



## O PROJETO ENERBIO COMO INTERFACE PARA A INICIAÇÃO CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES ATRAVÉS DO CLUBE DE CIÊNCIAS

**Gisele M. Buch** – gisele.enerbio@gmail.com

Universidade Regional de Blumenau,

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática

Rua Antônio da Veiga, nº 140

89012-900– Blumenau – Santa Catarina

**Edson Schroeder** – ciência.edson@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática

**Simone L. Schwertl** – simone.leal.schwertl@terra.com.br

Departamento de Matemática

**Adriana Longhi** – adrilonghi@yahoo.com.br

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática

**Sávio Leandro Bertoli** – [savio@furb.br](mailto:savio@furb.br)

Departamento de Engenharia Química

***Resumo:** O artigo apresenta o processo de implantação de Clubes de Ciências em quatro escolas de ensino médio na região de Blumenau (SC), através do Projeto “ENERBIO – energia da transformação”. Entre os objetivos principais do Projeto está à fomentação do espírito investigativo e inventivo dos estudantes de ensino médio, que poderão aprofundar seus conhecimentos sobre as temáticas associadas aos biocombustíveis como fonte de energia e suas tecnologias e a preservação do planeta, por intermédio de projetos realizados nos Clubes de Ciências. Os Clubes são espaços de educação científica não formal, onde um grupo de estudantes participa do desenvolvimento de atividades de iniciação científica, sempre coordenados por um professor. O apoio científico, técnico e logístico será feito pela equipe de professores universitários, bolsistas da graduação e da pós-graduação, integrantes do Projeto. Além disso, evidenciamos a aproximação entre a universidade e a comunidade, objetivando, também, despertar vocações para área das ciências e das tecnologias abrangidas pelo Projeto. As primeiras ações, como capacitação dos professores coordenadores e a implantação dos Clubes de Ciências já foram iniciadas.*

***Palavras-chave:** Clube de Ciências, Iniciação científica, Biocombustíveis, Projeto ENERBIO.*

### 1. INTRODUÇÃO

A intensa utilização de combustíveis fósseis nas últimas décadas, como principal fonte de energia, vem agredindo o meio ambiente e causando o desequilíbrio de ciclos biogeoquímicos. O incremento do dióxido de carbono na atmosfera, liberado na combustão de

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**O ENGENHEIRO  
PROFESSOR E O  
DESAFIO DE EDUCAR**



tal fonte de energia, intensifica o efeito estufa e, conseqüentemente, o aumento na temperatura global.

Diante desta situação, é preciso estudar formas alternativas de obtenção de energia, que substituam, progressivamente, os combustíveis fósseis pelas energias renováveis, tais como a eólica, solar, geotérmica, hidráulica e biomassa. Esta última é geradora dos biocombustíveis, com ênfase para o biodiesel, obtido por reação de esterificação de óleos e gorduras.

Frente a este grande desafio, uma equipe multidisciplinar de pesquisadores da Universidade Regional de Blumenau (FURB), desenvolveu o Projeto “ENERBIO – Energia da transformação” em parceria com a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), com a finalidade de promover a difusão do conhecimento científico e desenvolver o interesse de jovens estudantes do ensino médio pelas ciências e tecnologias. A bioenergia será o tema principal do Projeto e foco de estudo de estudantes e professores que atuam em quatro escolas de ensino médio da região de Blumenau (SC), a partir da implantação dos Clubes de Ciências, com o intuito de aprofundar seus conhecimentos sobre os combustíveis renováveis. Neste sentido, cada escola participante do Projeto receberá e coordenará um gerador de energia que funcionará com a utilização de biocombustível suprido, em parte, necessidades emergenciais energéticas da escola.

Ações principais como, implantação dos Clubes de Ciências, capacitação de professores coordenadores e estudantes do ensino médio, montagem da microusina geradora de biodiesel na universidade, já foram iniciadas.

