



UMA ABORDAGEM DE ENSINO-APRENDIZAGEM BASEADA NA PROATIVIDADE DOS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO EM TUCURUÍ

Patrícia Mota Milhomem –patricia.milhomem@tucurui.ufpa.br

Jéssica Laina Marques e Silva –lainajessica@hotmail.com

Universidade Federal do Pará – Campus de Tucuruí, Faculdade de Engenharia Civil.

Diorge de Souza Lima – diorge.lima15@gmail.com

Wellington da Silva Fonseca – fonseca@ufpa.br

Universidade Federal do Pará – Campus de Tucuruí, Faculdade de Engenharia Elétrica.

BR 422. Km 13, Canteiro de Obras UHE – Vila Permanente.

68.464-000 – Tucuruí – Pará

***Resumo:** A Engenharia é uma das áreas determinantes para o desenvolvimento econômico e social de um país, no entanto, observa-se atualmente a falta de engenheiros qualificados para o mercado de trabalho. Um dos motivos para a escassez relaciona-se à metodologia do ensino aprendizagem aplicada em grande parte das escolas brasileiras, uma vez que, os conceitos abordados no nível fundamental e médio são relevantes para a eficiência no decorrer da graduação em engenharia. O presente artigo tem por objetivo demonstrar a iniciativa de um projeto que está sendo desenvolvido pela Universidade Federal do Pará do Campus de Tucuruí, com o intuito de proporcionar a alunos de ensino médio da região banhada pelo lago do Rio Tocantins em participar ativamente do projeto aprovado pelo CNPq no edital Chamada CNPq/VALE S.A N° 05/2012 - FORMA-ENGENHARIA, onde a finalidade é fomentar nos alunos a vontade de cursar engenharia a partir de uma metodologia pedagógica utilizada pelos professores, proporcionando maior participação e proatividade dos estudantes em sala, como também, promover o ensino de ciências nos laboratórios multidisciplinares existentes nas escolas por meio de experimentos alternativos.*

***Palavras-chave:** Ensino-aprendizagem, Engenharia, Nível Médio, Atividades Experimentais.*

1. INTRODUÇÃO

No contexto atual, o mundo do trabalho ocorre sucessivas alterações em que bens intangíveis como o capital humano, adquirem relevância ímpar a atenção demandada pela internacionalização de atividades de pesquisa, que acarretam aceleradas transformações



tecnológicas exigindo mudanças significativas no perfil dos profissionais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009).

Para que os alunos alcancem a finalidade de atuarem em áreas com que se identificam e tornem-se profissionais qualificados para o mercado de trabalho, é imprescindível o investimento no setor educacional por parte do governo e instituições federais para diferenciar e aprimorar a disseminação do conhecimento científico pelos educadores, tornando a aula dinâmica desde as séries fundamentais aos cursos de graduação.

Considerando a decadência de alunos ingressantes aos cursos de engenharia e a falta de engenheiros qualificados para o mercado de trabalho, o programa de extensão Laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará (UFPA/CAMTUC), teve a iniciativa de despertar nos alunos do ensino médio a afinidade as engenharias por meio de uma metodologia que aborda conceitos físicos através da criação de experimentos com materiais reutilizáveis e/ou de baixo custo, além de ressaltar com os mesmos a responsabilidade sócio-ambiental.

Para alavancar esta iniciativa, inicialmente foram selecionados alunos de nível médio interessados em participar do projeto para posteriormente implantar o Laboratório de Engenhocas em suas escolas, sendo os bolsistas selecionados, que assumirão o cargo de monitores das aulas experimentais. Com isso, pretende-se incentivar diretamente o estudo de engenharia em cada recinto escolar. Segundo Leal (2011), o presidente da Capes, Jorge Almeida Guimarães, afirma que o mal tem que ser cortado pela raiz, ou seja, incentivar o aprendizado da matemática e matérias exatas desde as séries iniciais, haja vista que, os estudantes não fazem vestibular por causa da física, química e matemática.

O profissional da engenharia geralmente atua em diversas áreas, como a criação de projetos, gerenciamento, melhoria em qualidade de sistemas produtivos necessitando assim de conhecimentos básicos de matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia. Por isso, o projeto busca despertar algumas habilidades exigidas pelo mercado de trabalho, como a proatividade, o trabalho em equipe e oratória nos alunos das instituições de ensino.

Desta maneira, o projeto demonstra a real necessidade em implantar o Laboratório de Engenhocas nas Escolas Estaduais de Ensino Médio Rui Barbosa e Ribeiro de Souza, uma vez que, é importante que tanto os professores quanto os alunos estejam preparados para utilizar as novas metodologias de ensino aprendizagem nas salas de aula, ocorrendo assim o aprendizado e incentivo ao estudo de exatas. Para isso é preciso levar em conta a realidade do aluno, a disciplina que será ministrada, bem como o conteúdo que deverá ser desenvolvido, faz parte de um grande trabalho que envolve estudos teóricos e práticos.

