



A ROBÓTICA COMO INSTRUMENTO DE ESTÍMULO À ENGENHARIA ATRAVÉS DA INTERAÇÃO ENTRE A UNIVERSIDADE E O ENSINO MÉDIO

Téo Cerqueira Revoredo – teorevored@uerj.br

Tiago Roux Oliveira – tiagoroux@uerj.br

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia, Departamento de Engenharia Eletrônica e Telecomunicações
Rua São Francisco Xavier, 524, Sala 5001E, Bloco E
CEP: 20550-900 – Rio de Janeiro – RJ*

Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto – beatrizrj@mail.com

*Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP/UERJ)
Rua Santa Alexandrina, 288, Rio Comprido
CEP: 2026-1232 – Rio de Janeiro – RJ*

Resumo: *O curso de Engenharia apresenta altos índices de evasão escolar, especialmente nos primeiros anos de formação. Ciente disso, e para combater esta evasão e estimular a formação de engenheiros no Brasil, o CNPq lançou em 2012 uma chamada para selecionar propostas que despertassem o interesse vocacional de alunos do ensino médio pela profissão de engenheiro e pela pesquisa científica e tecnológica, através da interação entre Universidades e escolas do ensino médio. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma proposta aprovada e recém-iniciada, com duração de um ano, que utiliza a robótica como ferramenta motivacional à realização do curso de engenharia elétrica, através de projetos e desenvolvimento de aplicações com o kit Lego Mindstorms, realizados com interação entre a Faculdade de Engenharia da UERJ e o CAP/UERJ. A proposta é fundamentada no desenvolvimento de temas com foco científico que auxiliam no aprendizado de disciplinas tais como física e matemática e com foco industrial, que estimulam o conhecimento de algumas áreas de atuação de um engenheiro elétrico tais como automação e instrumentação. O trabalho é realizado através de projetos de curta duração focados em diferentes aplicações possíveis, que permitem a vivência das dificuldades e da satisfação da realização de projetos de engenharia e desenvolvem conhecimentos específicos tais como visão computacional, dinâmica e controle. Cada etapa é documentada para facilitar referência e para estimular o aprendizado de disciplinas tais como a Língua Portuguesa e redação. O grupo de alunos envolvidos inclui cinco bolsistas de iniciação científica e tecnológica, sendo quatro do CAP/UERJ e um da FEN/UERJ.*

Palavras-chave: *Robótica Educacional, Lego Mindstorms.*



1. INTRODUÇÃO

A robótica é a ciência que estuda a montagem e a programação de robôs. Os robôs podem ser caracterizados como dispositivos autônomos programáveis controlados por um programa de computador, seja este embarcado (armazenado no próprio robô) ou implementado em um computador ao qual o mesmo esteja ligado. As ações de construir e programar um robô exigem a combinação de conhecimentos de diversas áreas, o que confere à robótica um caráter multidisciplinar. Além disso, as atividades da robótica são normalmente mais produtivas quando realizadas por um grupo de pessoas trabalhando em conjunto, ao invés de um único indivíduo. Desse modo, a robótica tem potencial para ser uma ótima ferramenta de auxílio ao ensino. Convergindo teoria e prática, ela é capaz de desenvolver nos alunos alguns conceitos pouco abordados por outras disciplinas do ensino médio, tais como: Trabalho em equipe, autodesenvolvimento, capacidade de solucionar problemas, senso crítico, integração de disciplinas, exposição de pensamentos, criatividade, autonomia, postura empreendedora, etc. Por tratar-se de uma área multidisciplinar, a robótica estimula os alunos a buscarem soluções que integram conceitos e aplicações de outras disciplinas envolvidas, tais como física, mecânica, eletrônica, design, informática, dentre outras.

No dia a dia de uma escola de ensino médio, em suas feiras de ciência e atividades relacionadas, nota-se a constante repetição de experimentos tradicionais, frutos de conhecimentos já solidificados com o passar dos anos. Nesse contexto, a robótica educacional se insere como um agente de mudanças nesse modelo de repetições, pois demanda a participação de um grupo de alunos na concepção e na modelagem de um problema e da sua solução. O resultado é um projeto em forma de máquina (robô) que demonstre a aplicação dos conceitos discutidos e aprendidos em sala de aula e no cotidiano do grupo. Desse modo, o professor deixa de ser o único e exclusivo provedor de informações para tornar-se um parceiro no processo de aprendizagem.

