



O USO DE OFICINAS SOBRE ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA ATRAIR ESTUDANTES PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

Bruna Karolina Schneider – brunak.schneider@hotmail.com

Sthefani Neves Minela – sthefanineves@hotmail.com

Tatiana Renata Garcia – tatiana.garcia@ufsc.br

Carlos Maurício Sacchelli – carlos.sacchelli@ufsc.br

Susie Cristine Keller – susie.keller@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Engenharias da Mobilidade (CEM)

Campus Joinville

Rua Prudente de Moraes, 406

89218-000 – Joinville – SC

***Resumo:** Com o passar do tempo o número de instituições de ensino que ofertam cursos de Engenharia aumentou, porém o contingente de profissionais que atuam neste segmento ainda é insuficiente, o que torna o desenvolvimento econômico e tecnológico brasileiro limitado e lento. Almejando aumentar o número de alunos optantes pela área de engenharia, o projeto de Educação em Tecnologia e Mobilidade do Centro de Engenharias da Mobilidade da Universidade Federal de Santa Catarina, desenvolve oficinas que abordam de maneira interativa e prática conceitos e temas a respeito de química, física e matemática, que são matérias básicas em um curso de engenharia. Este artigo apresenta uma das atividades do projeto, a oficina sobre Energia Solar, realizada com alunos de escolas públicas de Joinville. A atividade é realizada a partir de uma aula introdutória sobre conceitos gerais de energia solar, seguida de uma atividade prática onde simula-se a captação e transformação da radiação (energia solar) em energia elétrica, com o uso do kit Senior Solar. Ao final da atividade os dados referentes à geração de energia elétrica são analisados e discutidos.*

***Palavras-chave:** Engenharia, Oficina, Energia Solar, Ensino Médio.*

1. INTRODUÇÃO

A educação profissional especializada no Brasil iniciou com a colonização, para que as necessidades da corte portuguesa fossem atendidas (FLORENÇANO & ABUD, 2002). Em 1810 criou-se a Academia Real Militar do Rio de Janeiro, a qual era destinada à formação de especialistas militares em fortificações, e além de formar engenheiros civis, se destacava no ensino de matemática e ciências naturais. Atualmente essa instituição é a escola de engenharia da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro).

O número de instituições de ensino só aumentou desde então, chegando a um panorama atual de cerca de 1500 cursos de engenharia, distribuídos em todos os estados e distrito federal, com cerca de 103 ênfases ou habilitações (OLIVEIRA, 2005), que oferecem em torno de 150 mil vagas por ano.



Em paralelo a esses dados observa-se a escassez de engenheiros, uma vez que o país coloca no mercado somente 26 mil profissionais por ano, sendo metade desse número na área civil. Segundo dados do Confea (Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura), encontram-se registrados na instituição cerca de 600 mil profissionais, ou seja, uma média de 6 engenheiros para cada 1000 trabalhadores, média que é bem inferior à encontrada em países como Japão e Estados Unidos (25 para cada 1000 trabalhadores) (TELLES,2009).

Segundo Ricardo Gattas, superintendente da área de universidades da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) , a velocidade de ascensão do setor empresarial de um país depende da disponibilidade de engenheiros altamente qualificados, a falta desses profissionais se deve muito a imagem distorcida a respeito da engenharia que se constrói no ensino fundamental e médio (TELLES, 2009). As aulas de disciplinas das áreas de exatas, ministradas durante essas fases de ensino são extremamente teóricas e inúmeras vezes mal abordadas, não envolvendo os alunos em práticas laboratoriais ou situações de aplicação do conteúdo abordado, o que ocasiona um grande desinteresse e falta de fundamentação teórica.

Em avaliação do Pisa (Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes), somente 3,8% dos estudantes brasileiros de 15 anos obtiveram desempenho mínimo necessário para prosseguir em uma carreira na área de exatas, considerando que no Brasil haja 3,2 milhões de jovens com essa idade o país teria no máximo 122 mil alunos aptos a uma carreira de engenharia, entretanto esse número cai drasticamente no final do ensino médio (PAIXÃO & KROBEL,2012).

