



KITS LEGO® MINDSTORMS® NXT COMO FERRAMENTA DE INTERAÇÃO ENTRE ENGENHARIA E ENSINO MÉDIO

Gustavo Bernardo de Oliveira – maisumgustavo@gmail.com

Renata Pedrini – rehpedrini@gmail.com

Christian Joezer Meirinho – christianmeirinho@gmail.com

Felipe Berger – felipe.berger@gmail.com

Ana Teruko Yokomizo Watanabe – atywata@gmail.com

André Bittencourt Leal – leal@joinville.udesc.br

Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas,
Departamento de Engenharia Elétrica

Campus Universitário Prof. Avelino Marcante, s/n

89223-100 – Joinville – Santa Catarina

Resumo: *O presente artigo apresenta a utilização da ferramenta LEGO® MINDSTORMS® NXT como ferramenta para o ensino. No texto, é exposto como o projeto Robótica e Educação, da Universidade do Estado de Santa Catarina, utiliza os kits na promoção do Ensino Superior e das Ciências Exatas para os estudantes do Ensino Médio. Como comprovação da atividade, são mostrados dados referentes às turmas que já participaram da atividade e a conquista do edital PROEXT 2013. Os autores desejam que, com a ideia apresentada, outros estudantes e professores se sintam incentivados na realização de atividades semelhantes a essa a fim de que um maior número de estudantes do Ensino Médio possa ter uma nova visão sobre o mundo que os rodeia.*

Palavras-chave: *Robótica, Educação, LEGO.*

1. INTRODUÇÃO

Dos alunos de ensino médio que têm conhecimento do ensino superior, poucos são os que têm interesse em ingressar na área das engenharias, associadas constantemente aos inúmeros cálculos e disciplinas teóricas difíceis. Tal fama está atrelada à visão dos próprios acadêmicos sobre o início do curso. Isso é afirmado por (DA COSTA, 2009 apud PADILHA 2000), quando diz:

“Os alunos de Engenharia, em geral, são aqueles que obtêm boas notas no Ensino Médio e que, em função do seu bom desempenho em disciplinas de Física e Matemática, usualmente tabus nas escolas, optam pela Engenharia. E, quando estão cursando a Engenharia, apresentam sérios problemas com as disciplinas de Cálculo e Física, obrigando-os a deixar de

pensar nos aspectos positivos da profissão de Engenharia para tentar “sobreviver” no curso.”

Muitas universidades estão preocupadas com essa problemática, como pode ser atestado através de vários artigos publicados nesta área: A Universidade Estadual de Londrina (UEL) diz que: “a verificação da carência de informações sobre as engenharias, por parte dos estudantes de ensino médio, despertou em nossos graduandos o interesse na continuidade do projeto e até mesmo aprofundá-lo, através de cursos de robótica educacional a estes estudantes.” (PIAI et al, 2012). A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC Joinville) mostra que “O grande objetivo do projeto é atrair estudantes do ensino médio para os cursos de engenharia através de palestras e minicursos de 15 horas para o uso de kits LEGO® MINDSTORMS® NXT.” (GARCIA et al, 2012). O Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) assegura que “O estudo demonstrou, ainda, que utilizar robôs educacionais e empregar desafios como seguir trajetórias específicas, facilitam a compreensão da aplicação da tecnologia, fazendo com que o estudante absorva com uma maior clareza os conteúdos empregados no ensino de engenharia.” (GAIER et al, 2012).

Outro agravante é que muitos dos adolescentes têm deixado o curso de nível médio por falta de tecnologia conforme atesta o Jornal da Ciência: “A questão da tecnologia é um dos principais achados. Mais de 80% dos jovens pobres declararam utilizar a internet para estudar. Enquanto isso, em menos de 50% das escolas eles têm acesso ao recurso. O dado, somado ao despreparo dos professores com o suporte, faz com que haja um descontentamento dos jovens em permanecer num ambiente classificado por eles como “atrasado” (DA CIÊNCIA, 2013).

