



PROJETO “INOVADORES”: UMA EXPERIÊNCIA DE TRABALHO COM PROJETOS PARA ALUNOS INGRESSANTES

Mariângela de Carvalho Bovolato – *mange@dee.feis.unesp.br* *

João Vitor Moreira Careta – *jvmcareta@gmail.com* *

Gisele Souza Parmezzani Marinho – *gsparmezzani@aluno.feis.unesp.br* *

**UNESP - Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”,
FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, DEE – Departamento de Engenharia Elétrica
Av. Professor José Carlos Rossi, 1370 - Campus III
CEP 15385-000 – Ilha Solteira – SP*

Resumo: *O projeto “inovadores” é desenvolvido junto aos alunos logo ao iniciar sua vida acadêmica e é baseado no desenvolvimento do trabalho humanitário, sendo capaz de despertar a preocupação socioeconômica com o espírito de liderança. Possui por objetivo principal incitar o interesse nos alunos para o trabalho de pesquisa sobre a eficiência energética. Os alunos desenvolvem pesquisas através de trabalhos em grupo com membros de diferentes cursos para realizar um projeto que valoriza a pesquisa e o aumento do nível de integração, considerando a interação multidisciplinar. O trabalho de integração com diferentes cursos aprofunda o desenvolvimento interpessoal do aluno, preparando-o para os rigores do mercado de trabalho, testando a suas habilidades de liderança e comunicação durante a apresentação final do projeto. Assim, o aluno vai utilizar-se das ferramentas que a engenharia fornece, para que possa desenvolver atividades fora do ambiente escolar e aplicar tais ferramentas, de modo a diferenciar-se dentre os outros alunos.*

Palavras-chave: *Projeto interdisciplinar de educação, Ensino baseado em problemas*

1. INTRODUÇÃO

O Projeto “Inovadores” é um projeto de ensino que vem sendo aplicado na disciplina de Introdução a Engenharia Elétrica, do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP/Campus de Ilha Solteira). Esta disciplina foi criada através da Resolução UNESP 33/88, a partir de reivindicações de docentes e discentes ingressantes, que sentiam um distanciamento muito grande entre si e conseqüentemente das disciplinas do ciclo profissional. A disciplina passou então a ser oferecida no segundo semestre letivo e logo se percebeu que não causou o impacto desejado. Durante o correr do curso, foi possível observar um grande desinteresse dos alunos em



querer conhecer o que se estava propondo apresentá-los. Constatou-se que a maioria dos alunos desconhecia a estrutura curricular de um curso de engenharia, não imaginando que deveriam cursar Física e Matemática num ciclo definido como básico, e após dois anos iniciar o ciclo profissionalizante com disciplinas mais conectadas à engenharia elétrica em si.

A partir da reestruturação do curso através da Resolução UNESP 40/05, esta disciplina passou a ser ministrada no primeiro semestre do primeiro ano de curso, com duas horas-aulas semanais. No primeiro Semestre de 2010, através de uma parceria com o Ramo Estudantil do IEEE do Curso de Engenharia Elétrica da FEIS e a Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, na pessoa de sua coordenadora, resolveu levar adiante um projeto desenvolvido pelo IEEE de caráter humanitário dentro da área de Eficiência Energética junto aos ingressantes, com a motivação de mostrar o que é Engenharia Elétrica, suas aplicações e sua função dentro da sociedade.

Este processo se deve ao fato de que no ciclo básico da Engenharia as disciplinas são teóricas e não apresentam qualquer tipo de estímulo ao ingressante no curso, já que o contato com itens específicos da engenharia elétrica é adiado para anos posteriores. Até então, o ensino da engenharia lidaria com aspectos limitados quando da solução de problemas reais.

Em busca de uma nova estratégia de ensino e iniciando um processo de aprendizagem cooperativo, o Processo de Bolonha descreveu tal potencialidade. O Processo citado implica em uma mudança de paradigma educacional e, portanto, uma nova tipologia de educação acadêmica privilegiando a aquisição e o desenvolvimento de competências pelo envolvimento ativo do aluno no processo de aprendizagem (CARVALHO & LIMA, 2006).