Dentre os alunos que optam pelos cursos de engenharia somente 50% permanecem na universidade após o segundo ano de graduação, devido às dificuldades de compreensão da matéria abordada causada pela defasagem de ensino em fases anteriores de aprendizado e somente 33,1% trabalham na área em que se formaram.

Mediante os fatos expostos, para estimular e suprir as necessidades dos jovens do ensino médio e fundamental na área de exatas surge diversos projetos de incentivo, para que a matemática, química e física sejam desmistificadas e ganhem a admiração dos jovens que futuramente poderão cursar engenharia.

Um desses projetos de incentivo é desenvolvido pelo Laboratório de Desenvolvimento de Produtos do Centro de Engenharias da Mobilidade da Universidade Federal de Santa Catarina, onde através de palestras e oficinas são apresentados aos alunos de escolas públicas conceitos de física, química e matemática utilizados na engenharia. Resultados destas ações podem ser verificados em (GARCIA et al., 2012; BROCKVELD JR et al., 2011).

As palestras e oficinas ofertadas pelo projeto são nas áreas de robótica, satélites, motores e energias renováveis. Este artigo tem por objetivo apresentar o projeto de Energia Solar, desenvolvido no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos, por alunos e professores do CEM em conjunto com alunos da rede pública municipal de educação, no intuito de atraí-los para as áreas de engenharia.

A seção 2 traz um apanhado sobre fontes de energias, com enfoque e detalhamento da energia solar, uma vez que a mesma é tema dos estudos e oficinas apresentados neste artigo. A seção 3 tratará da descrição das oficinas realizadas com os alunos do ensino médio da rede pública municipal. Na seção 4 serão apresentados os resultados obtidos com a execução das oficinas e serão discutidas as considerações finais.

2. FONTES DE ENERGIAS

Em sua evolução o ser humano buscou e aperfeiçoou diferentes maneiras de conseguir energia para realizar trabalho. A descoberta do fogo, por exemplo, proporcionou se proteger



do frio, de animais, e aumentar sua dieta, uma vez que passou a cozinhar os alimentos através da energia térmica liberada na queima da madeira (FARIAS & SELBITTO, 2011).

Com o passar do tempo a matriz energética muda e se adequa às necessidades, tecnologias e meios de obtenção da mesma. Observa-se que a tendência energética atual é substituir cada vez mais o uso de petróleo, por fontes de energias renováveis e nucleares. Segundo dados do Ministério de Minas e Energias a oferta de energia interna em 2011, alcançou o montante de 272,3 milhões de tep. (toneladas equivalentes de petróleo) (MME,2012), e essa oferta é composta por energia de origem hidráulica, biomassa, nuclear, urânio, carvão mineral, gás natural, petróleo e derivados.

A matriz energética brasileira é composta em 44,1% por energias renováveis, valor muito superior em comparação à porcentagem verificada na matriz energética mundial, sendo este percentual de apenas 13,3%. As fontes de energia que compõem o percentual de 44.1% são as energias hidráulica, eólica, solar e energias geradas através de biomassa como a lenha, produtos da cana-de-açúcar, carvão vegetal e biodiesel.

Dentre as fontes de energia renováveis já citadas, a energia solar (tema deste artigo) aparece em ascensão na matriz energética de inúmeros países, podendo ser citados como investidores de ponta a China, os Estados Unidos, a Índia, a Alemanha e a Itália. Um dos motivos de tamanhos investimentos nessa fonte de energia deve-se ao fato de que ela é ilimitada e abundante, além de dar origem às outras formas de energia renovável.