Baseado nisso, percebeu-se a importância de se encontrar uma ferramenta para o intercâmbio de conhecimentos entre o curso de engenharia elétrica e os estudantes do Ensino Médio - algo que poderia ser feito com os conhecimentos em engenharia que pudesse ajudar os estudantes de forma permanente, ou seja, não apenas como uma ação, mas um programa permanente na universidade.

Viu-se, também, a necessidade de mostrar o lado prático da engenharia, de forma aplicada e dinâmica, Neste contexto a inserção da robótica educacional aos estudantes do Ensino Médio pode-se tornar de grande importância, pois ela se caracteriza em promover o ensino-aprendizagem valorizando a cooperação, planejamento e motivação por meio de uma experiência multidisciplinar envolvendo lógica, programação, ciências, matemáticas e introdução a engenharia.

O projeto Robótica e Educação (ROB) nasceu, no início de 2012, dessa necessidade, relacionando os conhecimentos do Ensino Médio com as atividades que poderiam ser desenvolvidas com os kits LEGO® MINDSTORMS® NXT. O projeto é coordenado pela professora Msc. Ana Teruko Yokomizo Watanabe e tem a participação de mais dois professores: Dr. André Bittencourt Leal e Msc. Ricardo Ferreira Martins; os dois primeiros são docentes do curso de Engenharia Elétrica; o último, do curso de Ciência da Computação.

O ROB é um projeto de extensão dentro do Programa Incluir com Ciência da UDESC, idealizado pelo Grupo PET Engenharia Elétrica da mesma IES. Além dos docentes, são integrantes do projeto sete acadêmicos, sendo três participantes do Grupo PET.

2. METODOLOGIA

2.1 O kit MINDSTORMS® NXT

O kit LEGO® MINDSTORMS® NXT, lançado em 2006, foi concebido como uma ferramenta educacional para o ensino de conceitos de robótica e programação. O sucesso da plataforma superou em muito a expectativa de seus criadores, sendo hoje largamente utilizada mundo afora nas mais diversas aplicações, destacando-se o uso como ferramenta de ensino tanto em cursos superiores quanto em escolas básicas. De acordo com (GARPERI & HURBAIN, 2009), o NXT Intelligent Brick, apresentado na Figura 1, é o módulo principal do kit MINDSTORMS®. Nos dois modelos NXT já lançados pela LEGO®, os módulos possuem quatro entradas para sensores, nomeadas numericamente de 1 a 4, e três saídas, nomeadas de alfabeticamente de A a C. O módulo possui ainda um conector USB 2.0 tipo B, para programação e comunicação com PC ou Mac, e um módulo Bluetooth interno que permite comunicação com qualquer outro dispositivo com essa tecnologia.



Figura 1 - NTX Intelligent Brick, bloco central do robô

O kit 1.0, utilizado nas atividades deste projeto, possui 4 variedades de sensores, sendo eles o sensor de toque, sensor de luz, sensor de som e sensor ultrassônico. Cada sensor permite ao robô uma série de funcionalidades e suas combinações podem gerar aplicações muito interessantes e didáticas. Outro componente do kit são os servomotores, motores de precisão que são os responsáveis por dar movimento aos robôs de LEGO®.

O ambiente de programação do NXT é outro diferencial: a programação é baseada em blocos, imitando as peças físicas de LEGO®, tornando a aprendizagem de programação muito mais simples e rápida. Devido à programação intuitiva, os professores podem se concentrar em formular desafios de lógica para os alunos, não tendo que se preocupar excessivamente com linguagens de programação complexas e



erros de compilação.

2.2 Apostila

Para a formulação de uma dinâmica de aulas e para fins didáticos, foi desenvolvido, pelos integrantes do projeto, um material de apoio às aulas, que é apresentado em forma de apostila e dispõe o conteúdo seguido de exemplos e exercícios.