De acordo com este modelo, as metodologias aplicadas devem traduzir-se em atividades ativas, cooperativas e participativas. Assim o processo de aprendizagem torna-se mais interessante, dinâmico e estimulante. De acordo com Simão, deve-se dar ênfase à resolução de problemas criando um ambiente propício ao desenvolvimento de capacidades e competências. Este modelo contraria o estudo tradicional, pois este último é centrado no professor e o aluno tem um papel passivo (SIMÃO et. al., 2002).

O processo de ensino e aprendizagem apresentados no Projeto “Inovadores” segue os princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos Interdisciplinares – “Projected-Led Engineering Education” apresentado por Powell (POWELL, 2003), com certas alterações quando da apresentação do projeto. Uma das funções deste tipo de projeto é apresentar um problema ao aluno iniciante, e tentar estimulá-lo a usar sua criatividade na resolução deste. Assim, o ensino passa a ser centrado no aluno, desenvolvendo também o pensamento crítico, a liderança, o trabalho em equipe e a busca por conhecimentos em outras áreas de forma a complementar sua formação.

Segundo Belhot e Oliveira, ensinar é uma ação coletiva, mas aprender é um ato individual e as estratégias e procedimentos educacionais utilizados no ensino de engenharia ainda estão apoiados em um modelo de educação formal, com o aluno passivo durante o processo onde repassar ações bem definidas que, se aplicadas corretamente e na ordem apropriada, levam à solução do problema (BELHOT & OLIVEIRA NETO, 2006). É preciso estimular a pesquisa na área educacional para desenvolver e criar métodos e estratégias de ensino adequadas à nova realidade de engenharia, hoje inserida num mundo mais dinâmico, interconectado e ágil.

Este trabalho apresenta um modelo de organização e planejamento adotado pelo IEEE através do Projeto “Inovadores”, onde o principal objetivo é despertar o interesse nos alunos ingressantes no ambiente universitário, em trabalhos de pesquisa com uma preocupação humanitária e, através de trabalhos em grupo, buscar um desenvolvimento tecnológico capaz de amenizar os problemas socioambientais enfrentados no Brasil. Adicionalmente, desenvolve interdisciplinarmente o aluno, tirando-o do ambiente de sala de aula e fazendo com que ele perceba o mundo em que vive e de que maneira pode modificá-lo utilizando-se das ferramentas que a engenharia fornece e ainda extrapolando-as.

2. SOLUÇÃO DO PROBLEMA

O termo “solução de problemas” tem um significado bastante estreito na educação em engenharia, devido aos problemas apresentados em sala de aula. São exercícios propostos cujas soluções resumem-se em escolher uma entre as diversas técnicas em solucioná-los e assim, chegar a uma resposta concreta (CARVALHO & LIMA, 2006).

A diferença de trabalhar com problemas e projetos é que no primeiro caso são conhecidas as variáveis, seus valores e a sequência de passos a ser executada. No segundo caso, algumas destas variáveis são conhecidas parcialmente e em condições de incertezas. Segundo Carvalho, o sucesso de uma solução depende da formulação precisa do problema, pois é uma tentativa de se chegar a objetivos bem definidos e a um melhor entendimento da situação atual (CARVALHO & LIMA, 2006).

Quando se trabalha com projeto com a intenção de desenvolver estudos e aplicações sobre aprendizagem ativa e trabalho em grupo, essa estratégia, métodos e técnicas tem em comum o envolvimento dos alunos, e o objetivo é despertar nestes, o sentido de colaboração, liderança e uma interdependência positiva entre eles.

Este tipo de estudo e aplicações sobre aprendizagem ativa e trabalho em equipe começam a despertar cada vez mais atenção nas diversas áreas da engenharia. O primeiro passo a ser dado neste tipo de aprendizagem é a identificação do problema desenvolvendo no aluno o pensamento crítico.

Um bom começo é a identificação das causas comuns ou ambientais. Muitas são as ameaças inerentes à solução do problema, como por exemplo, concluir por intuição, decidir pelo mais fácil, isolar o problema do meio onde ocorre ou considerar apenas situações e variáveis limitadas, entre outros.

Outros aspectos que restringem o desenvolvimento do projeto são a perda de previsibilidade e do controle do processo. Estas perdas fazem com que projetos futuros sejam carregados de incertezas sobre o quê e como fazer, colocando dúvidas sobre aptidões e habilidades requeridas para resolvê-los.