Essa fonte de energia provém da radiação solar, e chega a terra na forma de radiação eletromagnética. Ela pode ser utilizada de forma natural promovendo o ciclo hídrico e a formação de biomassa, processos vitais à manutenção da vida na terra, como fonte de energia térmica ou na geração de potência elétrica e mecânica. A energia solar pode ser utilizada para aquecimento e geração de energia elétrica, por exemplo, através de espelhos parabólicos concentradores. A energia solar também pode ser chamada de energia solar fotovoltaica, onde a energia solar incide sobre painéis fotovoltaicos e é convertida em energia elétrica, e é a forma de energia abordada nas oficinas descritas neste artigo.

A intensidade da radiação solar em uma determinada região varia de acordo com as condições atmosféricas, a latitude e a época do ano, podendo durar entre 0h e 24h sendo observados maiores variações de emissão de radiação nas regiões polares durante os solstícios, e nas regiões próximas da linha do equador durante os equinócios. A média anual brasileira varia de acordo com a região do país, sendo encontrado maior número de horas de insolação no nordeste, cerca de 8h/ dia, e menor número de horas no norte, cerca de 3h/dia.

A energia solar é uma fonte limpa de energia, ou seja, não polui durante seu uso, e em países tropicais é viável em quase toda a extensão territorial. O sistema de transformação da energia solar apesar de seu custo alto, requer manutenção mínima, fornecendo uma boa relação custo-benefício, e é uma excelente solução para fornecimento de energia elétrica em lugares remotos ou de difícil acesso, uma vez que a unidade geradora fica localizada perto da unidade consumidora e as perdas energéticas durante a transmissão são menores. Além disso, considerada uma fonte autossuficiente, o que proporciona maior confiabilidade no abastecimento.

Algumas desvantagens econômicas e sociais vinculadas ao uso da energia solar são as oscilações de produção decorrentes das variações climáticas e atmosféricas. Locais com altas ou médias latitudes sofrem extrema diminuição de produção durante o inverno, e locais com muita nebulosidade, sofrem grandes variações diárias de produção energética. Para contornar a variação de produção há a necessidade de um meio de armazenamento da energia produzida, proporcionando abastecimento elétrico em momentos onde não há produção, caso não seja utilizado um sistema de armazenamento (baterias) é necessário uma rede secundária de alimentação elétrica.



3. OFICINAS

Devido à importância das energias renováveis e sua ascensão nas matrizes energéticas, os projetos do PETM (Projeto de Educação em Tecnologia e Mobilidade), trabalham com oficinas relacionadas à temática. Este artigo trata da oficina de energias renováveis com ênfase em energia solar, uma forma de energia primordial uma vez que dá origem a quase todas as outras fontes de energias, podendo ser utilizada como fonte de energia térmica, e na geração de potência mecânica e elétrica.

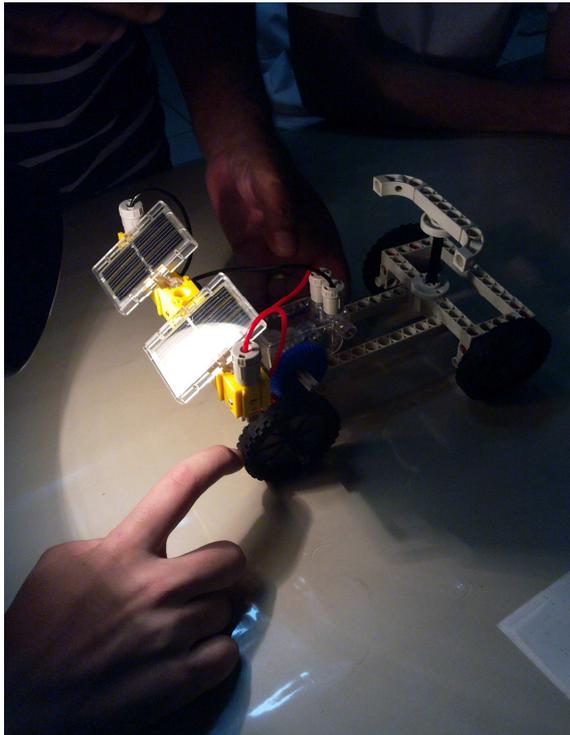
As oficinas acontecem a partir de uma palestra introdutória onde são abordados temas como o funcionamento, a origem, aplicação, importância social e econômica, vantagens, desvantagens, investimentos, novas tecnologias, e princípios físicos, a fim de situar e dar fundamentação para os ouvintes, que posteriormente aplicam os conceitos abordados na palestra em uma atividade prática.