## **2. PROJETO ENERBIO EM DESENVOLVIMENTO**

O Projeto “ENERBIO – energia da transformação” é uma parceria da FURB com o a FINEP e é formada por uma equipe multidisciplinar de professores universitários, estudantes da graduação e da pós-graduação. A ação inicial desenvolvida pelos coordenadores do Projeto foi a escolha de três escolas públicas de ensino médio, a partir de um processo seletivo inicial, que contou com a participação de oito escolas da região. As selecionadas foram: E.E.B. “Celso Ramos”, E.E.B. “Hercílio Deeke” situadas em Blumenau e a E.E.B. “Valério Gomes”, situada no município de Ilhota. Além dessas, a ETEVI (Escola Técnica do Vale do Itajaí) educandário de ensino médio, vinculada à universidade. Os estudantes e professores coordenadores envolvidos foram orientados, em uma segunda etapa do Projeto, na implantação de um Clube de Ciências em suas escolas. Nesse Clube, todas as ações inerentes aos estudos sobre os biocombustíveis, a coleta de materiais como o óleo de cozinha já utilizado, bem como os processos de gerenciamento da produção de energia para a escola serão efetivadas. O biocombustível será produzido em uma microusina central, localizada na universidade e, posteriormente, distribuído às escolas, processo que também será acompanhado por todos os participantes.

Cada Clube será coordenado por um professor que receberá apoio científico, técnico e logístico da equipe de professores universitários, bolsistas da graduação e da pós-graduação. Os professores coordenadores, bem como 12 estudantes receberão bolsas remuneradas, como incentivo à participação. Demais estudantes comporão o Clube de Ciências como voluntários.

O Projeto iniciou no segundo semestre do ano de 2011 e ainda está em fase de desenvolvimento. Nesta etapa inicial, os professores participantes receberam uma série de capacitações relacionadas à filosofia do Projeto ENERBIO, sobre Clubes de Ciências, suas definições, objetivos, implantação e desenvolvimento, além das suas relações com a educação científica dos estudantes. Os processos de capacitação posteriores tratarão dos temas mais específicos e conceituais, como a bioenergia e suas tecnologias.



A primeira atividade nos Clubes de Ciências, já iniciada, trata-se da divulgação do Projeto ENERBIO dentro das escolas, por intermédio de *banners* e cartilhas, apresentando a proposta do Projeto, além das orientações para a correta coleta do óleo de cozinha utilizado pelas famílias. Alia-se, desta forma, uma parceria entre os estudantes, a partir da deflagração de uma campanha de reutilização do resíduo gorduroso, estendendo esta ação à comunidade local, bem como desenvolvendo um trabalho de conscientização.

Em função da necessidade da busca por novas fontes de energia, não poluidoras, tem se pesquisado e desenvolvido diversos estudos e projetos com essa questão emergente. Apesar do desenvolvimento das diferentes tecnologias, ainda são os combustíveis fósseis que lideram a fontes de energias disponíveis, porém as consequências ambientais são significativas. É urgente a necessidade de conscientização, desenvolvimento e aplicação de fontes menos impactantes de energia. Ainda é comum a prática de descarte do óleo de cozinha no ralo das pias ou diretamente no solo. Esses resíduos gordurosos, quando despejados inadequadamente nos sistemas de esgotos, comprometem seriamente o tratamento dos efluentes, causando entupimento das tubulações e a contaminação do solo.

