



## **ENERBIO – GRUPO APLIEN – GRUPO DE PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE ENERGIA**

**Bruna Machado Konkewicz** – bkonkewicz@hotmail.com  
Universidade Regional de Blumenau – FURB, Departamento de Engenharia Elétrica  
Rua São Paulo, 3250  
89030-000 – Blumenau – Santa Catarina

***Resumo:** Criação de uma conexão entre a universidade e escolas para se desenvolver e cultivar no ensino médio a curiosidade pelas ciências, pelas engenharias e pela difusão do pensamento criativo entre os jovens. Este projeto é estimulado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia através do FINEP – Financiadora de Estudos, juntamente com um grupo de professores de quatro cursos de Engenharia da Universidade Regional de Blumenau – FURB, em articulação com escolas de Ensino Médio, a proposta aprovada é denominada ENERBIO – Energia da Transformação. No presente trabalho se detalham as estratégias e ações que o grupo vem desenvolvendo para abrir um diálogo entre o ensino tecnológico e médio possibilitando a integração intra e inter instituições e seus respectivos docentes e alunos, visando à difusão da engenharia como área de conhecimento e de formação profissional voltada ao atendimento de demandas da sociedade.*

***Palavras-chave:** integração engenharia – ensino médio, energia da transformação, formação docente.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A concepção geral do Projeto ENERBIO parte do pressuposto que o processo de ensino aprendizagem, em qualquer nível, deve produzir significados, o que pode ser alcançado com estratégias que se desenvolvam a partir da observação de uma realidade concreta, passando por um momento de reflexão teórica e, então, um retorno à esta realidade para uma intervenção, seja para transformá-la ou compreendê-la. O envolvimento em atividades práticas, seja através de experimentos estruturados ou desenvolvimento de projetos que busquem solução para algum tipo de problema real, podem ser estratégias que possibilitem este tipo de reflexão-ação.

Partindo desse princípio, a metodologia global que sustenta a proposta do projeto ENERBIO se organiza a partir de dez etapas distintas, desenvolvidas pelos Grupos de Trabalho que se articulam entre si, como demonstra a Figura 1.

Realização:



Organização:





### Caracterização da proposta

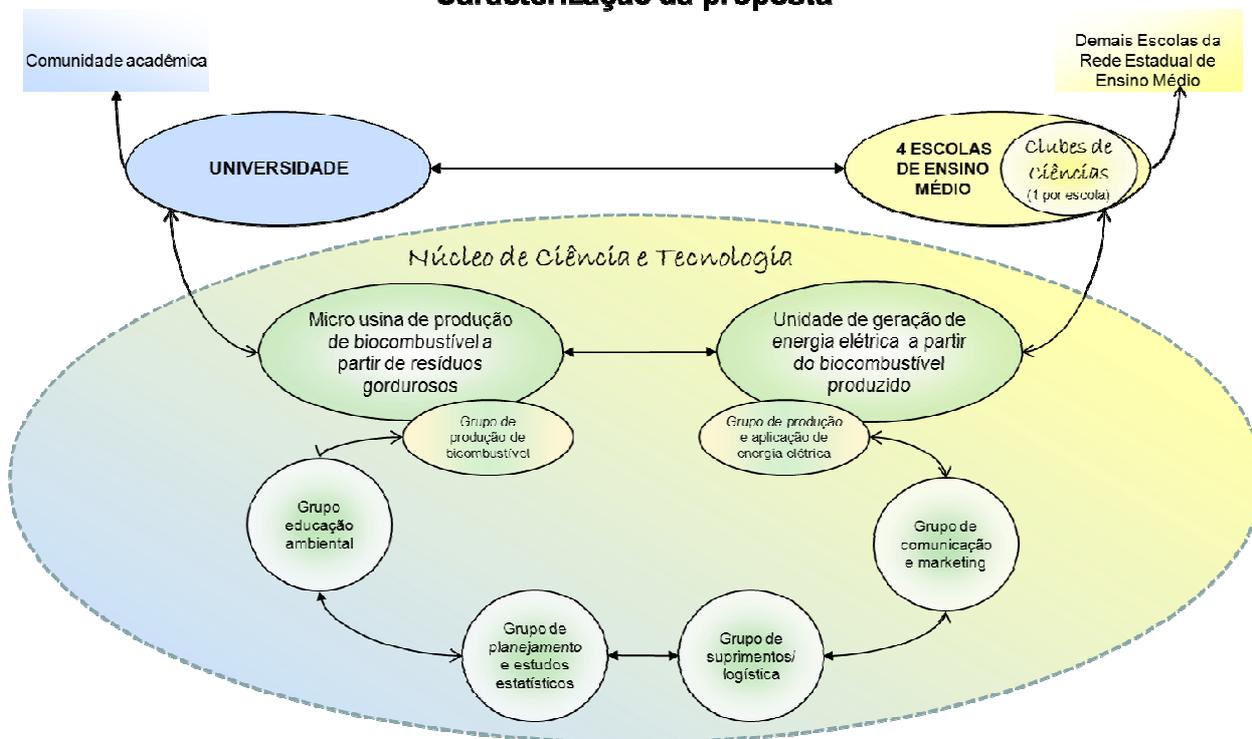


Figura 1.

