



Incentivo a Engenharia para Alunos do Ensino Médio, Utilizando Protótipos Desenvolvidos Através da Metodologia PBL

Gabriel Souza da Silva¹; Wellington da Silva Fonseca²; Filipe Cavalcanti Fernandes³; Thayanne Barros Bandeira⁴; Allan Silva Junior⁵

¹gabriel18.tuc@gmail.com, Universidade Federal do Pará, Brasil

²fonseca@ufpa.br, Universidade Federal do Pará, Brasil

³13filipe11@gmail.com, Universidade Federal do Pará, Brasil

⁴thayne.bandeira@hotmail.com, Universidade Federal do Pará, Brasil

⁵allanjr00@gmail.com, Universidade Federal do Pará, Brasil

Resumo

Pesquisas desenvolvidas mostram que o Brasil possui um déficit de Engenheiros. Esse cenário revela um obstáculo no sistema educacional, com reflexos na produção e inovação no mercado. Este fato dá-se devido à redução da procura por esta profissão. O desinteresse, segundo especialistas, está ligado à visão que os alunos do ensino médio têm em relação às disciplinas da área de Exatas. Considerando a relevância desse tema, os discentes da Universidade Federal do Pará, Câmpus de Tucuruí-PA, por meio do Grupo de Pesquisa de Sistemas Elétricos e Mecânicos utilizando a metodologia PBL, juntamente com a plataforma de prototipagem Arduino e seus conhecimentos em áreas multidisciplinares da Engenharia tem o objetivo de propor oficinas para alunos do ensino médio como um incentivo a Engenharia através do contato com o lado prático das Ciências Exatas. Portanto, o presente trabalho apresenta a metodologia utilizada nas oficinas e os principais resultados.

Palavras-chave: Incentivo, Engenharia, Aprendizagem Baseado em Problemas.

Abstract

Research shows that Brazil has a deficit of engineers. This scenario reveals an obstacle in the educational system reflected in production and innovation in the market. This fact occurs due to reduced demand for this training area. Experts say that the lack of interest in engineering courses is linked to the poor relationship that high school students have with math and science fields. Considering the importance of this subject, the students of the Research Group of Electric Power Systems and Mechanics of the Federal University of Pará (Campus – Tucuruí) using the PBL methodology in conjunction with the Arduino prototyping platform and its expertise in Engineering aims to propose workshops for high school students in order to encourage them to attend engineering through the contact with practical engineering activities. Therefore, this study presents the methodology used in the workshops and the main results.

Keywords: Encouragement, Engineering, Problem-Based Learning.

Resumen

Las investigaciones realizadas muestran que Brasil tiene un déficit de Ingenieros. En este escenario se revela un obstáculo en el sistema educativo, con efectos sobre la producción y la innovación en el mercado. Este hecho se produce debido a una menor demanda de esta profesión. La falta de interés, según los expertos, está vinculado a la idea que los estudiantes de secundaria tienen en relación a las disciplinas en

el área de exactas. Teniendo en cuenta la relevancia de este tema, los alumnos de la Universidad Federal de Pará Campus – Tucuruí, por medio del Grupo de Investigación de Sistemas Eléctricos y Mecánicos utilizando la metodología PBL, junto con la plataforma de prototipo Arduino y su experiencia en áreas multidisciplinares de Ingeniería, tienen como objetivo proponer talleres para los estudiantes de escuelas secundarias como un incentivo a la Ingeniería a través del contacto con el lado práctico de las Ciencias Exactas. Por lo tanto, este trabajo presenta la metodología utilizada en los talleres y los principales resultados.

Palabras claves: Incentivo, Ingeniería, Aprendizaje Basado en Problemas.

1. Introdução

O Brasil forma menos Engenheiros do que deveria, segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o país possui 6 engenheiros para cada 100 mil pessoas. O ideal seriam 25 para 100 mil pessoas, de acordo com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), proporção igual à de países desenvolvidos como Estados Unidos e Japão [1].