É neste contexto que vem sendo feitas diversas investigações para o desenvolvimento de tecnologias para a conversão destes resíduos em biocombustíveis. A partir destas situações, foi pensado e desenvolvido o Projeto ENERBIO, que articula diversas áreas do conhecimento: as engenharias, a biologia, a química, a física e, sobretudo, a educação. Por intermédio deste, pretende-se desenvolver um programa de difusão do conhecimento científico adquirido na universidade, entrelaçando uma ponte entre as pesquisas realizadas em biocombustível e os estudantes bolsistas do ensino médio, participantes nos Clubes de Ciências. Entre os objetivos principais está, sobretudo, a fomentação do espírito investigativo e inventivo dos mesmos, que por meio das atividades de iniciação científica, poderão aprofundar as temáticas associadas aos biocombustíveis como fonte de energia e suas tecnologias e a preservação do planeta. Além disso, a consequente e necessária aproximação entre a universidade e a comunidade, a partir da participação dos estudantes envolvidos, objetivando, também, despertar vocações para área das ciências e das tecnologias abrangidas pelos setores de petróleo e gás.

### **3. O QUE É E QUAIS OS OBJETIVOS DO CLUBE DE CIÊNCIAS**

A construção dos conhecimentos, por parte dos estudantes, pode ocorrer de duas maneiras: dentro ou fora de uma sala de aula, sendo denominado respectivamente, de formal ou não-formal. O Clube de Ciências se encaixa na proposta não formal de educação científica (MENEGASSI *et al.*, 2010), que vai além dos conhecimentos que a sala de aula é capaz de abordar.

Mancuso, Lima e Bandeira (1996) e Rodriguez (1972) apresentam o quem vem a ser, efetivamente, um Clube de Ciências na escola. Parece consensual entre os diferentes autores, que os Clubes se caracterizam como uma organização em que os jovens se reúnem, regularmente, no contraturno, em torno de temas, atividades ou problemas específicos, sempre coordenados por um professor devidamente qualificado. Seu propósito é o de incrementar o interesse pela ciência e matemática, além de proporcionar uma visão da ciência como um processo em contínua construção. O Clube de Ciências promove, a partir de diferentes ações, a inserção dos alunos na prática do “fazer ciência”, possibilitando aos membros a vivência do método científico, assim como a oportunidade de exercitarem um rigor, próprio do fazer ciência.



Um Clube de Ciências trabalha na formação de uma “mentalidade científica” em toda a comunidade que cerca os estudantes clubistas. Não só no âmbito escolar, a preocupação do Clube deve abranger a comunidade que está inserida (NÉRICI, 1979 *apud* MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996). Os Clubes são ambientes voltados ao estudo e desenvolvimento de projetos ligados à ciência, sendo um ambiente de discussões afastado da rigidez da sala de aula e das aulas tradicionais (SILVA; BORGES, 2009).

A “mentalidade científica” surge, segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996), no cumprimento dos objetivos do ensino de ciências, como por exemplo: a vivência do método científico, o desenvolvimento do pensamento lógico e do espírito de investigação, a compreensão da universalidade das leis científicas e o conhecimento do meio próximo e remoto. Nos Clubes de Ciências, esses objetivos eram alcançados, talvez, bem mais do que nas salas de aula, onde normalmente a prática expositiva era a única opção para os estudantes.

Um Clube, ao desenvolver um projeto, necessita estender suas ações e atender não somente a unidade escolar, mas a comunidade onde está inserido. Com vistas à compreensão mais apurada da comunidade da qual fazem parte, além de mostrar preocupação com as questões relacionadas ao ambiente e qualidade de vida, tornando-se assim um espaço interessante para efetivar uma educação muito mais completa.

A ação do Clube de Ciências não se limita apenas à aprendizagem de conceitos e fatos científicos, age também na formação pessoal do estudante, que incorpora valores como o respeito aos semelhantes, o exercício da participação em equipe, além da consideração pela diversidade de ideias, com consequências sobre as atitudes pessoais. O ideal é que os estudantes descubram suas aptidões, desenvolvendo o espírito crítico diante dos debates construindo, assim, um perfil para os estudantes participantes. O aspecto social desenvolve articulação nas atividades realizadas em grupo e o aspecto pessoal, que permite criar inclinações adequadas para a idade e etapa de desenvolvimento do estudante (FOUREZ, 1997).