Em vista disso, o presente artigo possui como objetivo demonstrar o projeto que está sendo desenvolvido com alguns alunos do ensino médio, realizando diversos treinamentos para aperfeiçoar a comunicação entre outras habilidades, simultaneamente a aptidão para as ciências exatas, a metodologia de ensino e aprendizagem, para posteriormente poderem adquirir eficiência ao ingressarem nas universidades.

2. ASPECTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

Em virtude da falta de engenheiros capacitados para o mercado de trabalho brasileiro o Programa Laboratório de Engenhocas, tomou a iniciativa de intervir diretamente nas Escolas Estaduais de Ensino Médio do município de Tucuruí e de acordo com Pimenta (2013), o laboratório tem o propósito de incentivar e não deixar que a sociedade perca mais futuros cientistas, engenheiros, professores e até mesmo outros profissionais, como enfatizado pelo



coordenador do programa Wellington da Silva Fonseca, sendo este professor do Campus Universitário de Tucuruí e coordenador do programa que atua nessa intervenção.

Para consolidar a iniciativa o Laboratório de Engenhocas firmou uma parceria com a 16^o URE (Unidade Regional de Ensino), responsável por todas as escolas estaduais de Tucuruí e região, sendo possível dispor de uma equipe de alunos nas escolas Rui Barbosa e Ribeiro de Souza, por serem as principais instituições públicas com maior quantidade de alunos matriculados.

A aprovação do projeto Forma Engenharia pelo CNPq possibilitou que esses alunos passassem a adquirir bolsas de iniciação científica, tornando possível o enriquecimento do seu Currículo, além de familiariza-los com os projetos científicos e tecnológicos. Os bolsistas que atualmente fazem parte do projeto foram indicados por professores das escolas e selecionados através de um treinamento ministrado pelos integrantes do Laboratório de Engenhocas, onde se desenvolveu e estudou uma boa parte dos experimentos de física existentes no Laboratório. No treinamento alguns critérios foram analisados como: a capacidade de desenvolver atividades em grupo, habilidade em comunicação, afinidade por exatas e principalmente a proatividade e interesse em participar do projeto. Ao término do treinamento os alunos apresentaram um experimento, sendo possível analisar individualmente suas habilidades, conforme demonstrado pela “Figura 1”.



Figura 1 - Experimentos apresentados na seleção

Após definidas as equipes, composta atualmente por sete bolsistas e três voluntários no Rui Barbosa e cinco bolsistas no Ribeiro de Souza, o próximo passo foi o desenvolvimento de relatórios científicos do experimento apresentado, assim como de alguns já existentes no laboratório. Os relatórios passaram por uma série de correções pela equipe do Programa, para em seguida ser disponibilizados no site do Laboratório de Engenhocas, o mesmo pode ser acessado através do “www.labengenhocas.ufpa.br”. Nesta etapa, percebeu-se que os bolsistas possuíam dificuldades para escrever sendo necessário o acompanhamento e a realização de minicursos para redações científicas e a ambientação na utilização de ferramentas computacionais, com intuito de inicialmente aprimorarem a caligrafia e ortografia. Por isso, está sendo desenvolvido no decorrer do projeto a elaboração de diversos relatórios e simultaneamente estimulando o hábito da leitura.

Desde a criação das equipes, definiu-se que os bolsistas deveriam passar por todos os projetos desenvolvidos pelo Programa de Extensão Laboratório de Engenhocas do Campus Universitário de Tucuruí (CAMTUC), sendo estes: Engenhatube Camtuc, Jogoteca Tucunaré,



Introdução a Nanotecnologia e Supercondutividade, Feira de Ciências e Introdução a Robótica.

O primeiro projeto a receber ações dos bolsistas foi o Engenhatube, onde os mesmos gravaram e editaram mídias audiovisuais dos experimentos que desenvolveram e em seguida disponibilizaram no site do Laboratório de Engenhocas e no portal do YouTube denominado de Engenhatube Camtuc.

Prosseguindo as atividades os bolsistas receberam as palestras sobre Nanotecnologia e Supercondutividade, ministradas pelo discente de Engenharia Elétrica bolsista do Programa “Figura 2”. Visto que o projeto visa à disseminação dessa moderna ciência nas escolas de nível médio e conseqüentemente na sociedade do município.



Figura 2 - Palestra sobre Nanotecnologia e Supercondutividade

A recente participação dos bolsistas foi no projeto Jogoteca Tucunaré do Laboratório de Engenhocas, no qual houve a oportunidade dos mesmos desenvolverem “Figura 03” e levar para uma escola de nível fundamental jogos educativos, que despertam o raciocínio lógico e habilidades em operações básicas com crianças e adolescentes.