Além dos aspectos tecnológicos que insere na escola, a robótica também auxilia no estabelecimento de relações humanas do aluno com seus colegas e professores através do estímulo ao trabalho em grupo. Diferentemente da experiência, muitas vezes solitária, de navegar na internet ou utilizar aplicativos diversos, a robótica demanda forte integração entre as pessoas presentes em uma sala de aula porque cobre vários campos do conhecimento humano.

Nesse cenário, e com base na Chamada CNPq/VALE S.A. No. 05/2012 – Forma-Engenharia (CNPq, 2013), este documento apresenta uma proposta aprovada cuja execução encontra-se em fase inicial, que visa estimular a formação de Engenheiros no Brasil, combatendo a evasão que ocorre principalmente nos primeiros anos do curso de Engenharia e despertar o interesse vocacional dos alunos de ensino médio pela profissão de Engenheiro e pela pesquisa científica e tecnológica, através da realização de projetos de robótica educacional desenvolvidos com forte interação entre o Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP/UERJ) e a Faculdade de Engenharia (FEN) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), por intermédio do Departamento de Eletrônica e Telecomunicações (DETEL).

2. OBJETIVOS E METAS

O trabalho é desenvolvido por intermédio da realização de projetos de curta duração focado em diferentes aplicações possíveis para o kit de robótica educacional



que permitem a vivência das dificuldades e da satisfação da realização de projetos de Engenharia e desenvolvem o conhecimento de diferentes áreas da ciência e sua aplicação em robôs tais como visão computacional, projeto de servomecanismos, dinâmica e controle, programação, etc. Cada etapa (aplicação) é documentada de maneira a facilitar futura referência e a divulgação do trabalho em eventos de ciência e tecnologia, além de estimular disciplinas do curso do ensino médio tais como português e redação. Tendo em vista a natureza do tema proposto, objetiva-se, também, estimular a participação dos alunos em competições e/ou olimpíadas escolares que existem na área, de maneira a incitá-los a desenvolver competências tais como rapidez de raciocínio, atendimento a prazos, cumprimento de objetivos específicos, etc.

As principais metas propostas para o trabalho são descritas a seguir, sendo que algumas já foram alcançadas com a aprovação da proposta e a concessão do financiamento por parte do CNPq:

1. Provimento de quatro bolsas de iniciação do tipo ITI-B para alunos do ensino médio do CAP/UERJ – **Meta alcançada;**
2. Provimento de uma bolsa de iniciação do tipo ITI-A para um aluno de graduação em Engenharia Elétrica da UERJ - **Meta alcançada;**
3. Aquisição de um sistema de robótica educacional (kit de montagem) do tipo Lego Mindstorms (LEGO, 2013), para a realização de atividades do projeto e sua posterior incorporação os equipamentos do DETEL/UERJ para o desenvolvimento de projetos futuros e para suporte aos alunos de Graduação e Pós-Graduação - **Meta alcançada;**
4. O desenvolvimento de, pelo menos, seis aplicações (incluindo o algoritmo para o seu funcionamento) diferentes para o robô que fiquem posteriormente à disposição do CAP/UERJ para uso em atividades de ensino;
5. Despertar o interesse dos alunos do ensino médio pela realização de trabalhos científicos;
6. Permitir aos alunos do CAP/UERJ realizar visitação e fazer uso das instalações da Faculdade de Engenharia da UERJ, em especial dos laboratórios do departamento de Engenharia Eletrônica e Telecomunicações.

Os principais resultados almejados são:

1. O estabelecimento de uma parceria entre a Faculdade de Engenharia da UERJ e o CAP/UERJ que viabilize uma colaboração permanente com o intuito de estreitar as relações entre ambas as instituições e fomentar o estímulo ao curso de engenharia elétrica nos alunos do ensino médio;
2. Publicação, por parte dos alunos, de pelo menos um artigo em evento nacional para divulgar o trabalho realizado;
3. Pelo menos seis aplicações diferentes com o robô Lego Mindstorms prontas e devidamente documentadas;

3. METODOLOGIA

Com a aparência de um brinquedo (Figura 1), o Lego Mindstorms é, na verdade, um kit de robô programável voltado para a educação tecnológica, composto por diversas peças tais como servomotores, sensores (toque, som, luz e ultrassom), interface USB, bateria recarregável, etc, que permite o projeto, a programação e a montagem de robôs diferentes com noções de distância, capazes de reagir a movimentos, ruídos e cores, e de executar movimentos com razoável grau de exatidão.