Apesar de várias concepções existentes sobre Clubes, no entanto, os objetivos são semelhantes: despertar o interesse pela ciência; a preparação para os conteúdos mais evoluídos científica e tecnologicamente, oferecer um ambiente onde o estudante possa dialogar e compartilhar suas experiências e inquietudes, proporcionar o desenvolvimento do espírito científico (atitudes e habilidades) com vistas a uma educação científica mais significativa, dar um sentido prático à dimensão mais teórica, ensinada em sala de aula; formar um estudante com visão - um estudante mais crítico, além de proporcionar um espaço que possibilita os estudantes refletirem sobre problemas cotidianos, contribuindo para a construção do seu conhecimento. O Clube de Ciências poderia representar o elo perdido entre escola e comunidade. Neste caso, não existem conteúdos hierarquicamente estruturados, como ocorre na sala de aula, pois se encontram centralizados nas características e necessidades dos estudantes e da comunidade (SALVADOR, 2002). Aquilo que é aprendido na escola precisa ser significativo para a sua vida, despertando, assim, o interesse do estudante (BORGES; MORAES, 1998). Os estudantes podem se desenvolver em diferentes níveis por meio das atividades desenvolvidas nos Clubes, conforme Salvador (2002). Entre eles estão: o nível conceitual, relacionado aos conhecimentos científicos, o nível social, associado ao desenvolvimento do espírito de equipe e cooperação, bem como à participação na comunidade e o nível pessoal, relacionado ao desenvolvimento de atitudes e valores.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), o estudante deve ser capaz de formular as questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais; todos esses objetivos, na verdade, dizem respeito à proposta de um Clube. O Clube de



Ciências é um ambiente propício para o “fazer ciência” e desenvolver estudantes mais reflexivos, ampliando seus horizontes com relação ao mundo exterior, adquirindo uma formação humana mais global (SILVA; BORGES, 2009).

Os estudantes devem ser incentivados a abandonar a passividade, aguçar a curiosidade pela busca do conhecimento, rompendo, assim, o paradigma do professor como o único detentor e transmissor do conhecimento. O que se pretende é torná-lo mais capaz de indagar, investigar e buscar respostas para os seus questionamentos, a partir de contextos compartilhados (SILVA; BORGES, 2009).

#### **4. O PROJETO ENERBIO COMO INTERFACE PARA INICIAÇÃO CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES ATRAVÉS DO CLUBE DE CIÊNCIAS**

Frente às reflexões apresentadas, poderíamos, em síntese, apresentar alguns princípios que, acreditamos, são partilhados pela equipe de professores pertencente ao Projeto e que também podem ser compreendidos como um conjunto de argumentações a favor dos Clubes de Ciências como proposta para uma educação científica muito mais significativa e interessante para os jovens. A promoção do desenvolvimento intelectual e pessoal destes é resultado da ajuda sistemática e planejada, processo que é assegurado pela escola, com vistas à construção de uma identidade em um determinado contexto social e cultural. É crucial a participação do professor neste processo, pois, além de organizador das atividades e situações de ensino é o orientador e desencadeador dos processos construtivos de seus estudantes objetivando a construção de significados socialmente organizados e partilhados. Entendemos este movimento como educação científica.

Compreendemos que as atividades organizadas de forma conjunta, com o professor coordenador, os estudantes e os demais professores de Ciências Naturais e Matemática que desenvolvem suas atividades em sala de aula, poderão trazer contribuições significativas à educação científica de nossos jovens, incrementando-a em alguns aspectos importantes como a aprendizagem conceitual e a construção de modelos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e de raciocínio científico, o desenvolvimento de habilidades experimentais e de resolução de problemas, o desenvolvimento de atitudes e valores e a construção de uma imagem adequada da ciência como construção histórica e situada (POZO; CRESPO, 2009).