Figura 3 - Confeção de jogos para o Projeto Jogoteca Tucunaré

Não obstante, os alunos não poderiam deixar de realizar apresentações lúdicas e interativas utilizando-se de experimentos de física e química a partir de materiais alternativos e de baixo custo, uma vez que este é o caráter imprescindível do programa como já mencionado por Silva *et al*, 2012. Por isso, apresentaram seus projetos no treinamento desenvolvido para os professores do Breu Branco, município próximo a Tucuruí, mostrando-lhes a metodologia em que eles como alunos gostariam que fossem desenvolvidas na sala de aula, conforme ilustrado pela “Figura 4”. Haja vista que os alunos passam a estar estimulados na busca por conhecimentos físicos e químicos, por meio de experimentos apresentados de forma dinâmica aplicada pelo professor.



Figura 4 - Apresentação para os professores do Breu Branco

Além de apresentarem para os professores do município de Breu Branco, os alunos do ensino médio tiveram a oportunidade de participarem ativamente no treinamento realizado pelo Laboratório de Engenhocas para os calouros de Engenharia Elétrica, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e pedagogia da UFPA/CAMTUC.

O próximo passo a ser desenvolvido será a realização da segunda Feira de Ciência das Escolas Públicas de Nível Médio de Tucuruí, com o título “Inovação Tecnológica e Sustentabilidade”. Esse ano pretende realiza-la através de duas metodologias, sendo esta a de engenharia e científica. Para isso já está ocorrendo à divulgação em cada escola “Figura 5” sobre o que requer essas duas metodologias, assim como o passo-a-passo que cada professor e sua equipe deverão realizar, uma vez que, haverá acompanhamento pelo “Facebook”.



Figura 5 – Divulgação da Feira de Ciências no Colégio Ribeiro de Souza

Na Feira, os bolsistas do Forma Engenharia terão a oportunidade de expor os trabalhos que os mesmos estão desenvolvendo com materiais alternativos, como também com os kits de Robôs Legos e Arduínos disponibilizados pelo Programa Laboratório de Engenhocas.

Outras duas atividades que está sendo desenvolvida é a construção de um aquecedor solar para uma residência de seis pessoas e a elaboração de projetos para concorrer ao Prêmio Jovem Cientista.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Desde o início do projeto, em janeiro de 2013, já se realizaram várias atividades com o intuito de motivarem os bolsistas pelas disciplinas fundamentais em um curso de engenharia, como matemática, física e química. Essa motivação se deu principalmente através do desenvolvimento de projetos que utilizam materiais alternativos, como também da aproximação e interação entre eles e a universidade.

Além de motivarem a escolher uma das áreas que a engenharia oferece, o projeto busca desenvolver e despertar o mais rápido possível nos bolsistas, habilidades exigidas de um engenheiro no mercado de trabalho, entre elas o trabalho em equipe, comunicação, consciência socioambiental e proatividade. Pois segundo Lehmann (2008), espera-se que os engenheiros atualmente dominem uma combinação de capacidades diferenciadas, não se restringindo somente a competências técnicas de soluções de problemas, produção tecnológica e inovação, mas também habilidades interdisciplinares de cooperação, comunicação, gestão de aprendizagem continuada em diversos ambientes culturais e sociais, com pensamento inovador ao longo da vida profissional.

A título de informação foi realizado um debate com os bolsistas a respeito do andamento do projeto, a influência do mesmo na sua carreira profissional, as habilidades desenvolvidas e adquiridas até então e como gostariam que fossem ministradas as aulas de física, química e matemática na sua escola, além de opinarem a respeito do papel do professor e do aluno. O debate foi surpreendente, os alunos agradeceram pela oportunidade concedida, outros relataram que antes de participar do projeto não refletiam a respeito de prestar vestibular, mas após executar algumas atividades e se aproximar do ambiente universitário, começaram a se planejar e dedicar a maior parte do tempo para estudar, com intuito de obter bons resultados



no vestibular. Outros enfatizaram o seu desenvolvimento na comunicação com o público, que atualmente apresentam os trabalhos escolares com mais segurança e determinação.

No entanto, o comentário enfatizado com unanimidade foi referente às aulas de exatas todos argumentaram a relevância de relacionar a teoria com a prática, pois assim haverá motivação e dedicação dos alunos em aprender ciência em geral. Outros foram mais adiante em relatar que a prática da experiência facilita o entendimento dos fenômenos físicos e químicos que acontecem no cotidiano. Além, de tornar as aulas mais prazerosas, uma vez que as experiências podem ser apresentadas com caráter lúdico.