Na atividade prática os ouvintes utilizam kits Senior Solar, para construir uma estrutura de fixação das placas solares, onde é proposto que essa estrutura seja pertinente com os temas relacionados à mobilidade, como por exemplo, a montagem de veículos. Mediante a entrega dos Kits os alunos selecionam o modelo a ser construído, separam as peças, e conferem o procedimento de montagem contido no tutorial de uso do produto, eles têm total liberdade para incrementar e/ou modificar o modelo, e são assistidos pelos responsáveis pela execução da oficina.

Ao término da construção da estrutura, a mesma é exposta à lâmpadas de diferentes intensidades, 200 W, 150 W e 60 W, para que seja verificada a transformação da energia eletromagnética transmitida pela lâmpada em energia cinética produzida pelo motor, além de proporcionar aos alunos verificar a diferença de potência produzida pelo motor, dependendo da quantidade de energia eletromagnética irradiada pela lâmpada. Eles constatam que ao expor a estrutura à lâmpada de 200 W as placas fotovoltaicas conseguem transmitir ao motor energia suficiente para que o mesmo forneça potência para que o veículo se desloque, no entanto ao diminuir a potência da lâmpada para 150 W e 60 W, a quantidade de energia transformada em movimento decai consideravelmente tornando o deslocamento lento ou o inviabilizando.

Durante a execução da palestra introdutória nota-se que as principais observações e curiosidades dos alunos são a respeito do custo de implantação de um sistema de placas solares em residências, e do por que da pouca utilização desse tipo de energia no Brasil, uma vez que temos grande potencial de utilização. Já no processo de montagem do veículo, o que desperta interesse é a dinâmica de como ligar os cabos nos polos positivos e negativos proporcionando que a corrente elétrica chegue até o motor, que irá gerar o movimento do veículo.

O processo de montagem tem tempo de duração de aproximadamente 40 minutos, e todos os alunos devem interagir de alguma maneira auxiliando na construção do veículo como ilustrado na Figura 1.



Exposição do veículo às lâmpadas



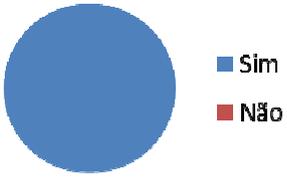
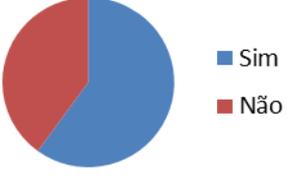
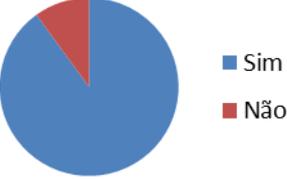
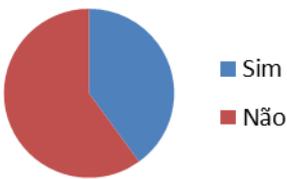
Montagem do veículo

Figura 1 – Montagem e teste dos veículos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da atividade, para que se possam mapear estatisticamente os resultados da oficina sobre energia solar, são solicitados aos alunos que respondam a um questionário objetivo. Essa metodologia de avaliação da atividade serve como um retorno de como o tema foi abordado, e do número de alunos que se interessou pela área das engenharias (objetivo principal da oficina), além de nos fornecer informações sobre a popularidade do campus da UFSC em Joinville. As perguntas presentes no questionário, realizado com 20 alunos, estão apresentadas na sequência do texto, na Tabela 1.

