor e ao aluno, possibilitando a publicação de cursos e a interação com os mesmos.

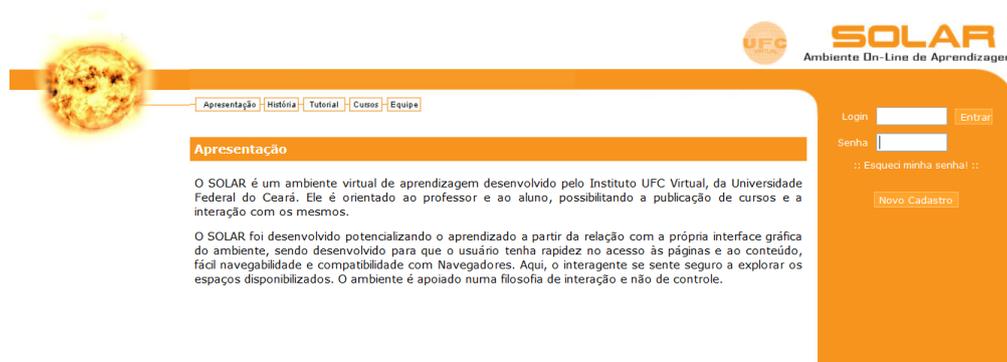


Figura 3- Tela inicial do Solar

Foi permitida a participação de um professor tutor dos alunos da própria escola a fim de auxiliar no aprendizado e realizar a interdisciplinaridade entre os conhecimentos adquiridos no curso com as matérias vistas em sala de aula pelos alunos. Os encontros aconteciam aos sábados pela manhã e contava com a participação de escolas das cidades da região norte do Ceará. A tabela 1 abaixo contém o resumo de todo o cronograma e conteúdo abordados no curso.

Nome do Curso	Curso de Formação em Robótica para alunos das Escolas Públicas do Ceará
Breve resumo do que será visto no curso:	Tópicos de Robótica Educativa e programação
Objetivos do curso:	Oferecer aos participantes uma visão sobre a Robótica tanto nos seus aspectos teóricos, como práticos. Capacitar professores e alunos a fim de potencializar a inserção da lógica na forma de algoritmos e robótica dentro das atividades curriculares do ensino.
Ementa:	Introdução a Robótica; Robótica Educacional; Ambientes virtuais de aprendizado; Sensores; Servo motores; noções de programação; Kits didáticos; Competições de Robótica; Integração das disciplinas;
Carga Horária:	120 horas
Início da disciplina:	03.05.2014



Término da disciplina:	20.06.2014		
Média de aprovação:	Atividades de Fórum (AF): 20 pontos Atividade de Chat (AC): 15 pontos Atividades de Portfólio (AP): 20 pontos Encontro Presencial (EP): 25 pontos Avaliação Presencial (AP): 20 pontos Média das Atividades (MA) = AF+ AC +AP+EP+AP		
CRONOGRAMA.			
1º encontro presencial	3/05/2014	Centro de Educação a Distância – Sobral / CE	
2º encontro presencial	17/05/2014	Centro de Educação a Distância – Sobral / CE	
3º encontro presencial	31/05/2014	Centro de Educação a Distância – Sobral / CE	
4º encontro presencial	6/06/2014	Centro de Educação a Distância – Sobral / CE	
Olimpiada	14/06/2014	Centro de Educação a Distância – Sobral / CE	
ORGANIZAÇÃO CURRICULAR			
Módulos	Período	Tipo (Pres/Acomp)	Descrição da Aula
Módulo 01 Introdução à Robótica	03/05/14 a 16/05/14	Acompanhamento + Encontro Presencial	Conceito de Robótica Evolução tecnológica Realidade vs Ficção Robótica para todos
Módulo 02 Kits Educacionais	17/05/14 a 30/05/14	Acompanhamento +	Componentes dos kits de robótica Noções de programação Estrutura de laço e repetição Atividade prática

