



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



Projeto GeraSol - Energia Solar para Crianças e Adolescentes

Laís Guimarães Buck da Silva (bolsista BAAE II), Alceu Ferreira Alves (orientador)
Faculdade de Engenharia - Campus de Bauru, Engenharia Elétrica
laisbuck@yahoo.com.br

Eixo 2: Os Valores para Teorias e Práticas Vitais

Resumo

O trabalho tem como objetivo a conscientização de crianças e adolescentes sobre a necessidade da produção de energia limpa e renovável como forma de preservar o meio ambiente e contribuir com o desenvolvimento sustentável do país e do mundo. As atividades concentram-se em palestras e atividades lúdicas nas escolas de ensino fundamental e médio, despertando nos jovens estudantes o interesse pelas diferentes formas de geração de energia elétrica, com ênfase na energia obtida de fonte solar.

Palavras Chave: Sustentabilidade, Meio-ambiente, Fontes Alternativas de Energia.

Abstract

This work is aimed at children and adolescents awareness about the need for clean and renewable energy production as a way to preserve the environment and to contribute to sustainable development of the country and the world. The activities are focused on lectures and recreational activities in elementary and high schools, awakening in young students the interest in various forms of electrical power generation, with an emphasis on the energy obtained from solar source.

Keywords: Sustainability, Environment, Alternative Energy Sources.

Introdução

Em um planeta no qual a população segue em acelerado ritmo de crescimento, aumenta a demanda por alimento, água e energia. Sabendo-se que muitos dos recursos utilizados para a obtenção da energia são finitos e interferem fortemente no meio ambiente, como por exemplo os combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral), além da energia nuclear, causando a degradação do planeta e colocando em risco as gerações futuras, se mostra evidente a necessidade de buscar e otimizar o uso de recursos renováveis e não poluentes, como a energia solar e a energia eólica. Numa perspectiva global, a energia renovável que mais cresce em utilização é a energia solar fotovoltaica. No Brasil, há forte apelo ao uso desse tipo de energia limpa devido à sua localização predominante em área tropical, com alta insolação durante todo o ano, assim como pela abundância de oferta do silício, principal matéria prima utilizada para construção dos painéis solares. Dentro deste contexto, iniciativas que venham difundir novas formas de geração de energia elétrica, com noções de sustentabilidade, levando os conhecimentos da Universidade aos jovens, para que estes os

multipliquem no meio em que convivem, revestem-se de grande importância social.

Objetivos

O Projeto GeraSol aparece como uma oportunidade de mostrar às crianças e adolescentes a ampla utilização das energias renováveis como meio alternativo de obtenção de energia elétrica. O assunto, pouco abordado em sala de aula para níveis de ensino fundamental ou médio, possui extrema importância no cenário ambiental atual. Visando levar isso para os alunos com idades entre 10 e 14 anos, o projeto foca em especial na energia solar fotovoltaica, inserindo nas escolas de ensino fundamental e de ensino médio discussões sobre questões ambientais, consumo consciente, impactos na natureza, formas de energia renovável e não renovável, sustentabilidade e tecnologia solar fotovoltaica.

O objetivo desse projeto de extensão é apresentar para as crianças e adolescentes as questões ambientais preocupantes no cenário atual, e introduzir o uso da tecnologia de energia solar fotovoltaica como um meio alternativo, renovável e limpo de obtenção de energia, por meio de visitas às escolas tanto de ensino fundamental quanto de



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

ensino médio, apresentando para os jovens palestras e atividades lúdicas com brinquedos movidos a energia solar fotovoltaica, aproximando os presentes desse tipo de energia e despertando nos alunos interesse pela área de engenharia.

Material e Métodos

O projeto estruturou-se para, inicialmente, receber caravanas de estudantes nos laboratórios de pesquisa em energias renováveis da Faculdade de Engenharia do Campus de Bauru, para apresentação dos trabalhos e aulas interativas. Em face das limitações financeiras e logísticas, mudou-se a estratégia de abordagem do público alvo, e o projeto deslocou-se até as escolas.