Tabela 1: Questionário referente à pesquisa de opinião

Pergunta	Porcentagem (%)	Gráfico
1) Pretende fazer algum curso superior após o ensino médio?	Sim: 100 Não: zero	
2) Se sim, pretende fazer na área de engenharia?	Sim: 60 Não: 40	
3) Já tinha conhecimento sobre o campus da UFSC em Joinville?	Sim: 90 Não: 10	
4) Se sim, pretende fazer vestibular para alguma das engenharias da UFSC/Joinville?	Sim: 40 Não: 60	

Os resultados obtidos nas atividades foram considerados satisfatórios, pois o objetivo principal que é divulgar os cursos de engenharia foi atingido.

Agradecimentos

Os integrantes do projeto agradecem ao CNPq, a CAPES e a UFSC pelas bolsas e recursos disponibilizados para execução do projeto. Também agradecem as escolas de



Joinville por disponibilizarem seu tempo e sua infraestrutura, aceitando contribuir para esse projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROCKVELD JR, S.; SACHELLI, C. M.; DELATORRE, R. G.; GARCIA, T. R. Projeto Tecnologia e Mobilidade: Incentivo na Engenharia Ferroviária e Metroviária. Anais XXXIX COBENGE - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Blumenau, 2011.

FARIAS, L. M.; SELLITO, M. A.. **Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas.** Disponível em: <<http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0119071114445125.pdf>>. Acesso em: 2 de Fevereiro de 2013.

FLORENÇANO, J. C. S.; ABUD, M. J. M.. **Histórico das Profissões de engenheiro, arquiteto e agrônomo no Brasil.** Disponível em: <<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/exatas/article/view/317/527>>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2013.

GARCIA, T. R.; SACHELLI, C. M.; REIS, A. R.; DELATORRE, R. G. A Utilização dos Conceitos de Física e Robótica Educacional para Aumentar o Interesse pelos Cursos de Engenharia. Anais XL COBENGE - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Belém, 2012.

MME, Ministério de Minas e Energias. **Balanco energético nacional.** Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/menu/todas_publicacoes.html>. Acesso em: 2 de Outubro de 2012.

PAIXÃO, F.; KROBEL, M.. **O verdadeiro gargalo na formação de engenheiros.** Disponível em: <<http://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/o-verdadeiro-gargalo-na-formacao-de-engenheiros>>. Acesso em: 15 de Janeiro de 2013.

OLIVEIRA, V. F.. Crescimento Evolução e o Futuro dos cursos de Engenharia. Revista de Ensino de Engenharia, v.24 n.2, p.3-12, 2005.

TELLES, M.. **Brasil sofre com a falta de engenheiros.** Disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/educacao6/inovacao_em_pauta_6_educacao.pdf>. Acesso em: 3 de Janeiro de 2013.



ON THE USE OF WORKSHOPS ON RENEWABLE ENERGY FOR ATTRACTING STUDENTS TO ENGINEERING COURSES

Abstract: *The number of schools offering Engineering degrees has raised in recent years, but there is still a lack of qualified engineers, which contributes to stunt economic and technological development in Brazil. Aiming to increase the number of students that opt for an Engineering degree, the Education in Technology and Mobility project from the Federal University of Santa Catarina's Center for Mobility Engineering develops workshops that present concepts and themes related to Chemistry, Physics and Mathematics, core subjects in any Engineering degree, in an interactive and practical way. This paper presents one project activity, the Workshop on Solar Energy, given to public school students in Joinville. This workshop features an introductory lecture on general concepts about solar energy, followed by a practical activity that simulates the capture and transformation of radiation (solar energy) into electrical energy, using the Senior Solar kit. At the end of the activity, the data collected about the generation process are analyzed and discussed.*

Key-words: *Engineering, workshop, solar energy, high school*