de Robótica		Encontro Presencial	
Módulo 03 Atividades Práticas e o software Robomid	1/06/14 a 10/06/14	Acompanhamento	Programação utilizando o Robomid Atividade prática Algumas provas clássicas das olimpíadas de robótica: segmento de referência Desvio de obstáculos e corrida de humanoide.
Módulo 4 Outras Plataformas para Robótica e integração com disciplinas de Física, Matemática	11/06/14 a 20/06/14	Acompanhamento	Plataforma PICAXE 20X2 Plataforma Arduino Integração das disciplinas de Física, Matemática e Robótica

Tabela 1: Resumo do curso de robótica.

3.4. OLIMPIÁDA DE ROBÓTICA DAS ESCOLAS PÚBLICA DO CEARÁ

Realizada no CED – Centro de Educação a Distância na cidade de Sobral, a primeira olimpíada de robótica das escolas públicas do Ceará. Foram inscritas vinte e uma equipes de diferentes escolas com cinco integrantes cada, sendo um professor tutor e quatro alunos que participaram do curso de formação. O evento foi realizado durante todo o dia 14/06/2014 dividido em duas etapas. A primeira etapa foi sorteada três baterias de competição com sete equipes cada. Todas as equipes da mesma bateria competiam apenas entre si. Todas as equipes receberam um manual da competição onde continha todas as regras e provas a serem executadas. Foi disponibilizado o tempo de meia hora para as equipes desenvolverem os programas e executarem os testes livremente. A primeira prova consistia em um veículo seguir uma referência e desviar de um obstáculo de maneira totalmente autônoma. As oito melhores equipes da primeira fase da competição foram classificadas para a segunda fase. A segunda prova consistia no veículo executar uma manobra de baliza e estacionar entre dois cones. As provas propostas na olimpíada são apresentadas a seguir:

i) **Seguidor de Referência com Desvio de Obstáculos**

A equipe deverá ser capaz de programar o robô para que se mantenha sobre o percurso (seguidor de referência) desviando dos obstáculos durante o percurso e, sem que o robô saia do tabuleiro delimitado. Será dado um tempo de 40 minutos para a criação de um código que execute de forma correta a tarefa proposta.

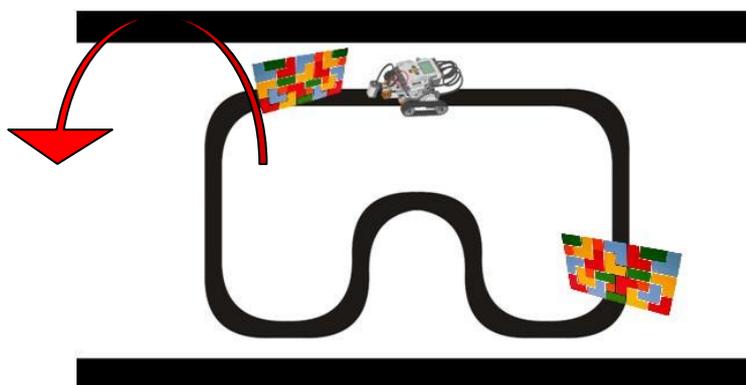


Figura 04 – Trajetória do robô.

A pontuação seguirá os seguintes critérios:

- Todas as equipes iniciam com 100 pontos cada;
- A programação deve ser executada no período de 30 minutos. Dentro desse período os testes serão ilimitados.
- A equipe tem um tempo total de 5 minutos para percorrer todo o circuito.
- Na execução da prova, o robô só pode ser manipulado colocado sobre a pista de prova pelo aluno capitão da equipe.
- A cada saída do robô da pista, julgada pelo fiscal de linha, custará a perda de 10 pontos.
- Cada colisão com o obstáculo custará a equipe 10 pontos.
- Cada nova tentativa custará 5 pontos a equipe.
- Para o início de uma nova tentativa o robô deverá ser manipulado por apenas um membro da equipe. Desde que o tempo de 5min de prova não tenha sido esgotado.
- Para execução de uma nova tentativa que será responsável por reposicionar o mesmo no local de início da prova.
- Casos omissos deverão ser julgados pelos fiscais durante a execução da prova.