3. METODOLOGIA

A metodologia deste estudo de projeto foi planejada e desenvolvida pelo IEEE e implementada pelo Ramo Estudantil IEEE do Curso de Engenharia Elétrica da FEIS, a qual será apresentada a seguir.



A missão deste projeto é desenvolver um trabalho humanitário capaz de despertar nos ingressantes do meio acadêmico uma preocupação sócio ambiental, aliado ao espírito de liderança e pesquisa, visando auxiliar na formação de profissionais mais capacitados e preocupados com os problemas da sociedade. O interesse é de realizar um projeto que valorize o trabalho em grupo e aumente o nível de integração. Para isso, os grupos devem ser formados de maneira mista, com integrantes de cursos diferentes (no caso estudado, dos cursos de engenharia elétrica, engenharia civil e agronomia), relevando a integração multidisciplinar e complementando a formação dos envolvidos com conhecimentos que não estão necessariamente descritos ou presentes na grade curricular dos respectivos cursos. É muito importante que o projeto tenha um vínculo com a disciplina de Introdução ao curso, pois assim existirá um comprometimento maior dos participantes com o projeto, evitando atrasos ou transtornos futuros.

Pode-se dividir o Projeto “Inovadores” em duas etapas principais, Idealização e Implementação. Ambas serão descritas nos subitens a seguir.

3.1. Idealização

A etapa de idealização dos projetos todos os alunos participam e esta pode ser descrita em passos, a saber:

Atividade de Reconhecimento

Inicialmente é explicada toda estrutura do projeto aos participantes de modo que todos possam entender os procedimentos ao ponto de iniciarem as discussões e pesquisas. Feito isso, é realizada uma palestra com um tema que tange a política de reforma agrária e os problemas de cunho técnico que os assentados sofrem nos dias de hoje.

Em seguida é realizada uma visita técnica ao assentamento mais interessante para uma implementação futura dos projetos aprovados em outras fases (descrita a seguir), onde os ingressantes farão uma atividade de reconhecimento físico do assentamento, e poderão ter um contato visual com os problemas existentes e, usando de sua criatividade, apresentar uma solução pra resolver ou ao menos amenizá-los, através dos projetos que desenvolverão ao longo do semestre.

Criação dos grupos mistos

Os discentes têm que trabalhar em grupos mistos, com alunos dos cursos participantes do projeto, pois assim terá uma integração multidisciplinar capaz por a prova as habilidades de comunicação dos discentes. Assim poderão desenvolver um ambiente próximo ao que enfrentarão no mercado de trabalho.

Aqui também a formação do aluno com conhecimentos interdisciplinares se acentua.

Escolhas de padrinhos

Cada grupo escolhe um “padrinho”, que trabalhará como orientadores dos grupos, sendo que este pode ser um professor ou aluno veterano com alguns vínculo ou conhecimento do Projeto “Inovadores”. Os padrinhos, assim como os discentes, poderão procurar o Ramo Estudantil IEEE para tirar alguma dúvida e obter os esclarecimentos necessários durante o decorrer das atividades.



Propostas de trabalhos

Visando um melhor monitoramento do desenvolvimento dos projetos, os discentes terão que apresentar um pré-relatório com a ideia já concretizada para evitar algum risco de desorientação dos grupos. Tal proposta será responsável por 20% do valor da nota final.

Desenvolvimento dos projetos

Os discentes terão um tempo significativo após a apresentação das propostas para desenvolverem a pesquisa até a data de apresentação dos seminários.

Apresentação e Avaliação

Ao término do semestre serão entregues os trabalhos e estes serão apresentados como seminário, na presença de uma banca definida pelos professores da disciplina de Introdução, de tal forma que os discentes terão que ter a capacidade de convencer a banca quanto factibilidade da ideia de seu projeto. A avaliação do projeto como nota para garantir a aprovação na disciplina pode ser feita conforme os docentes responsáveis pela mesma acharem mais viável. Entretanto deverá ser feita uma avaliação paralela, pelos docentes mais envolvidos com os trabalhos de assentamento, para aprovar os projetos que irão para a segunda etapa do Projeto “Inovadores”, definida como Implementação.