## 2. GRUPO APLIEN – GRUPO DE PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE ENERGIA

O grupo Aplien tem como função auxiliar nas atividades de operação e manutenção das unidades móveis de geração de energia elétrica utilizando o biocombustível produzido no ProBio e identificar, na escola, melhor utilização da energia elétrica gerada. Além disso, deve organizar atividades que envolvam a comunidade escolar para identificar outras formas de aplicação do biocombustível produzido ou da energia elétrica gerada. A atividade permite, entre outras, desenvolver habilidades para identificação e solução de problemas, requisitos que também compõem o perfil do engenheiro; além de oportunizar a aplicação de diversos conhecimentos estudados no ensino médio.

### 2.1. Concepção metodologia do grupo Aplien

Após a análise de cada projeto de cada escola participante do Enerbio, o grupo Aplien se organizou da seguinte forma:

1. Aquisição de cinco sistemas geradores ;
2. Definição do projeto de instalação destes equipamentos em cada escola envolvida no projeto Enerbio;



3. Promover dois Mini-Curso de Energia e Meio Ambiente com carga horária de 4 horas cada. Dentro dos Mini-Cursos será realizado alguns experimentos práticos envolvendo os alunos, para a melhor compreensão da matéria abordada;
4. Usar o biocombustível para operação dos sistemas geradores de energia;
5. Fazer dosagem progressiva das misturas diesel/biodiesel como combustível dos grupos geradores;
6. Avaliar o impacto das emissões gasosas em função do percentual do biodiesel na mistura;
7. Realizar estudos para identificar outras formas do uso de energia.

## **2.2. Formas de articulação com os demais grupos e com o NUCTEC**

O grupo Aplien deve articular-s com o grupo de produção de biodiesel responsável pela disponibilização do bicomcombustível e com o grupo de educação ambiental para garantir avaliação dos resultados obtidos além do grupo de estatística.

## **2.3. Mini-Curso**

Que a eletricidade é importante em nossas vidas é inquestionável. Cada vez mais somos dependentes da energia elétrica, seja no lar, no trabalho, nos locais de lazer. Ela ilumina nossos lares, movimentam nossos eletrodomésticos, permite o funcionamento dos aparelhos eletrônicos e aquece nosso banho. No entanto, essa energia não pode ser desperdiçada. É necessário conservá-la. Para suprir esta demanda e melhorar o padrão de vida, o desenvolvimento de fontes de energia para realizar um trabalho proveitoso é de extrema necessidade. Descobrir novas fontes de energia disponível onde for necessário, converter a energia de uma forma para a outra e usá-la sem criar poluição que destruiria nossa biosfera (proteção da ecologia), são um dos maiores desafios enfrentados pelo mundo de hoje.

É esse conceito de realidade que vivemos que queremos trazer para os nossos alunos, e possíveis futuros engenheiros. Dentro dos mini-cursos será abordado as formas hoje existentes de geração de energia ( hidroelétricas, termoelétricas, e nucleares ), todos os processos que precisam passar para a energia poder chegar até a nossa casa, trabalho, escola (geração, transmissão, distribuição, utilização). Questões de segurança também será enfatizada no curso, uma vez que dentro das escolas estão sendo instalados os geradores. Além de uma breve noção de segurança no trabalho (mais para curiosidade), muito será abordado sobre choque elétrico (podendo esse causar mortes ou queimaduras graves), na qual todos estão vulneráveis a levar em qualquer lugar, mesmo em casa, por uso irregular da energia, ou por descuido.

Por fim toda a parte teórica e prática do funcionamento do gerador. Mostrando para os alunos as leis físicas, já conhecidas por eles, que estão presentes dentro do gerador. Juntamente com a parte elétrica estará o grupo da ambiental para fazermos uma análise de impactos ambientais que todas as formas de geração de energia podem causar, inclusive a do gerador. Queremos estimular neles o interesse de identificar e solucionar os problemas, já que esses são requisitos que também compõem o perfil de um engenheiro.