Grande quantidade das vagas de emprego nesse segmento possui pisos salariais relativamente bons, entretanto o desinteresse dos alunos brasileiros em cursar Engenharia é latente. Isso ocorre devido à visão de que Engenharia é primordialmente cálculo matemático e físico. Outro fator relevante para o déficit de profissionais desta área é a ausência de aplicações práticas de conceitos adquiridos no ensino médio, trazendo pouco incentivo e vivência de noções reais, fazendo com que o aluno do ensino médio se desmotive a cursar Engenharia [2].

Os fatos alistados são claramente elucidados ao avaliar o método de ensino tradicional ainda fortemente utilizado em escolas de ensino médio, particulares e públicas. Para tanto, métodos inovadores existentes à mais de 30 anos e praticados por muitas escolas como o método de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) que propõe aos alunos problemas de aplicação após a introdução de conceitos que vem se tornando um valente aliado na construção e formação de mentes inovadoras preparadas para desafios. Com o auxílio destes métodos, notou-se a importância de principiar o conceito de Engenharia em alunos do ensino médio, de maneira lúdica e de fácil acesso, de modo a auxiliar no entendimento do curso e na sua aplicabilidade [3]. O objetivo principal é apresentar e propor experiências com projetos, estimulando a sua criatividade e capacidade de raciocínio lógico, oportunizando uma ótima alternativa para atrair e incentivar para os cursos de Engenharia [4].

A partir deste contexto, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Sistemas Eléctricos e Mecânicos da Universidade Federal do Pará, Câmpus de Tucuruí-PA, desenvolve diversos trabalhos voltados ao incentivo a Engenharia, dentre eles estão minicursos voltados para área de Eletrônica e Programação e eventos como o “Arduino day”, promovido no ano de 2015.

A metodologia escolhida para estimular alunos da rede pública de ensino da região a prestar vestibular, para o curso de Engenharia, foi a PBL, pois esta é a que melhor se encaixa na abordagem deste tema, em razão do fato de que modo PBL possui uma estratégia de ensino prático, haja vista que o problema é exposto aos alunos e o mesmo, por meio de pesquisas orientação do professor-tutor, deve encontrar uma possível solução do problema analisado, tonando o aluno um participante ativo em seu processo aprendizagem, além de estimular sua criatividade, raciocínio lógico, aprimorar sua capacidade de pesquisar e trabalhar em equipe além de lhe aproximar da realidade da Engenharia [5] [6].

2. Metodologia

Inicialmente recrutou-se um grupo de discentes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Rui Barbosa, que está localizada na cidade de Tucuruí-PA, para participar de um treinamento que visava incentivá-los a cursarem o ensino superior em Engenharia.

Primeiramente foram ministrados aos discentes do ensino médio treinamentos, em formato de minicurso, com assuntos baseados na criação de códigos de programação e conceitos básicos de Circuitos Eléctricos.

Este último é visto na disciplina de Física, ministrada no 3^a ano do ensino médio, com aplicação direta em pequenos experimentos no intuito de facilitar absorção do conhecimento. A intenção desse treinamento é de capacitar os discentes a criar códigos de programação e circuitos para resolução de problemas voltados a área de Engenharia.

Após os treinamentos, os discentes são convidados a imergir em uma situação hipotética. Aqui é dito ao grupo de alunos que os mesmos foram escolhidos por uma empresa para resolver determinados problemas de sua indústria. Nesta fase são apresentadas algumas situações/problemas cuja solução será linha norteadora para o aprendizado dos discentes. Desta forma, eles são estimulados a buscar conhecimentos para chegar às melhores soluções.

Os problemas propostos foram voltados para as áreas de Robótica e Indústria que podem ser encontrada em grandes empresas para: transporte de materiais delicados para espaços específicos e o monitoramento da vibração de um motor.