3.2. Implementação

A etapa de implementação, seguindo com os projetos da etapa anterior pode ser descrita através dos itens:

Implementação dos projetos aprovados para segunda etapa

Os grupos que forem aprovados para a segunda etapa, trabalharão na implementação de seus projetos no assentamento, com o intuito de melhorar a integração e a qualidade da mão de obra. As Empresas Juniores da universidade poderão associar-se ao projeto assumindo essa implementação. Tal trabalho poderá ser válido como pesquisa ou extensão para os alunos envolvidos, conforme a universidade considerar possível.

Busca por investimentos

Durante o segundo semestre do ano posterior, os alunos pertencentes ao Ramo Estudantil do IEEE ficarão responsáveis pela busca de investimento para viabilizar a implementação dos melhores projetos, sendo que o investimento poderá vir através de programas de extensão da própria universidade e/ou da prefeitura do município que estiver recebendo esse benefício.

4. RESULTADOS

Considerando que alterações profundas no curso de Engenharia demandam tempo e recursos e a defasagem entre a formação profissional e a necessidade do mercado de trabalho tornam-se cada vez maior, devem-se tomar providências imediatas para que este processo de descompasso seja o mais breve possível.

Neste trabalho, como resultado será apresentada uma avaliação feita pelos discentes que participaram do Projeto HTC/Inovadores (HTC – Humanitarian Technology Challenge).

Esta avaliação consta de perguntas como a participação do aluno no Projeto HTC/Inovadores, foi pedido a atribuição de uma nota sobre o projeto variando de zero a cinco, se o aluno quando participando do projeto achou que melhorou sua motivação quanto ao curso, se o projeto influenciou para que este pensasse em uma Iniciação Científica em períodos posteriores e foi pedido uma sugestão para melhoria do projeto.

A Figura 1 apresenta o resultado desta avaliação.

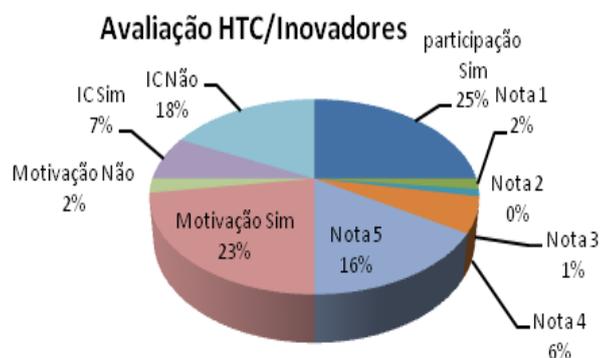


Figura 1 - Resultado da avaliação feita pelos alunos sobre o projeto HTC/Inovadores.

Observa-se que houve uma grande aceitação quanto ao tipo de processo que passaram.

Um dos objetivos, a motivação, foi marcante pois obteve-se vinte três por cento de respostas positivas. A opinião sobre o projeto, através de notas foi além do esperado, sendo que, em sua maioria, deram nota máxima.

Pode-se observar também, que o projeto não teve muita influência sobre o aluno, que em anos posteriores pudesse fazer sua Iniciação Científica. 7% disseram que não se interessaram em fazer Iniciação Científica, 18% disseram que o projeto não influenciou sobre a necessidade de fazer Iniciação Científica e 25% disseram que a partir do projeto, eles se envolveram nos períodos seguintes com Iniciação Científica.

Dentre as sugestões apresentadas, a mais frequente foi sobre o projeto ter uma continuação e que as ideias fossem implementadas. Isso demonstra a satisfação dos discentes com o trabalho que desenvolveram, traduzida pelo desejo de ver suas ideias funcionando, implementadas.

O gráfico aqui apresentado é a resposta dos alunos, dentro de um universo de duzentos alunos, que avaliaram o projeto em fase de desenvolvido.

Dentre os trabalhos apresentados perante banca de docentes durante o curso de Introdução à Engenharia sob estes novos moldes, alguns foram premiados em Congresso específicos, na Reunião Nacional dos Ramos de estudantes do IEEE da América Latina.

A Figura 2 a seguir é um exemplo de projeto de pesquisa desenvolvido pelo Projeto HTC/Inovadores.