Figura 1: Lego Mindstorms nxt

Nesse contexto, quatro alunos de iniciação científica e industrial do CAP/UERJ estão envolvidos no desenvolvimento de aplicações com o robô Lego Mindstorms que envolvem a maior gama possível de suas capacidades e estimulam o exercício dos conceitos aprendidos nas disciplinas de física e matemática, além das competências já discutidas anteriormente tais como trabalho em grupo e senso crítico. Para tal, os alunos recebem, cada um, uma bolsa de Iniciação Tecnológica e Industrial do tipo ITI-B provida pelo CNPq.

A orientação próxima dos alunos do CAP/UERJ é realizada por uma professora da instituição, a qual recebe uma bolsa de Apoio Técnico em Extensão no País (ATP-B) e é o principal elo de comunicação entre o CAP/UERJ e a FEN/UERJ, por intermédio do coordenador do projeto. Este vínculo é reforçado através da interação dos alunos de iniciação científica do CAP/UERJ com o aluno de graduação em Engenharia da UERJ, o qual recebe uma bolsa de Iniciação Tecnológica Industrial do tipo ITI-A e cuja orientação próxima é desempenhada pelo coordenador do projeto. Além de participar do desenvolvimento do projeto, este aluno é um facilitador do acesso dos alunos do CAP/UERJ às instalações do DETEL/FEN/UERJ e um agente em prol da interação destes com outros alunos do curso de Engenharia Elétrica da Universidade, especialmente os que fazem parte do ramo estudantil do IEEE da FEN, que já se encontram envolvidos com assuntos relacionados à robótica e aos robôs lego.

Deve-se ressaltar que, além do coordenador, um segundo professor da FEN/UERJ é diretamente envolvido no projeto com o objetivo de auxiliar no desempenho das atividades ligadas à Faculdade de Engenharia da UERJ, adicionar experiências às discussões ao longo do desenvolvimento, e responder pelo Coordenador no que for possível no caso de ausência do mesmo em alguma atividade.

Embora haja uma estrutura de trabalho e orientações bem definida, busca-se constantemente que o projeto transcorra com a maior interação possível entre todos os membros da equipe, de maneira a fortalecer as relações entre as instituições envolvidas e a continuidade da parceria após a realização do projeto em questão. Para tal, reuniões em ambas as instituições são estimuladas não apenas para o bom acompanhamento do das atividades, mas também para que haja constantemente a troca de ideias e experiências entre todos os envolvidos. A Figura 2 exemplifica a interação entre os atores do processo.

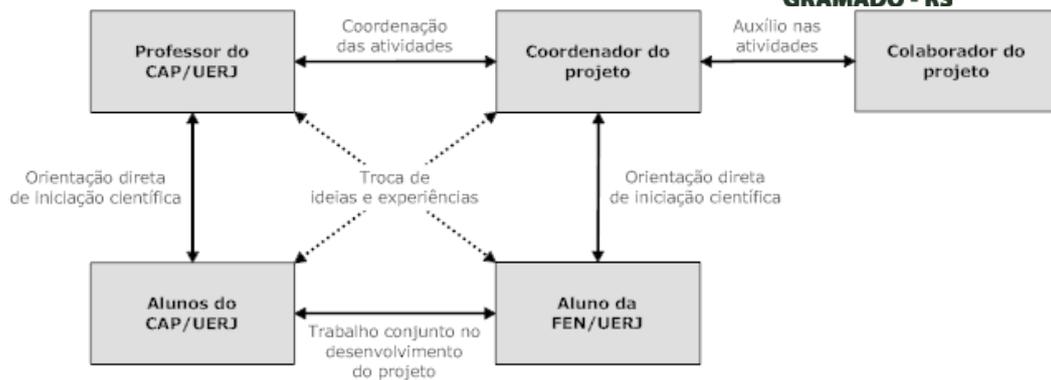


Figura 2: Interação entre os envolvidos no Projeto

O projeto é desempenhado em “empreitadas” para o desenvolvimento de aplicações com o robô Lego Mindstorms, cada uma tendo início apenas após o término da anterior. Desse modo, serão criadas e documentadas tantas aplicações com o robô quanto forem possíveis em um prazo de 12 meses, sendo seis o número de aplicações mínimas estipulado como meta. Cada “empreitada” é composta pelas etapas descritas a seguir.