Os conteúdos foram separados em capítulos acordando com a dificuldade do assunto abordado. Deu-se ênfase, nos capítulos iniciais, à familiarização dos alunos com o kit LEGO® MINDSTORMS® NXT. Para isso, primeiramente foram expostas as características de hardware (módulo central programável, sensores, atuadores e peças para montagem) e, posteriormente, o software, apresentando noções inicialmente básicas até avançadas em programação e lógica. O material dispõe de exercícios simples para fixar o aprendizado, seguido de exercícios que desafiam e instigam os alunos a aplicar a teoria adquirida. A ideia é “envolver os estudantes em um desafio (problema, situação ou tarefa) com iniciativa e entusiasmo”, conforme os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) abordados por (VALIM, 2008).

2.3 Aulas

Nas aulas, o conteúdo teórico é passado no primeiro momento e depois de cada assunto é realizado um desafio com os alunos referente ao tema estudado. Nestes desafios são realizadas tarefas simples como andar e parar quando um obstáculo é notado. O objetivo é que o aluno faça uma relação com as ações que ele tomaria para realizar o desafio e por conseguinte as ações que o robô deve realizar. Por meio deste raciocínio o aluno consegue realizar as atividades com maior facilidade e desenvolver seu raciocínio lógico, já que a programação é feita em blocos, sendo que cada bloco representa uma determinada ação. À medida que os comandos são aprendidos, aplicações cada vez mais complexas são propostas.

Ao final das aulas, é realizada uma avaliação com os alunos para se ter um *feedback* de como foi as aulas afim de possibilitar uma melhoria contínua do projeto. Os itens a serem avaliados envolvem desde o ambiente físico utilizado, nível dos exercícios até a relação entre os ministrantes do curso e os alunos. Abrangendo vários aspectos, pode-se ver qual o ponto fraco que pode ser aprimorado para as turmas subsequentes.

Para a realização das atividades, os membros do projeto vão às escolas num período extraclasse, para proporcionar as aulas num ambiente familiar aos alunos e, muitas vezes, próximo de suas casas. Entretanto, alguns encontros são realizados nas dependências da IES devido a restrições de horários das escolas trabalhadas.

Devido ao fato de os estudantes de ensino superior já terem conhecido os problemas e preocupações dos estudantes do ensino médio, o contato entre eles é espontâneo, possibilitando uma conversa quase entre iguais.

Um aspecto extremamente estimulador do projeto é o caráter competitivo que ele apresenta. O fato de as equipes serem colocadas em confronto causa uma busca por quem consegue maior conhecimento referente ao desenvolvimento do



melhor robô com a melhor programação. Anteriormente, essa disputa era realizada somente entre os alunos de cada turma, porém, com a criação do campeonato interescolar, os estudantes se sentiram mais motivados a participar devido à visibilidade criada pela atividade.

2.4. Dia na UDESC

Com o intuito de encerrar as aulas ministradas ocorre o Dia na UDESC, fechando de forma dinâmica e interativa o ciclo de aulas. O turno matutino consiste em visitar os laboratórios e demais instalações, onde por meio de explicações simples e instigantes é mostrado um pouco do que cada curso da UDESC pode oferecer. Na visita a um dos laboratórios de matemática, apresentada na figura 2, os alunos foram apresentados a alguns experimentos utilizando conceitos práticos da disciplina.

A parte da tarde é reservada para o Campeonato de Robótica Móvel Interescolar. As escolas participantes do projeto são convidadas a fazerem parte do campeonato, sendo que a equipe com maior destaque de cada escola é escolhida para participar. Antes das provas da competição, uma aula de revisão é ministrada para assegurar o nivelamento de todas as turmas, não prejudicando, assim, a turma que recebeu as aulas primeiramente. Após essa aula, o campeonato começa: todas as equipes, com um computador e um kit de robótica, recebem o mesmo desafio e são pontuadas de acordo com os requisitos de cada prova. Ao final, as equipes vencedoras recebem troféus com suas colocações e todos os membros ganham medalhas de premiação (para as três equipes com melhor colocação) e de participação às demais.