Projeto HTC (Humanitarian Technology Challenge - IEEE)
Trabalho Humanitário Água Limpa - Haiti 2010



Rafael de Paula Camata

Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Introdução

Graças a sua instabilidade geológica, o Haiti sofreu com um grande terremoto, que foi ocasionado pela pressão entre duas placas tectônicas, levando à falta de água potável, alimentos e remédios a sua Assim o IEEE criou implementou o projeto HTC para que as universidades criassem um projeto de energia renovável para o país, contudo, o grupo responsável pelo HTC em Ilha Solteira - São Paulo, sabendo que havia uma grande epidemia de diarreia e disenteria causada pelo consumo de água não potável, aumentando a desnutrição, e elevando os riscos de morte, foi mais longe, e implementou um sistema de purificação e limpeza da água no país, e ainda também criou-se, com idéia neste mesmo sistema, uma unidade móvel de purificação de água e ainda, com energia solar, energia suficiente para sustentar algumas geladeiras e luzes e o sistema de filtragem, para uma unidade médica por exemplo. O projeto se prontifica a criar métodos de baixo custo para o tratamento das águas, de modo a reduzir a taxa de doenças e mortalidade, utilizando a desinfecção por Ultra Violeta (U.V.)

Material e Métodos

A água seria coletada dos lugares onde previamente a população já se abastece, antes de ser bombeada até uma caixa d'água onde ficará armazenada. A água passa por uma peneira que retira objetos grandes que podem danificar a bomba, e passa por uma filtragem por areia que retira dejetos pequenos. Após a filtragem, ela desce pelo cano até um filtro de polipropileno, onde são retiradas as partículas que estão em suspensão na água, logo após ela passa por um filtro de carbono ativado que retira as substâncias dissolvidas aumentando a pureza e a transparência. A energia solar é captada por filmes fotovoltaicos, que convertem parte dela em eletricidade e manda para o circuito em corrente contínua, que irá alimentar uma bateria que garante um estoque de energia no sistema caso não haja sol no momento do funcionamento, a energia segue para um transformador que converte a corrente de contínua para alternada, ao chegar no sistema das lâmpadas a energia passa por um reator que muda a tensão para chegar às lâmpadas. As lâmpadas convertem a energia elétrica em energia luminosa de espectro UV-C que modifica o DNA das bactérias, impedindo-as de se reproduzirem e, portanto infectar um indivíduo.

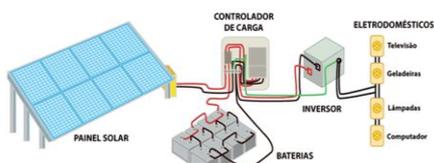


Figura 1 - Resumo da coleta por energia fotovoltaica.

Objetivos

Devido à ocorrência de diversos terremotos e falta de infraestrutura, o fornecimento de água potável se tornou fundamental

para evitar doenças ocasionadas pela água impura. Desta forma, a criação de sistemas autônomos de armazenamento e distribuição nas localidades onde as pessoas se aglomeram, evitariam a proliferação de doenças. Este projeto foi criado preocupado com a contaminação da água utilizada para consumo humano no Haiti, responsável pela proliferação de uma série de doenças, e se prontifica a criar um sistema que purifica a água utilizando o método de desinfecção por Ultra Violeta (U.V.) de forma a reduzir significativamente as doenças ocasionadas pela água.

Resultados e Discussão

O projeto foi criado em 2010, porém não foi concretizado em prática. O sistema de filtragem em si custa muito pouco, em torno de 1000 reais, contudo o custo dos componentes utilizados na obtenção de ainda é muito elevado, porém a sua manutenção é de baixo custo. Portanto, por se tratar de um país que precisa de ajuda humanitária externa permanentemente, a busca por métodos com preços mais acessíveis se torna algo primordial para a execução do mesmo, principalmente por se tratar de um país que possui uma das menores economias do mundo e esta passando por dificuldades pós terremoto.

Conclusões

A água é um recurso natural necessário às diversas formas de utilização pelo homem, sendo ela, indispensável à sua própria sobrevivência. É de suma importância o desenvolvimento e domínio de tecnologias alternativas de tratamento de água a fim de reduzir e a amenizar o impacto ocasionado. Nesse contexto, a utilização de energia luminosa de espectro UV-C tem grande potencial como tecnologia alternativa para a desinfecção da água, garantindo água potável para pequenas e médias comunidades, pois reúne vantagens inerentes à filtração e purificação da água, área, operação e manutenção reduzidos.