Etapa	1
Título	Escolha da aplicação
Descrição	Escolha da aplicação a ser desenvolvida pelo grupo ao longo da “empreitada”. Nesta etapa é tratado o escopo da “empreitada” com base nos resultados dos desenvolvimentos anteriores e nos objetivos de aprendizagem ainda inalcançados.
Principais envolvidos	Todos os membros da equipe

Etapa	2
Título	Cronograma e alocação de recursos
Descrição	Preparação do cronograma específico para a “empreitada”, incluindo a lista de atividades detalhada, as metas específicas, e a alocação dos recursos laboratoriais necessários.
Principais envolvidos	Todos os membros da equipe

Etapa	3
Título	Desenvolvimento
Descrição	Montagem da configuração necessária para o robô e desenvolvimento dos algoritmos para a aplicação em foco.
Principais envolvidos	Alunos do CAP/UERJ e da FEN/UERJ

Etapa	4
Título	Testes
Descrição	Realização de testes de “aceitação” para avaliação do desempenho do robô nas tarefas previamente determinadas e, portanto, do cumprimento dos objetivos da “empreitada”.
Principais envolvidos	Todos os membros da equipe

Etapa	5
Título	Documentação
Descrição	Preparação da documentação detalhada para a aplicação desenvolvida para registro e posterior referência.
Principais envolvidos	Alunos do CAP/UERJ e da FEN/UERJ

A duração de cada empreitada é estimada em dois meses, em média, sendo o cronograma específico determinado na Etapa 2 acima citada.

Em um primeiro momento, os projetos desenvolvidos são extensões de configurações básicas recomendadas pela fabricante do kit, escolhidas de tal maneira a ressaltar determinadas características e/ou funcionalidades do robô com o objetivo de estimular determinada área de estudo. Na primeira empreitada, por exemplo, a qual se encontra em fase de execução, a configuração escolhida foi a do robô seguidor de trajetória apresentado na Figura 3.



Figura 3: Robô seguidor de trajetória

Nesta configuração, utiliza-se um sensor de cores como elemento de medição para implementar uma configuração do robô que o faz seguir trajetórias desenhadas em uma superfície.

As orientações para a realização dos desenvolvimentos desejados para a “empreitada” são resumidas em um roteiro preparado pelos professores envolvidos para ser executado pelos alunos. Nele são apresentados os principais objetivos e metas da “empreitada”, além de algumas perguntas para direcionar os estudos, da metodologia a ser empregada e de alguns itens de desafio quanto à montagem ou especificações de projeto. Para fins de exemplo, são apresentados a seguir os objetivos específicos e as metas da primeira “empreitada”, bem como algumas das perguntas propostas no roteiro.

- Objetivos específicos do projeto
 - Implementar a montagem “padrão” do robô seguidor de trajetórias disponível pela fabricante e testar os diferentes programas existentes;
 - Especificar, montar, programar e testar uma configuração de robô seguidor de linha diferenciada com relação à configuração “padrão” proposta pela fabricante, propondo algum tipo de melhoria (movimentação mais rápida, curvas mais acentuadas, algoritmo mais eficiente, etc);



- Testar o robô no seguimento de trajetórias com geometrias diferentes e avaliar o desempenho dos algoritmos desenvolvidos, especialmente quando comparados aos algoritmos fornecidos pela fabricante;
- Avaliar o desempenho dos sensores, do motor elétrico e das engrenagens utilizadas.
- As principais metas do projeto são:
 - Um documento (relatório) em forma de artigo descrevendo todas as etapas da realização do projeto, incluindo a descrição qualitativa das dificuldades encontradas e das soluções propostas, além dos resultados alcançados;
 - Um roteiro/procedimento de montagem, incluindo fotografia das etapas e do robô completo;
 - Um ou mais códigos de programação que implementem as funções desejadas para o robô;
 - Vídeos do robô em funcionamento;
- Questionário
 - A. O que é torque?
 - B. O que é uma engrenagem?
 - C. Qual é a relação entre os conceitos de torque e engrenagem e como isso é aplicado no robô lego mindstorms?
 - D. O que são motores elétricos?
 - E. Como é o motor elétrico do kit lego mindstorms?
 - F. Descreva os blocos “move” e “motor” no software de programação do lego mindstorms e indique as diferenças entre eles.
 - G. Para que serve o bloco “reset/play” do software de programação do lego mindstorms?
 - H. O que é e como funciona o sensor de luz do lego mindstorms?
 - I. O que é um procedimento de calibração, quando e onde ele deve ser empregado e porque ele é necessário?
 - J. O que é inércia e como ela influenciou a movimentação do robô seguidor de linha?