## 2.4. Articulação do conteúdo de elétrica através de aulas práticas

A realização de aulas práticas em níveis de complexidade e contextos distintos tem por objetivo reforçar junto aos alunos do ensino médio o sentido de alguns dos conteúdos que eles vêm estudando em uma sequência teórica e mecânica, demonstrando a sua aplicação em experimentos e aparatos tecnológicos. A estratégia oportunizada na proposta do projeto ENERBIO, dentro do departamento de elétrica permite a experimentação e observação de fenômenos naturais, e dos conceitos neles imbricados, em experimentos de baixa complexidade abordando conteúdos presentes no currículo de física e matemática do ensino médio – denominados experimentos básicos-, e em experimentos de maior complexidade – denominados experimentos tecnológicos - onde os mesmos conceitos estudados no experimento anterior são aplicados no ensino de graduação em engenharia e são fundamento para o desenvolvimento de instalações, sistemas, equipamentos e outros dispositivos ou estruturas tecnológicas.

A concepção geral e a articulação pretendida através de conteúdos e experimentos se ilustram na fig.2.

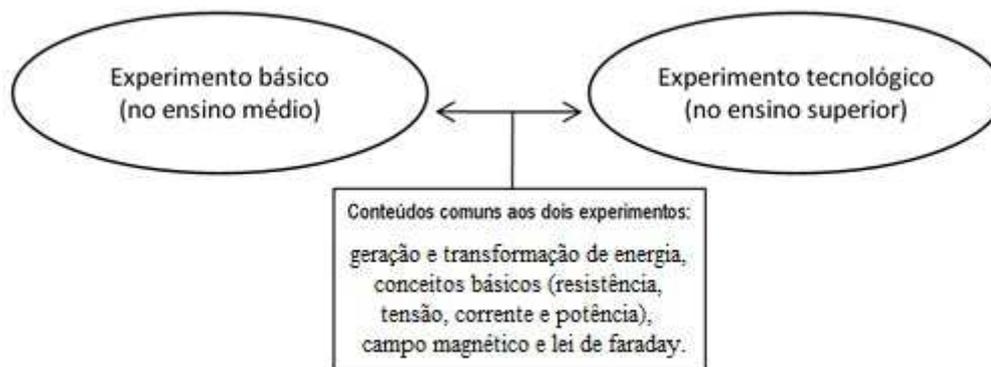


Figura 2.

Com tal estratégia, o aluno do ensino médio pode visualizar, na prática, tecnologias rotineiras da profissão de engenheiro, que se valem daqueles mesmos conceitos que ele deve aprender no ensino médio e que, não raro, lhe parecem abstratos e desprovidos de sentido ou relação com a realidade. Tem-se, assim, a expectativa de despertar nesse aluno o interesse para um conhecimento que não seja volátil e que se perca após uma avaliação formal, mas sim, para um conhecimento agregado de emoção e interesse por compreender um pouco mais o funcionamento de alguns aparatos e tecnologias associadas aos conteúdos que vê em sala de aula.

Para a definição dos conteúdos (conceitos, grandezas, propriedades) que se constituiriam nos elementos de conexão para as práticas, realizou-se inicialmente um diagnóstico dos currículos do ensino médio das escolas participantes. Posteriormente foram realizados diversos encontros com a participação dos professores das escolas, professores das



engenharias e bolsistas. A partir desse diálogo e diagnóstico pode-se estabelecer como os elementos de conexão, e conteúdo para as aulas práticas, irão ser tratados para melhor entendimento e aproveitamento dos alunos. Dentro do mini-curso será proposto para os clubes de ciências 3 experimentos, sendo 1 das práticas para serem executadas na escola como forma de pesquisa e 2 na própria universidade.

A prática que acontece na escola de ensino médio tem como tema:

- Lei de Faraday

Com estes temas procurou-se abranger a área de Física, cujo desenvolvimento irá requer, além dos conhecimentos específicos, o apoio dos conteúdos de matemática e informática.

Por sua vez, as práticas que são desenvolvidas nas dependências dos laboratórios dos cursos de engenharia da Universidade, abordam:

- Geração/Comportamento do Campo Magnético;
- Funcionamento de um gerador elétrico;

Para cada uma das aulas práticas, tanto básicas quanto tecnológicas, foram elaborados roteiros detalhando os experimentos a realizar e elencando questões finais que possam provocar um aprofundamento dos estudos em torno do tema do experimento, bem como a elaboração do relatório da aula prática.

Após a realização dessa pesquisa em sua escola, os alunos vêm à Universidade onde participam da prática tecnológica, conduzida por um professor e um bolsista do núcleo profissionalizante da engenharia elétrica, tendo nesse momento a oportunidade de visualizar num contexto mais complexo aquele mesmo conteúdo presente nas aulas do seu nível de ensino. Nesse momento da aula prática na Universidade, o bolsista e o professor de engenharia que conduzem, tem a tarefa de enfatizar a relação existente entre o conteúdo visto nos cursos e em sala de aula, e os experimentos, destacando quais conceitos estão presentes em um e no outro e demonstrar, assim, a aplicabilidade da ciência básica no desenvolvimento da tecnologia.