Nessa metodologia o discente é incentivado para utilizar da criatividade e fica livre para valer-se de qualquer material alternativo que ele conheça e que possa engrandecer e agregar valor na atividade que está desenvolvendo, mas que não fuja o objetivo a ser alcançado. Porém, dependendo da solução escolhida pode ser que seja necessária a intervenção do professor-tutor a fim de apresentar aos discentes alguns dispositivos que possam facilitar o desenvolvimento do projeto. Essa intervenção se mostra necessária na medida em que muitas vezes os discentes do ensino médio não possui contato com equipamentos existentes no mercado. As principais ferramentas apresentadas foram a plataforma de prototipagem Arduino e os servos motores.

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e software. Possui uma fácil programação que possibilita criar funções complexas a partir de comandos simples, sendo uma maneira de aprender eletrônica de forma intuitiva, logo é possível realizar diversos projetos, além de proporcionar diversas modificações ao longo do desenvolvimento do projeto [7]. A vantagem de se utilizar essa plataforma é sua grande facilidade de aprendizado que permite em pouquíssimo tempo adquirir habilidade necessária para coletar dados e realizar o controle de diversos projetos. A Figura 1 mostra a plataforma de prototipagem Arduino.



Figura 1. Plataforma de prototipagem Arduino.

Um servomotor é um motor com um sistema de realimentação, que auxilia no controle da posição do motor e oferece uma facilidade muito grande no quesito controle [7]. O servomotor, apresentado na Figura 2, facilita a realização de movimentos precisos, pois ele possui a capacidade de inverter o sentido de rotação de seu eixo sem a necessidade de realizar uma eletrônica difícil.



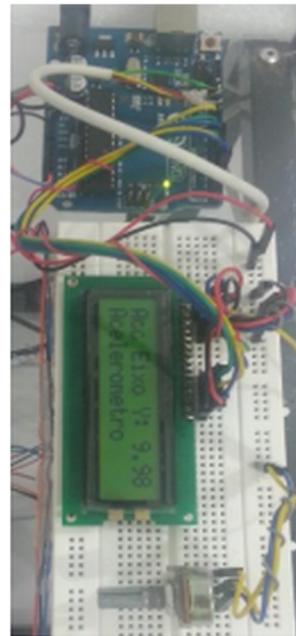
Figura 2. Servomotor.

Outra ótima alternativa apresentada pelos orientadores para facilitar a produção de peças é a utilização de materiais reutilizáveis, pois apresentam uma grande vantagem econômica diminuindo o custo de projetos. Os materiais de baixo custo utilizados foram: cano PVC e compensado MDF, que são de fácil acessibilidade e manipulação.

Além das ferramentas de prototipagem foi utilizada uma bancada de vibrações, mostrada na Figura 3(a), para auxiliar nas resoluções dos problemas. Essa bancada possui um motor, que detém vários níveis de desbalanceamentos, fixada a uma mola para que esteja livre para vibrar de acordo com a sua velocidade. Para coletar as informações das vibrações utiliza-se um sensor acelerômetro ligado a um Arduino. Dessa forma os dados podem ser coletados e passados para o computador ou visualizados em um display que se localiza logo na parte superior da bancada, mostrado na Figura 3(b).



(a)



(b)

Figura 3. (a) Bancada de Vibrações. (b) Dados da aceleração impressos em display.

2.1. Desenvolvimento de Protótipos

Cada problema busca por em prática os conhecimentos de Física e Programação, além de desenvolver o trabalho em equipe e a criatividade do grupo.

2.2. Transporte de Materiais Delicados para Espaços Específicos

Foi explicada a seguinte situação para o grupo de alunos:

Uma indústria fabrica peças grandes que precisão ser guardadas ao final da linha de produção, porém são muito pesadas para serem carregadas por uma pessoa. Por isso, contrataram um grupo de estudantes para que pesquisassem sobre o problema e encontrassem a melhor opção para resolvê-lo.