Vale ressaltar, que possibilitariam o desenvolvimento da pesquisa e a proatividade dos alunos, pois os mesmos seriam os responsáveis por buscar o conhecimento dos conceitos envolvidos no seu projeto nos recursos disponíveis no recinto escolar, por exemplo: os livros na biblioteca da escola, o laboratório de informática com acesso a internet, assim como, os do próprio município, a biblioteca central e os centro de inclusão digital.

Em vista disso, pretende-se continuar incentivando os alunos para o estudo em engenharia, pois bolsistas das escolas estaduais de ensino médio trabalharão ativamente no laboratório multidisciplinar das suas escolas, nas quais se pode analisar que mesmo aquelas que possuem laboratório é um espaço pouco utilizado, e com a ativação do laboratório, é possível proporcionar ao professor a possibilidade de aperfeiçoar seu método de ensino e demais atividades profissionais, sendo também importante para os alunos o desenvolvimento de trabalhos experimentais.

Deste modo, é necessária uma reflexão conjunta sobre essas questões e sobre a busca de alternativas que possibilitem maior eficácia das ações desenvolvidas nos Laboratórios, levando-se em consideração sua viabilidade no âmbito do Projeto Político Pedagógico Institucional.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É perceptível que uma das grandes dificuldades atualmente no ensino fundamental e médio, não é somente realizar aplicações e metodologias diferenciadas, e sim, conseguir envolver o aluno aprendiz nas atividades curriculares. Muitos estudantes ao se depararem com dificuldades nas disciplinas, principalmente em exatas, não conseguem dar continuidade no ensino superior ou até mesmo concluir o ensino básico.

Nessa perspectiva o intuito do trabalho foi demonstrar a iniciativa do programa de extensão Laboratório de Engenhocas junto aos professores das escolas estaduais do município que almejam fomentar nos alunos a vontade de obter o nível superior em um curso de engenharia. Contudo, o projeto Forma Engenharia não se limita somente em incentivá-los a cursar áreas de engenharia. Propõe também, mostrar aos educadores e à equipe pedagógica de cada recinto escolar que é possível tornar as aulas de física, química e matemática mais atrativas, e conseqüentemente despertar nos alunos a busca pelo conhecimento e a importância em áreas tecnológicas. Para isso, tem-se como objetivo primordial ativar o laboratório multidisciplinar já existente nestas escolas, desenvolvendo experimentos científicos com materiais alternativos e de baixo custo paralelamente à aula de cada professor e simultaneamente torná-los mais próximos da Universidade.

Agradecimentos

O grupo envolvido neste trabalho agradece a colaboração entre a UFPA e Empresa Eletrobrás/Eletronorte pelo constante apoio aos projetos do Campus Tucuruí.



Agradecimentos também a Vale, CNPq e ao Colégio Sophos pela colaboração no projeto Forma Engenharia e Feira de Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEAL, B. **Confea discute com MEC aumento do número de engenheiros no Brasil.** Disponível em: <http://site2.confea.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=10602&pai=8&sid=10&sub=nil&tpl=printerview>. Acesso em: 30. maio 2013.

LEHMANN, M.; CHRISTENSEN, P.; du, x. E thrane, t (2008). Problem oriented and project based learning as an innovative learning strategy for sustainable development in engineering education. European journal of engineering education, v. 33, n. 3, pp. 281- 293.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Secretaria de educação profissional e tecnológica.** Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013578.pdf>. Acesso em: 19 de junho. 2013.

PIMENTA, Ana A. Interiorizando o Saber. Revista Ver-a-Ciência, n.3, p. 9-17, 2013.

SILVA, S. P., SANTOS, H. N., SILVA, D. B., LIMA, D. S., FONSECA, W. S., & ALEIXO, V. F. A responsabilidade socioambiental estimulada através da metodologia PBL: uma experiência na região Amazônica no Ensino de Engenharia. Anais: IV International Symposium on Project Approaches in Engineering Education PAEE, São Paulo, 2012.

AN APPROACH TO TEACHING-LEARNING BASED PROACTIVITY OF STUDENTS IN SCHOOL TUCURUÍ

Abstract: *Engineering is one of the essential areas to the economic and social development of a country, however, there is currently a shortage of qualified engineers for the job market. One reason for the shortage is related to the methodology of teaching and learning applied in most Brazilian schools, since the concepts covered the basic and middle levels are relevant to the efficiency in the course of an engineering degree. This article aims to demonstrate the initiative to a project that is being developed by the Federal University of Pará Campus Tucuruí, with the intention of providing high school students in the region bounded by the lake on the Rio Tocantins actively participate in the project approved CNPq in the announcement Call CNPq / VALE SA No. 05/2012 - FORM-ENGINEERING, where the purpose is to foster in students the desire to engineering course from a pedagogical methodology used by teachers providing greater participation and pro - activity of students in room, well as to promote the teaching of science in multidisciplinary laboratories exist in schools through alternative experiments.*

Key-words: *Teaching and learning, Engineering, Middle Level, Experimental Activities.*