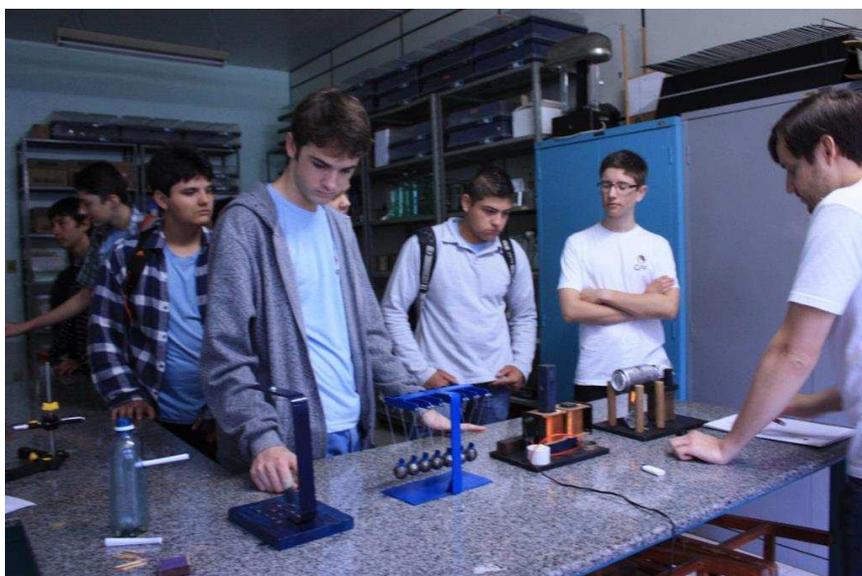


Figura 2 - Visita aos laboratórios da Universidade

3. RESULTADOS

Desde o início do projeto, houve um grande número de estudantes envolvidos. Até o momento, o projeto já atingiu 5 escolas estaduais da região.



Contabilizou-se aproximadamente 100 alunos envolvidos, sendo previsto o trabalho com mais cinco turmas até o fim desse ano. As atividades realizadas foram avaliadas pelos alunos envolvidos e os resultados foram compilados na Tabela 1.

Tabela 1 – Avaliações das aulas pelos alunos

	Muito bom	Bom	Regular	Ruim
Material didático	15	9	0	0
Clareza das informações	15	9	0	0
Aprendizado durante a prática	11	12	1	0
Ambiente utilizado	8	12	4	0
Relação com ministrantes	21	2	1	0
	Muito difícil	Difícil	Médio	Fácil
Nível dos exercícios	1	6	15	2
	Muito tempo	Tempo ideal	Pouco tempo	
Tempo por encontro	1	17	6	
	Dinâmica	Regular	Monótona	
Forma de condução das aulas	22	2	0	

No mês de setembro de 2012, ocorreu a primeira edição do Dia na UDESC. O evento foi dividido em dois turnos, sendo o matutino reservado para visitas laboratoriais e apresentação da estrutura da Universidade aos alunos e o vespertino, para o campeonato interescolar. As visitas ao laboratório mostraram, além da robótica móvel apresentada nas aulas, o lado prático do Ensino Superior em diversas áreas. No período vespertino, foi realizado o I Campeonato de Robótica Móvel Interescolar, envolvendo as três escolas trabalhadas no primeiro semestre do mesmo ano. O evento foi sediado no hall principal do shopping Mueller, como pode ser visto na figura 3, numa região de grande circulação de pessoas, sendo coberto pela imprensa local e dando imensa visibilidade ao projeto. Juntamente ao campeonato, houve exposições de outros projetos da Universidade, a fim de divulgar amplamente o Ensino Superior aos competidores e aos interessados que passavam pelo local. O Campeonato Interescolar conseguiu bastante destaque, sendo divulgado pela UDESC e mídias da região.