Assim, o grupo discutiu diversas maneiras de realizar essa tarefa. Foi proposta pelos estudantes a criação de uma garra eletro mecânica com um atuador que pegasse as peças e as depositasse nos devidos locais.

Com o projeto consolidado, a equipe realizou a produção física da garra. Dessa forma, foi apresentada uma metodologia semelhante utilizada em Souza et al. (2014) que incentiva os discentes a utilizar materiais recicláveis para que facilitasse sua produção e tendo em vista a consciência ambiental. Para a construção da garra, utilizaram-se as ferramentas propostas nos minicursos, tais como o Arduino e servomotor.

2.3. Monitoramento de Vibrações dos Motores

Para o problema foi proposto a seguinte situação à equipe:

Uma indústria com vários motores solicita análises para saber se os motores apresentam ou não problemas baseado no nível de vibrações da máquina. Fundamentado na estimativa de quando o motor daria problema, a empresa solicitou um plano de manutenção para as determinadas máquinas.

Os alunos fizeram alguns ensaios em uma bancada, trocando os níveis de desbalanceamento do motor, encontrando os níveis de vibrações dos motores hipotéticos, e então com os dados em mãos foram instruídos a utilizar seus conhecimentos de Física para assim identificar cada situação e fazer um relatório para a empresa [9].

Os estudos foram simplificados o máximo possível pelos facilitadores a fim de tornar mais importante o desempenho do trabalho em grupo ao realizar a tarefa proposta do que a resolução do problema em si.

3. Conclusões

A utilização da metodologia PBL para o ensino de Engenharia para discentes do ensino médio criou uma nova possibilidade de aprendizado, uma vez que nos despertou mesmos o senso crítico relacionada resolução de problemas de ordem prática. Na Figura 4 é possível visualizar os alunos na fase do minicurso.



Figura 4. Discentes do Ensino Médio na fase do minicurso.

4. Agradecimentos

A equipe envolvida neste trabalho agradece a colaboração da UFPA pelo constante apoio aos projetos desenvolvidos no Câmpus de Tucuruí-PA. Agradecimentos também a Vale, CNPq, Petrobras, Eletronorte e à Pró-reitoria de Extensão da Universidade (PROEX) pelo incentivo ao crescimento do projeto.

Referências

- [1] H. Pinto. “Engenheiros escassos e pouco qualificados”, Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/130>. Acesso em: 17 maio 2015.
- [2] F. Paixão, “O verdadeiro gargalo na formação do engenheiro”, *Jornal UNICAMP*, São Paulo: 30 ago 2012, p.01.
- [3] M. da G. N. Mizukami. “Aprendizagem baseada e problemas (PBL): Uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores”, (Tese de Doutorado), UFSCAR, Brasil, 2005.
- [4] G. Portinho, “Projeto atrai alunos de Ensino Médio para a construção de robôs.”, Disponível em: <<https://www.institutoclaro.org.br/blog/projeto-atrai-alunos-de-ensino-medio-para-a-construcao-de-robos/>>. Acesso em: 17 maio 2015.
- [5] A. Queiroz, “PBL, Problemas que trazem soluções.”, *Revista Psicologia, Diversidade e Saúde*, Salvador, v.1 n.1: pp. 26-38, 2012.

- [6] Moisés D. B. dos S. “Aplicação do método de aprendizagem baseada em problemas no curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (anais de congresso)”, in *XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, 2007.
- [7] M. McRoberts. “Arduino Básico.”, Editora Novatec, São Paulo, Brasil, p. 20.
- [8] S. Silva *et al.*, “Construção de garra mecanizada como método de ensino na Engenharia (anais de congresso)”, in *XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, 2014.
- [9] T. B. Bandeira; A. F. Cruz; W. S. Fonseca. “Bancada para estudo de vibrações em um motor desbalanceado utilizando Arduino (anais de congresso)”, in *XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, 2014.