Para consecução dos objetivos optou-se por um enfoque motivacional, iniciando por palestras ministradas por estudantes universitários de engenharia elétrica em linguagem adequada à faixa etária, sempre com o intuito de despertar nos estudantes as questões que relacionam a obtenção da energia elétrica com a degradação da natureza, seguindo-se atividades lúdicas, nas quais as crianças interagem com brinquedos movidos a energia solar, verificando na prática as possibilidades de utilização dessa fonte.

A aluna-bolsista passou por uma etapa de treinamento, pesquisando e estudando a geração fotovoltaica e técnicas pedagógicas, para conhecer toda a teoria envolvida e definição de estratégias. Em face do volume de trabalho e do tempo necessário, recrutaram-se voluntários para auxiliar a aluna-bolsista, envolvendo um maior número de estudantes de graduação em engenharia elétrica. Os participantes então desenvolveram o texto básico da apresentação e em seguida definiram-se quais as atividades lúdicas seriam realizadas, assim como os materiais necessários. Os brinquedos educativos foram desenvolvidos a partir de placas solares, motores de corrente contínua, borracha para os pneus e poliacetato de vinil, um material plástico leve, de baixo custo e facilmente moldável, para a construção de carrinhos de corrida movidos a energia solar. Havia ainda uma previsão inicial de parceria com o Centro Avançado de Desenvolvimento de Produtos da UNESP (CADEP - FAAC), porém, com a limitação de recursos, não foi possível a aquisição dos materiais para uso de impressora 3D, o que possibilitaria o desenvolvimento de um produto (brinquedo solar) mais atraente, com melhor uso da tecnologia.

Resultados e Discussão

Os resultados atingidos até o momento refletem parte do trabalho já realizado nas etapas anteriores, haja vista o início dos trabalhos ter acontecido no ano de 2013. Nestas etapas anteriores, os resultados foram satisfatórios e motivaram a continuidade do projeto nos anos seguintes. Em 2014 o projeto prosseguiu sem recursos financeiros, mas evoluiu nas técnicas de abordagem e no desenvolvimento de novos brinquedos. Em 2015, contando novamente com recursos da PROEX na concessão de bolsa BAE II, os trabalhos voltaram a se intensificar e produzir novos resultados.

Como resultados preliminares, os alunos de graduação envolvidos estudaram o assunto e realizaram seminários para a troca de informações sobre geração de energia elétrica, a partir das diversas fontes conhecidas. Sobre o assunto principal, energia solar, os estudantes universitários passaram a divulgar notícias através de rede social (Figura 1), com no mínimo duas postagens semanais, sobre várias novidades na área da energia solar fotovoltaica, curiosidades, inovações, descobertas, mitos, vantagens e desvantagens, crescimento ao longo dos anos, incentivo no Brasil e andamento da construção, teste e apresentação dos carrinhos.



Figura 1. Página do GeraSol no Facebook.

Dentro desta etapa preliminar, a qual visava nivelamento de conhecimentos e divulgação do projeto, utilizou-se o logotipo e a identidade visual desenvolvidos no ano de 2013, o qual ainda propicia alto impacto e perfeita identificação visual do projeto, combinando a figura do Sol com uma tomada estilizada, representando a energia elétrica. (Figura 2).

Em seguida, os alunos (bolsista e voluntários) foram apresentados aos trabalhos anteriormente realizados, através da exibição de vídeos, fotos, conhecimento da apresentação anterior e dos



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROGrama de Extensão Universitária

brinquedos solares já desenvolvidos. Na Figura 3 apresenta-se um grupo de estudantes de ensino fundamental, e na Figura 4 um conjunto de carrinhos movidos a energia solar com o acabamento realizado pelos próprios estudantes.



Figura 2. Logotipo do Projeto GeraSol.



Figura 3. Atividades com Crianças.



Figura 4. Carrinhos movidos a energia solar.

Uma vez familiarizados com as atividades realizadas e com o assunto em questão, os alunos de graduação ficaram responsáveis por desenvolver um novo modelo de brinquedo, após verificarem que

os carrinhos utilizados não tinham uma mecânica resistente (eram feitos de papelão e se deformavam com facilidade). Pela impossibilidade de contarem com os modelos feitos em impressora 3D, como estava previsto, partiram para a escolha de novos materiais de baixo custo. Após um longo período de estudos e experiências com protótipos, desenvolveu-se um modelo com maior resistência mecânica, a seguir descrito.