A escola é uma instituição cuja organização, diferente de outras instituições, tem como objetivo central garantir o acesso aos conhecimentos científicos, construídos e organizados historicamente. Além disso, na escola também iremos encontrar o espaço onde valores e regras da convivência social deverão ser aprendidos ou aperfeiçoados (GIL-PÉREZ, *et al.* 2005). Certamente a implantação dos Clubes de Ciências vem ao encontro destes princípios, uma vez que possibilita a introdução dos estudantes nas práticas da investigação científica e no contato direto com os objetos de estudo, em nosso caso, com as temáticas relacionadas aos biocombustíveis e também aos impactos que estas tecnologias exercem sobre nosso planeta.

Cabe ressaltar, finalmente, a participação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM) - Mestrado Profissional, na concepção e desenvolvimento do Projeto ENERBIO, bem como a participação do Programa de Extensão “Educação em Ciências para o Século XXI” desenvolvido na universidade, que promove ações de formação continuada aos professores, acompanhamento e apoio sistemático às atividades desenvolvidas nos Clubes. No mestrado profissional, atualmente, estão sendo desenvolvidas duas dissertações de mestrado, que têm como objeto de investigação os Clubes de Ciências, recentemente criados, com foco nos processos de implantação, desenvolvimento e avaliação do processo. Esperamos que os resultados destas pesquisas tragam contribuições



para o aperfeiçoamento das ações do Projeto ENERBIO, com reflexos na qualificação dos professores coordenadores, não somente os quatro Clubes de Ciências, mas também outros Clubes que já acontecem em nossa região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, R. R.; MORAES, R. **Educação em Ciências nas Series Iniciais**. Porto Alegre: Sagra, 1998.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, MEC/SEF, 1997.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires- Argentina. Ediciones Colihue, 1997.

GIL-PÉREZ, D.; *et al.* Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. R.; BANDEIRA, V. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

MENEGASSI, F. J. *et al.* **Relações entre concepções epistemológicas e pedagógicas de licenciados e professores que atuam em Clubes de Ciências**. V Amostra de Pesquisa da Pós-Graduação – PUCRS, 2010.

NÉRICI, I. G. Atividades Extraclasse no Ensino de 1º, 2º e 3º Graus. In: MANCUSO, R.; LIMA, V. M. R.; BANDEIRA, V. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

POZO, J. I. CRESPO, M. Á. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RODRIGUEZ, J. J. **Como organizar y planificar un club científico**. Buenos Aires: Kapelusz, 1972

SALVADOR, P. M. P. D. **Avaliação do Impacte de Actividades Outdoor: Contributo dos Clubes de Ciência para a Alfabetização Científica**. Tese (Mestrado em Geologia para o ensino) – Universidade do Porto, Porto, 2002.

SILVA, J. B.; BORGES, C. P. F. **Clubes de Ciências como um ambiente de formação profissional de professores**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, Vitória, 2009.

## THE PROJECT ENERBIO AS INTERFACE FOR SCIENTIFIC INITIATION OF STUDENTS THROUGH THE SCIENCE CLUB



**Abstract:** *The paper presents the implementation process of Science Clubs in four high schools in the region of Blumenau (SC), through the Project "ENERBIO - energy transformation." Among the main objectives of the Project there are the fostering investigative and inventive spirit of high school students, which may deepen their knowledge on issues related to biofuels as energy source and its technologies and also the preservation of the planet, through projects carried out in Science Clubs. The Clubs are places of non-formal science education, where a group of students participate in the development of undergraduate research activities, always coordinated by an instructor. The scientific, technical and logistical support will be done by a team of university professors, undergraduate and postgraduate scholars, members of the Project. In addition, we have noted the closeness between the university and community, and also aiming to awaken vocations for sciences and technologies in areas covered by the project. The first actions, such as teacher training and deployment of the coordinators of the Science Clubs have already started.*

**Key-words:** *Science Club, Scientific Initiation, Biofuels Project ENERBIO*