Figura 3 – I Campeonato de Robótica Móvel Interescolar

Outra grande conquista foi o apoio do Programa de Extensão Universitária (ProExt) do Ministério da Educação. O projeto, juntamente com outros dois, faz parte do programa Incluir com Ciência e Tecnologia, que receberá do edital ProExt 2013 o total de R\$150.000,00 do Governo Federal para a realização de suas atividades. Dessa forma, as atividades do projeto puderam ser ampliadas em quantidade e qualidade, extendendo cada vez mais o ensino superior ao ensino médio.

4. CONCLUSÃO

As atividades desenvolvidas pelo projeto Robótica e Educação têm proporcionando aos estudantes do Ensino Médio um contato com o Ensino Superior em engenharia. Essa convivência tem desenvolvido nos estudantes, de forma didática e divertida, características imprescindíveis para a engenharia, como capacidade de solução de problemas e raciocínio lógico. Além dessas características, percebe-se, mesmo em alunos que não querem ingressar em um curso na área de exatas, uma nova visão sobre como a Universidade funciona, como o Ensino Superior gratuito e de qualidade é algo acessível a eles.

Com o projeto, percebe-se que, a cada conversa com os alunos, as ciências exatas acabam por ser desmistificadas com o tempo. Tal desmistificação, quando medida em relação a uma turma, é algo pequeno, mas, com o tempo e com o número crescente de turmas que recebem a atividade, percebe-se que se torna algo notório.

Frente aos resultados já apresentados, pode-se perceber que o projeto tem sido realmente válido. Muitos são os pontos que ainda podem ser explorados na atividade, mas, com o amadurecimento dos integrantes, é algo que tende a acontecer naturalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALMANT, O.; SALDAÑA, P. **Falta de tecnologia afasta estudante do ensino**

médio. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=874711>>
Acesso em: 16 jun. 2013.

GAIER, Micael B.; Martins, R. M.; Moura, W. de A., Integração da Engenharia com o ensino médio por meio da robótica móvel. Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2012 – Belém Pará.

GARCIA, Tatiana Renata; dos Reis, Alessandro Rinaldi; Sacchelli, Carlos Mauricio, Dalatorre, Rafael G. A Cervantes, Silvia; Franca, Maria de Moraes; Vieira, W.D.C. A utilização dos conceitos de física e robótica educacional para aumentar o interesse pelos cursos de Engenharia. Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2012 – Belém Pará.

GASPERI, M.; HURBAIN, P.. Extreme NXT: Extending the LEGO MINDSTORMS NXT to the Next Level. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 2009.

PIAI, Juliani; Cervantes, Silvia; Franca, Maria de Moraes; Vieira, W.D.C. Uma experiência com robótica educacional no início da formação do engenheiro eletricitista. Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2012 – Belém Pará.

VALLIM, Marcos B. R.; UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Centro Tecnológico. Um modelo reflexivo para formação de engenheiros, 2008. 169p, il. Tese (Doutorado).

LEGO® MINDSTORMS® NXT KITS AS AN INTERACTIVE TOOL BETWEEN ENGINEERING AND HIGH SCHOOL

***Abstract:** This work presents an application of the LEGO® MINDSTORMS® NXT kit as a teaching tool. It exposes how the project named Robótica e Educação (Robotics and Education) uses the kits to presents the university and the exact sciences to high school students. In order to prove the efficiency of the activities, is shown data from the students that had already passed through the project and the acknowledgement that came with the conquest of the PROEXT 2013. The authors intends with this work to make other students and professors to feel encouraged to promote similar activities and make high school students to expand their horizons and have a new vision about the world that surround them.*

***Key-words:** robotic, education, LEGO.*