Optou-se então por um carrinho com três rodas. A roda traseira foi ligada diretamente ao motor, e as duas rodas dianteiras conectadas pelo mesmo eixo. As partes feitas de plástico foram duas: a base e o apoio para a placa solar. A placa solar foi apoiada na parte superior do carrinho, numa inclinação aproximada de 23 graus, pois devido à latitude do estado de São Paulo, essa inclinação é a que permite maior aproveitamento da energia solar. Na base foram fixadas as três rodas e o motor. Para o carrinho não pender para o lado devido ao peso do motor, foi acrescentado um contra-peso no outro lado do carrinho.

Depois de criado, o protótipo foi testado e ajustes foram realizados. Teve início então a fase mais demorada do projeto, a construção de vinte novos carrinhos idênticos ao protótipo. Nessa fase, foram primeiro feitas vinte bases e os vinte apoios, então foram feitas as vinte rodas traseiras e as quarenta rodas dianteiras. Foram feitas então as estruturas necessárias para conectar as duas partes do carrinho e as rodas aos carrinhos. Por último, foram conectadas as placas e os motores.

Teve início então a fase de teste de todos os carrinhos. Nos horários adequados, cada carrinho foi colocado posicionado em direção ao sol. Os que funcionaram perfeitamente foram separados, os que apresentaram algum tipo de erro foram analisados separadamente e cada um foi ajustado de acordo com a sua própria necessidade. Os carrinhos que apresentaram erro foram novamente testados, e ajustados até funcionarem corretamente. Os principais problemas que surgiram foram em relação ao peso do motor e da placa, que geravam em alguns casos uma força maior que a gerada pelo motor, atrito entre as rodas e a base do carrinho e má conexão dos fios que saem das placas. Na Figura 5 é apresentado o conjunto de carrinhos construídos e que serão utilizados nas visitas às escolas no segundo semestre de 2015.

Paralelamente ao desenvolvimento dos novos modelos, os alunos de engenharia elétrica também trabalharam em novas apresentações a serem feitas para os alunos da faculdade, como forma de



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROGrama de Extensão Universitária

convidá-los a participar do projeto, e aos estudantes público-alvo, sempre procurando aperfeiçoar as apresentações e torná-las atrativas.

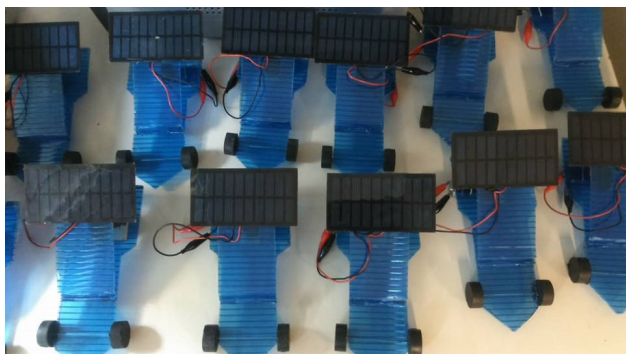


Figura 5. Novos modelos de carrinhos.

As apresentações para os jovens estudantes foi elaborada de forma bem ilustrativa e interativa, trazendo vídeos e imagens do funcionamento da energia fotovoltaica, da construção dos brinquedos, da fase de teste dos carrinhos, e também várias perguntas e dinâmicas para aproximar as crianças dos palestrantes. Os resultados desta etapa foram bastante satisfatórios se levado em consideração que as crianças demonstraram grande interesse pelo tema, participando ativamente das palestras com perguntas e interagindo com os alunos bolsistas e voluntários.

O agendamento das visitas às escolas apresentou certo nível de dificuldade, nos quais escolas públicas e privadas da cidade de Bauru foram contatadas para que junto ao diretor ou qualquer outro representante responsável pela escola os participantes do projeto determinassem, então, se fosse aceita a visita, e se os horários da escola se adequassem às necessidades dos brinquedos (a programação deve incluir horários que tenham luz do sol), o melhor dia e horário para a apresentação era escolhido.