ii) Estacionando o carrinho corretamente / Baliza com o Carrinho

O desafio consiste em programar o robô de forma que o carrinho fique estacionado exatamente na vaga delimitada por cones. Baliza como é conhecida no mundo real, é uma

manobra de trânsito que todos os motoristas devem saber obrigatoriamente para adquirir a carteira de habilitação, consistindo em estacionar um carro entre dois que já estejam estacionados.

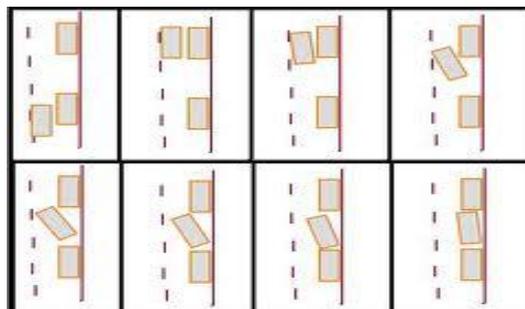


Figura 05 – Estacionando o carrinho corretamente.

A pontuação seguirá os seguintes critérios:

- Todas as equipes iniciam com 100 pontos cada;
- A programação deve ser executada no período de 20 minutos. Dentro desse período os testes serão ilimitados.
- A equipe tem um tempo total de 4 minutos para a execução da prova.
- Na execução, o robô deve ser colocado no local indicado pelo fiscal de prova.
- A colisão em algum dos obstáculos ocasionará em perda de 15 pontos (por batida).
- Se o robô sair da área de manobra delimitada a equipe perderá 10 pontos.
- Para o reinício de uma nova tentativa apenas um dos membros da equipe poderá manipular o robô.
- O tempo de execução da prova será utilizado como critério de desempate para classificação das equipes.
- Casos omissos deverão ser julgados pelos fiscais durante a execução da prova.

Ao fim dos eventos, foi realizada a soma das pontuações obtidas pelas equipes nas duas provas, sendo realizada a entrega das premiações e certificados conforme figura 5.



Figura 6- Alunos participantes, bolsistas do projeto e professores responsáveis.

A competição teve por objetivo estimular a capacidade criativa dos alunos, por em prática todo o conhecimento adquirido durante o minicurso de robótica, aumento nas habilidades desenvolvidas como espírito de liderança, espírito de equipe bem como incentivar a busca por soluções inovadoras, rápidas e estratégicas. A realização do evento tem como objetivo incitar a formação de futuros engenheiros mais confiantes, seguros de si e satisfeitos com sua profissão. O público alvo foram os alunos de nível médio de escolas públicas, que participaram do minicurso de robótica ofertado pelos alunos do curso de Engenharia Elétrica e da Computação da Universidade federal do Ceará - Campus Sobral.

4. CONCLUSÃO.

O presente trabalho tem como objetivoutilizar a robótica Educacional com o intuito de motivar os alunos de ensino médio da comunidade da região norte do Ceará, mais particularmente do município de Sobral, a despertarem o interesse pelos cursos de engenharia elétrica e engenharia da computação e motivar os estudante nos primeiros semestres da graduação de modo a reduzir a evasão.

As atividades desenvolvidas e aplicadas no presente artigo facilitam o ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio e incentivam os alunos para os cursos das áreas de engenharia, visto que eles se mostraram bastante entusiasmados durante e após a realização das atividades, de modo a comprova o caráter motivacional da robótica como ferramenta de ensino.