Os sistemas fotovoltaicos de geração de eletricidade visam o atendimento de comunidades isoladas da rede de energia elétrica. A radiação solar pode ser diretamente convertida em energia elétrica, por meio de efeitos da radiação (calor e luz) sobre determinados materiais, particularmente os semicondutores. O Haiti ainda sofre com vítimas em acampamentos improvisados e com uma parcela da população que foge do país em busca de melhores condições em outros países, portanto o projeto leva em consideração a busca de métodos de baixo custo financeiro, mas que garantem ao menos água de qualidade à aqueles que já perderam tudo.

Bibliografia

1. ntra.vila.com.br/sites_2002a/urbana/manuel/celulas%20total.htm, acessado em 08/09/2010. 2. www.ecodesenvolvimento.org/.../agua-limpa-para-um-mundo-sadio, Acessado em 09/09/2010

Organização



Figura 2 – Projeto premiado na reunião nacional dos ramos estudantis do IEEE.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do programa se dá pelas várias áreas de desenvolvimento que causam em seu meio. Os integrantes do projeto desenvolvem habilidades técnicas durante as pesquisas e a implementação, além de terem contato direto com os problemas sócio ambientais de sua



região. Verificam na prática e já no início de sua vida acadêmica como o curso que estão iniciando pode ser utilizado para melhorar a sociedade na qual se insere.

Os alunos do primeiro ano que participam do projeto iniciam mais cedo a participação em atividades de pesquisa e extensão. A etapa de implementação é cedida às empresas juniores da universidade, com acompanhamento do grupo vencedor.

A integração de trabalho com diferentes cursos aprofunda o desenvolvimento interpessoal dos estudantes, preparando-os para as adversidades do mercado de trabalho, além de complementar sua formação fornecendo-lhe conhecimentos fora de sua grade curricular. Além disso, a capacidade de liderança e a comunicação são testadas frequentemente.

Por fim, além de todos os benefícios do meio acadêmico, o projeto se mostra muito eficiente no apoio à sociedade regional.

Com as melhorias na qualidade de vida, através da eficiência energética, as famílias assentadas se beneficiam com a melhoria da capacidade e desenvolvimento de produção em glebas que estas famílias receberam do governo federal.

Agradecimentos

À Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, na pessoa de sua coordenadora e aos alunos participantes, ambos na época de captação dos dados de feedback que resultaram neste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

BELHOT, R. V.; OLIVEIRA NETO, J. D. A solução de problemas no ensino de engenharia; XIII Simpósio de Engenharia de Produção – XIII SIMPEP. Bauru, SP, Brasil. 2006.

CARVALHO, J. D. A.; LIMA, R. M. Organização de um processo de aprendizagem baseado em projetos interdisciplinares em engenharia. XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia - COBENGE 2006. Anais XXXIV COBENGE. ISBN 85-7515-371-4. Passo Fundo, RGS, Brasil. 2006.

POWELL, P. C. Assessment of team-based projects in projects-led education, *European Journal of Engineering Education*, 29, N^o2, 2004, 221-230.

POWELL, P. C.; Week, W. *Project-Led Engineering Education*, Lemma Publishers, Utrecht, ISBN 90591157 4. 2003.

SAVERY, J. R.. Overview of problem-based learning: definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20. 2006

SIMÃO, J.; SANTOS, S.; COSTA, A. *Ensino Superior: uma visão para a próxima década. Trajectos Portugueses*. Gradiva. 2002.



THE “INNOVATIVE” PROJECT: A WORK EXPERIENCE WITH PROJECTS TO ENTERING STUDENTS

Abstract —The Innovative Project is based on the development of humanitarian work, able to awaken in entering the academic, socioeconomic concern with the spirit of leadership and research. The main goal is to spark interest in students for research work on energy efficiency. Search through group work with members of different courses of interest to undertake a project that values research, the increased level of integration, considering the multidisciplinary interaction. The project should have a link to the Introduction to the courses to be considered because there will be a greater commitment of the participants to the project. The first year students are initiated early in research and extension. The integration work with different courses deepens interpersonal development of the student, preparing him for the rigors of the job market, testing their leadership and communication during the final presentation of the project.

Index Terms —Project-Led Education, Problem based learnig