A parte lúdica das visitas foi muito motivadora para os estudantes de graduação. As crianças demonstravam euforia e grande ansiedade em poder ver os brinquedos funcionando sem o uso de baterias, mas somente com a energia proveniente do sol. Realizavam disputas e torciam por suas equipes.

Todas as etapas desenvolvidas e em desenvolvimento apresentam certo grau de dificuldade, e estas dificuldades tem sido superadas pelo esforço e dedicação dos alunos de graduação envolvidos.

Como resultado significativo é o número de pessoas atingido, direta ou indiretamente pelas atividades do Projeto GeraSol. No total, contabiliza-se um público direto de aproximadamente 400 pessoas (crianças e adolescentes) atingidos pelas palestras, visitas e atividades lúdicas desenvolvidas. Mas a maior abrangência acabou se dando pela divulgação na internet, na qual a página da rede social já chegou a, pelo menos, 3.000 pessoas, as quais passam a conhecer a energia solar como alternativa viável para a substituição das fontes convencionais de energia, dentro de uma perspectiva de sustentabilidade e conservação do meio ambiente. Pessoas que nunca tinham ouvido falar, ou que pouco sabiam, passam a se interessar pelo assunto, simplesmente pela oportunidade que o Projeto oferece de discutir tema tão relevante em linguagem simples e acessível.

Conclusões

O Projeto GeraSol tem atingido plenamente seus objetivos, dentre estes, o principal de difundir o conhecimento gerado intramuros na Universidade para um público jovem, ávido por novos conhecimentos. As atividades realizadas e por realizar configuram-se em uma forma de divulgar a ciência em uma linguagem acessível, através de atividades lúdicas, que estimulam e desafiam os jovens estudantes a conhecê-la. Aos estudantes de graduação, apresenta-se um desafio novo, que é adaptar seus conhecimentos a uma metodologia de difusão até então bastante distante de suas realidades; como os estudantes cursam graduação em Engenharia Elétrica, não há em sua formação disciplinas específicas na área de educação, como didática, pedagogia ou psicologia. A troca de experiências com as crianças, assim como com os colegas de outros cursos, é uma oportunidade de aprendizagem interdisciplinar de grande relevância em sua formação. O trabalho em equipe aproxima os estudantes de graduação, ao mesmo tempo que leva a imagem da Universidade até a população da cidade, motivando os educadores das escolas a também se aproximarem da universidade para a troca de experiências e aprendizagem de tecnologia. Os alunos (bolsista e voluntários) atuam como vetores multiplicadores do conhecimento, levando aos estudantes a técnica de construção dos sistemas solares de energia fotovoltaica e o entendimento sobre o funcionamento destes equipamentos. Trata-se de um trabalho multidisciplinar que propiciou aos alunos de graduação desenvolver outras atividades que



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

cotidianamente não poderiam desenvolver, como o trabalho em equipe, a comunicação oral e escrita, e o aprendizado sobre energias renováveis, que não faz parte do currículo acadêmico do curso de Engenharia Elétrica. A partir da experiência adquirida pretende-se interferir no currículo do curso de Engenharia Elétrica, propondo-se disciplina optativa específica na área de energia renovável. Efetivou-se a relação teoria-prática, proporcionando interação com estudantes de outras áreas do conhecimento, estimulando a prática do diálogo interdisciplinar.

A identidade visual e o uso das mídias digitais mostraram-se de fundamental importância para a consecução dos objetivos do Projeto GeraSol.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos alunos voluntários e aos servidores do Departamento de Engenharia Elétrica pelo suporte às atividades desenvolvidas, e à PROEX pela concessão de 01 Bolsa de Apoio Acadêmico e Extensão II.

Referências Bibliográficas

HINRICHS, R.; KLEINBACH, M.; REIS, L. B., **Energia e Meio Ambiente**. 4ª Edição, Cengage, 2011.

CASTRO, R. M. G. **Introdução à Energia Fotovoltaica**. Edição 2.2. Lisboa, Maio 2008. 63p.

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA (CEPEL) / CENTRO DE REFERÊNCIA PARA ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO (CRESEB). **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro, 1999. 204 p.

STINE, W. B., GEYER, M. **Power from the Sun**. 2001. Disponível em: <<http://www.powerfromthesun.net>>. Acesso em: 6 Fev. 2015.