Este é um momento em que se oportuniza ao aluno a produção de significados. Ao observar um dado fenômeno como uma conversão de energia (conversão da energia química em energia elétrica através do uso de biocombustível) ou o funcionamento do gerador ( que estará alimentando alguma parte da sua escola). É oferecido as condições para que compreenda os princípios que sustentam aquele fenômeno facilitando sua assimilação e a compreensão da realidade que o cerca. É também uma oportunidade para que o professor do ensino médio, que acompanha o aluno nesses experimentos, reúna os elementos necessários que possam enriquecer sua aula, a partir de exemplos concretos de aplicação da ciência, não no sentido meramente utilitarista, mas como um esforço de contextualização do conteúdo a ser ministrado.

Trazer os alunos para o ambiente universitário proporciona-lhes também a oportunidade de se familiarizarem com este ambiente, com as estruturas, instrumentos e métodos da atividade experimental em engenharia, o que pode despertar a curiosidade e interesse para a atividade tecnológica



## 2.5. Análise de resultados

Reforçando o objetivo de difundir a engenharia como área de conhecimento e de atuação profissional voltada ao atendimento de demandas da sociedade, após que todos os alunos envolvidos no projeto tenham a compreensão dos princípios relacionados com a conversão da energia química em energia elétrica através do uso de biocombustível como fonte de energia limpa, com todos os tópicos de segurança em mente e depois deste gerador já estar instalado suprimindo uma demanda específica determinada pelo próprio projeto de cada escola. Como exemplo: a alimentação de computadores. Incluiu-se ainda uma aula apenas para análise do rendimento do gerador.

Esta atividade tem por objetivo, portanto, estimular os alunos das escolas envolvidas, a estar observando como e com quanto de energia o gerador esta ajudando. E não somente em relação a energia, mas o quanto ele evita a poluição ao estar utilizando biocombustível como fonte de energia limpa. E a partir das conclusões formadas, estimularem outras soluções para uma necessidade ou problema detectado na comunidade na qual a escola se insere, em consonância com o que se entende por atividade e função social da engenharia.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência que vem sendo adquirida com o desenvolvimento do projeto ENERBIO, antes mesmo de se obter os resultados finais e até por ser uma extensão do projeto Conecte, já reforça entre seus integrantes a convicção de que, ao incorporar a prática e a reflexão científicas na vida escolar e social dos estudantes, contribui-se para melhorar a preparação dos jovens, no ensino médio, seja para seguir as carreiras tecnológicas como as engenharias.

Em termos de resultados do grupo Aplien, e no sentido de atingir a meta de envolver 4 clubes de ciências, composto por alunos de ensino médio, em atividades experimentais tanto nas escolas quanto na Universidade, até o momento foi cumprida a compra dos geradores de cada escola participante, a análise do projeto de cada escola e a escolha do melhor local para a instalação dos geradores, assim como os mini-cursos. Os encontros de formação têm sido presenciais e complementados por estudos mediados por um ambiente virtual denominado AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem, utilizado na FURB para a consecução de atividades de ensino-aprendizagem à distância e como suporte às atividades presenciais.

E enquanto os abrigos para os geradores estão sendo construídos, dentro das escolas os alunos tem recolhido o óleo para a produção de biodiesel, que já ocorre na universidade dentro da micro usina montada para o projeto.

### *Agradecimentos*

Do autor desse trabalho às escolas de Blumenau/SC que firmaram parceria no projeto: EEB Hercílio Deeke, EEB Governador Celso Ramos, EEB. Valério Gomes e ETEVI- Escola Técnica Vale do Itajaí, à FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, pelo suporte financeiro que viabilizou a execução do projeto ENERBIO, e à Gerencia Regional de Educação do



Estado de Santa Catarina, por mediar a interlocução com as Escolas de Ensino Médio de Blumenau.

## **ENERBIO – APLIEN GROUP - GROUP OF PRODUCTION AND APPLICATION OF ENERGY**

***Abstract:** The creation of alliances between universities and schools to develop and improve, in high schools, the interest in science and engineering as well as the dissemination of creative thinking among young people was encouraged by the Ministry of Science and Technology (Brazil) through FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos (Research and Projects Financing) when it launched the edict "PROMOVE: Engineering in high schools." In response to this initiative, a group of professors from three Engineering courses of Regional University of Blumenau in conjunction with a few high schools, submitted and approved a proposal called ENERBIO (Energy Conversion). In this work we detail the strategies and actions that the group has developed in order to open a dialogue between high school and technological education and to promote integration between and within institutions and their respective faculty and students. These actions aim the dissemination of engineering as an area of knowledge and training geared to meet the demands of society.*

**Key-words:** engineering - high school integration, energy conversion, teacher training.