É exigido que o trabalho seja inicialmente realizado em grupo, por todos os cinco alunos envolvidos, da maneira que entenderem mais adequada, ou seja, a definição da forma de trabalhar em equipe para alcançar os objetivos desejados é parte das responsabilidades do grupo de alunos.

O trabalho é iniciado com o objetivo de replicar o funcionamento do robô seguidor de trajetória sugerido pela fabricante do kit Lego Mindstorms. Em seguida, é exigido que o grupo defina e implemente alguma modificação no mesmo com o objetivo de melhorar o seu desempenho de acordo com algum critério (por exemplo, pode-se desejar que o robô se desloque mais rapidamente ou que faça curvas mais acentuadas). As melhorias alcançadas (ou não) são descritas detalhadamente e justificadas através da comparação entre os resultados obtidos para ambas as montagens.

Em uma terceira etapa, é exigido que cada aluno idealize um objetivo diferente para o robô seguidor de trajetória e o implemente de maneira individual. Alguns resultados iniciais sobre este “empreitada” já estão disponíveis e podem ser acessados através do link <http://www.ieee.uerj.br>.

4. PROJETOS-BASE SEGUINTE

A seguir são listadas outras configurações básicas que se pretende utilizar como ponto de partida e as áreas de estudo que serão destacadas (Figuras 4 a 8).

Projeto base 1 Controle remoto de cinco botões



Figura 4: Controle remoto de cinco botões

Descrição: Utilizando os três botões disponíveis no console do Lego Mindstorms em conjunto com dois sensores de contato, pode-se implementar um sistema de controle remoto por tecnologia sem fio do tipo Bluetooth e usá-lo para controlar outras montagens como, por exemplo, um “carro de corrida”.

Áreas em foco: Dinâmica, comunicação sem fio e protocolos de comunicação, sensores de contato, mecanismos.

Projeto base 2 Medidor de intensidade de luz

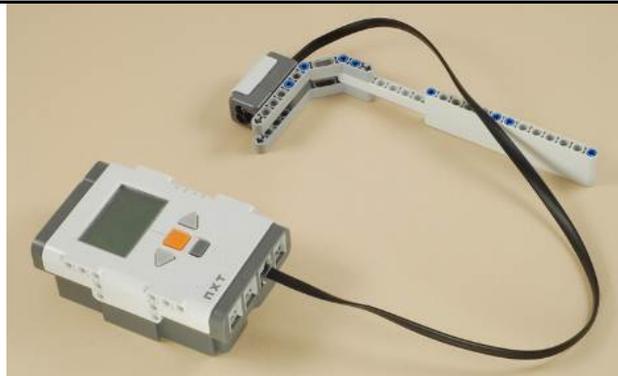


Figura 5: Medidor de intensidade de luz.

Descrição: Usando um sensor de cores pode-se medir o brilho da luz e indicar o seu valor no visor do Lego Mindstorms. Com os botões do console é possível acender um LED para medir a intensidade da luz refletida ou desligá-la para medir a intensidade da luz externa. Pode-se variar as cores e observar como isso afeta as leituras.

Áreas em foco: Óptica (formas de onda, reflexão e refração, frequência e cores), sensores ópticos, energia, exatidão da medição, geometria.