As atividades propostas com o kit LegoMindstorm foram desenvolvidas visando despertar o interesse e incentivar a criatividade para solução de situações problemas. As atividades foram elaboradas para terem um nível progressivo de dificuldade, sendo das mais simples e instrutivas até níveis mais elevados. Outra preocupação foi relacionar os conteúdos ligados ao cotidiano escolar criando uma interdisciplinaridade dos mesmos. Também foi



explorada a capacidade do aluno de desenvolver o senso crítico e investigativo para posteriormente serem capazes de resolverem situações problemas com maior facilidade.

Com o auxílio da robótica podemos incentivar a criatividade, raciocínio lógico, interesse e confiança dos alunos com o objetivo de torná-los futuramente divulgadores do projeto e colaborar no ingresso de novos alunos nos cursos de engenharia elétrica e da computação. Foram organizadas visitas e palestras sobre a robótica com o kit Lego na escola pública CERE – Centro Educacional de Referência Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Júnior para divulgação dos trabalhos conforme ilustra a figura 1.

Foi ministrado um curso para a comunidade no Centro de Ensino a distância - CED onde foi apresentada a importância da Robótica na sociedade industrializada e as principais funções do Kit Mindstorms da plataforma LEGO através da robótica educativa e o estudo dos diversos problemas já propostos em edições anteriores da Olimpíada Brasileira de Robótica. Em segundo momento do curso será proposto a construção de protótipos de baixo custo e a preparação para as competições de Robótica e criação de uma equipe de alunos para atuar nas competições de robóticas.

Agradecimentos

Os autores do presente artigo agradecem ao Governo do Estado do Ceará – Centro de Educação a Distância – CED, Universidade Federal do Ceará – UFC Virtual e CERE – Centro Educacional de Referência Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Júnior.

5. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

BACAROGLO, M. Robótica Educacional: Um método de educação. Dissertação de Mestrado. Londrina: UEL, 2005.

BUCKHAULTS, C: Increasing computer science participation in the FIRST robotics competition with robotsimulation. In: Proceedings of the 47th Annual Southeast Regional Conference, Clemson, South Carolina (2009).

BENITTI, F.B. VAVASSORI; VAHL DICK, A; URBAN, D.L; KRUEGER, M.L; HALMA, A: Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: CSBC- XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, UFRGS, 2009

SILVA, F.A; RoboEduc: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Pós-Graduação em Engenharia Elétrica . Uma Metodologia de Aprendizagem com Robótica Educacional, 2009. Tese (Doutorado).

INOVA Engenharia “Proposta para modernização da educação em engenharia no Brasil”, 2006



NASCIMENTO, Paulo C.Inteligência Artificial.Disponível em:
http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fev2002/unihoje_ju170pag04.html>Acesso em 30 de Maio de 2013.

ROBÓTICA educacional. Disponível em:
<<http://www.doaluno.com.br/servicos/projetorobotica/ProjetoRobotica.asp>>.Acesso em 30 de Maio de 2013

Henkel,Z.,Doerschuk,P.,Mann,J.:Exploringcomputersciencethroughautonomous robotics.In:Proceedingsofthe39thFrontiersinEducationConference,SanAntonio, Texas (2009).

USING MINDSTORMS LEGO KIT TO MOTIVATE AND ATTRACT STUDENTS TO ENGINEERING COURSES AT UFC CAMPUS SOBRAL

Abstract:*In Brazil, it is still noticeable the strong prevalence of teaching and learning techniques based simply on the transfer of knowledge from the teacher to the student, which makes it a mechanized learning process. Currently modern society increasingly need new technologies in all branches of knowledge, but a lack of engineers in the Brazilian labor market is worrying the major governmental and industrial sectors. In this scenario the present work aims to introduce general notions of robotics through MindstormsLegoNXT kit in order to boost techniques of teaching and learning and also motivate high school students in the community of the Northern Region of Ceará, more particularly the city of Sobral , to awaken interest in the courses of Electrical and Computer Engineering, at Federal University of Ceará - Campus Sobral.*

Key-words:*Educational Robotics, Motivation, Engineering, Engineering Graduate*