Projeto base 3 Veículo de duas rodas auto-balanceável

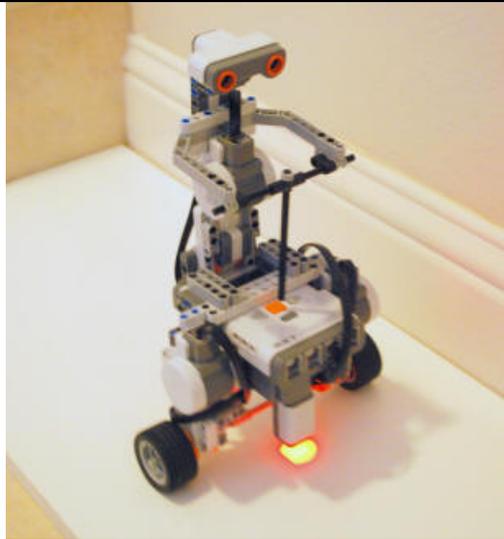


Figura 6: Veículo de duas rodas auto-balanceável

Descrição: Pode-se simular um veículo de duas rodas auto-balanceável (*Segway*). Usando os sensores de cores e proximidade é possível detectar o ângulo de inclinação do robô para mantê-lo na posição vertical.

Áreas em foco: Mecânica clássica, sensores e instrumentação, sistemas de controle.

Projeto base 4 Rebatedor de objetos



Figura 7: Rebatedor de objetos

Descrição: Pode-se utilizar o sensor ultrassônico do robô para detectar automaticamente um objeto e rebatê-lo.

Áreas em foco: Lançamento de projétil, acústica, conservação de movimento.

Projeto base 5 Explorador

Figura 8: Explorador

Descrição: Pode-se montar uma configuração do robô e programá-lo para navegar em ambientes desconhecidos evitando obstáculos.

Áreas em foco: Navegação autônoma, visão computacional, servomecanismos.

5. PERSPECTIVAS

O uso de novas tecnologias tem contribuído para modificar o modo de pensar e de agir da sociedade. Essas mudanças ocorrem não apenas nos setores produtivos, mas também na maneira pela qual as pessoas se relacionam. A aplicação de novas tecnologias já está presente em inúmeras áreas tais como a medicina e as indústrias de segurança e entretenimento, além da educação. Nesta, particularmente, um desses novos aparatos tecnológicos refere-se à utilização da robótica como ferramenta de ensino, que é o foco deste artigo.

Nesse contexto, cabe aos profissionais da educação discutir e decidir como os robôs podem ser usados de forma significativa na escola. Consideramos que a robótica educacional apresenta-se como um importante instrumento para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, do trabalho em grupo e da autonomia no processo de ensino-aprendizagem. Mais do que isso, a robótica tem grande potencial para auxiliar na compreensão de conceitos de física e de matemática de forma integrada com outros componentes curriculares.

Desse modo, o projeto aqui proposto pretende promover o diálogo e o trabalho conjunto entre alunos e professores do ensino médio do CAP/UERJ e do curso de Engenharia da UERJ com o intuito de incentivar novas discussões e projetos envolvendo a robótica na escola. Assim, espera-se possibilitar a troca de experiências acerca da utilização da robótica educacional como uma ferramenta interdisciplinar e motivacional para o processo de ensino-aprendizagem e a sua aplicação na inserção tecnológica dos alunos na cultura digital.

Tendo em vista o excelente histórico em atividades de iniciação científica que o CAP/UERJ possui, a proximidade entre as instituições aqui envolvidas, os trabalhos já iniciados junto a alunos do curso de Engenharia da UERJ, e as possibilidades de aplicações que o robô lego mindstorms possibilita, o projeto tem grande potencial não apenas para alcançar os objetivos traçados, mas para ir além no estabelecimento de uma parceria e de uma linha de pesquisa aplicada, voltada para as áreas de Engenharia Elétrica na indústria, que estimulará o ingresso e a permanência no curso de Engenharia de vários alunos do CAP/UERJ nos anos que seguirão ao projeto. Ademais, em um



horizonte não muito distante, pode-se estabelecer um ciclo no qual os alunos egressos do CAP/UERJ que tenham participado do projeto, venham a contribuir “do outro lado”, sendo os alunos de graduação em Engenharia envolvidos com o desenvolvimento de projetos semelhantes junto ao CAP/UERJ no futuro, criando uma forte identificação com o trabalho e somando experiência às futuras realizações.

A robótica educacional está se desenvolvendo como ferramenta de aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem nas diversas esferas da educação. Do ensino fundamental ao universitário vê-se, a cada dia, novas aplicações da robótica como elemento construtivo do raciocínio lógico, da criação de hipóteses e da reflexão e resolução de problemas. O tema é tão promissor que existem eventos científicos para disseminar as discussões e projetos envolvendo o uso da robótica em escolas brasileiras, com o objetivo de incitar professores do ensino médio e fundamental a inserir a mesma nos conteúdos de disciplinas como matemática e física, além de a utilizarem como meio para o ensino de outras disciplinas de conteúdos mais transversais, como português, ciências, história, geografia, etc, trabalhando o aspecto motivacional para o conteúdo dessas disciplinas e a inserção tecnológica desses alunos.

Nesse contexto, a presente proposta será um ponto de partida para trabalhos utilizando robótica educacional entre a Faculdade de Engenharia da UERJ e o CAP/UERJ que, objetiva-se, possam se estender por anos subsequentes e serem ampliados para comportar outras atividades com os alunos de Engenharia da UERJ e, possivelmente, outras escolas de ensino médio do Rio de Janeiro. Desse modo, é parte integrante do projeto o desenvolvimento de documentação não apenas para registrar as atividades e as aplicações desenvolvidas, mas também para facilitar a divulgação do trabalho em feiras e eventos científicos, além de outras instituições, com o intuito de disseminar atividades do gênero nos anos que virão após o projeto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma proposta para utilização da robótica como meio de incentivo ao ensino de engenharia e redução da evasão escolar nos cursos da área através do estímulo a realização de desenvolvimentos com um kit de robótica educacional por quatro alunos do CAP/UERJ e um aluno de graduação em engenharia, que permite a abordagem de conceitos teóricos e práticos não apenas associados às disciplinas do ensino médio tais como matemática e engenharia, mas também alguns conceitos pouco abordados pelas mesmas, tais como trabalho em equipe, autodesenvolvimento, capacidade de solucionar problemas, senso crítico, integração de disciplinas, exposição de pensamentos, criatividade, autonomia, postura empreendedora, etc. A proposta é financiada pelo CNPq e terá duração de um ano, encontrando-se atualmente em sua etapa inicial. O trabalho é desenvolvido através da realização de projetos de curta duração focado em diferentes aplicações possíveis para o kit de robótica educacional que permitam a vivência das dificuldades e da satisfação da realização de projetos de Engenharia e desenvolvam o conhecimento de diferentes áreas da ciência e sua aplicação em robôs. Objetiva-se, também, estimular a participação em competições e/ou olimpíadas escolares que existem na área, de maneira a incitar os alunos a desenvolver competências tais como rapidez de raciocínio, atendimento a prazos e cumprimento de objetivos específicos.

Agradecimentos



Os autores agradecem ao apoio do CNPq, CAPES e FAPERJ na realização deste trabalho.

7. REFERÊNCIAS

CNPq. **Chamada CNPq/VALE S.A. No. 05/2012 – Forma-Engenharia.** Disponível em: <<http://www.cnpq.br>> Acesso em: 23 jun. 2013.

LEGO. **NXT User Guide.** Disponível em: < <http://education.lego.com/en-us/preschool-and-school/upper-primary/8plus-mindstorms-education>> Acesso em: 23 jun. 2013.

ROBOTICS AS A TOOL FOR DEVELOPING ENGINEERING EDUCATION VIA UNIVERSITY-HIGH SCHOOL INTERACTION

Abstract: *In general, engineering courses present high levels of dropout, especially in the first years. In order to cope with it and stimulate the formation of new engineers in Brazil, CNPq has launched in 2012 a call for engineering projects with purposes which encourage the vocational interest of high school students in developing engineering research or studying technology subjects through interactions between university and high schools. In this context, this work presents an approach, which has already been approved and initiated, with duration of one year, and which uses robotics as a tool to motivate and engage new students in Electrical Engineering graduation by means of the development of projects and applications with Lego Mindstorms kits to be used in the School of Engineering (FEN) of UERJ and CAP/UERJ. The proposed strategy is based on scientific themes focusing the learning of disciplines such as Physics, Mathematics and topics related to the industry, automation or instrumentation, in order to promote the knowledge of areas where an electrical engineer should act. The work is realized through short-term projects on possible different applications, allowing the experience of the difficulties and the satisfaction of engineering challenges. Moreover, they develop specific skills such as computer vision, dynamics and control. Each step is documented to facilitate the bibliographic search and to stimulate the learning of Portuguese and writing of scientific texts. The group includes five scholarship students involved with scientific and technological initiation, four of CAP/UERJ and one of FEN/UERJ.*

Key-words: *Educational Robotics, Lego Mindstorms.*