

# **A CONTRIBUIÇÃO DO PROJETO “ENERGIA: VIDA E SOCIEDADE” NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR: resultados e perspectivas**

Márcia Pascotto<sup>1</sup>, Adriana Queiroz do Nascimento<sup>2</sup>, Arian Paulo de Almeida Moraes<sup>3</sup>, Eduardo Ribeiro Mueller<sup>4</sup>, Lennie Aryete Dias Pereira Bertoque<sup>5</sup>, Marcos Alberto Torres<sup>2</sup>, Wesley Almeida Souza<sup>6</sup>, Wagner Welber Arrais da Silva<sup>7</sup>, Zenilda Lopes Ribeiro<sup>2</sup>

Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Email da coordenadora: mcpascot@hotmail.com

Nº de subprojetos: 01

Área do conhecimento: Interdisciplinar

## **INTRODUÇÃO**

A sociedade atual se tornou extremamente dependente das fontes de energia, em especial, a elétrica. Dentre as principais formas de geração de energia elétrica destacam-se: energia eólica, energia solar, energia nuclear, as hidrelétricas, as termoeletricas e as usinas de biomassa. No Brasil, as opções de uso de energia solar e eólica mostram-se por demais caras, estando ainda em estágios iniciais de desenvolvimento tecnológico.

A implantação de usinas hidrelétricas deve-se, primordialmente, ao vasto potencial hidrelétrico existente no país e à competitividade econômica que tais fontes apresentam. Além de se tratar de uma fonte abundante, limpa e renovável, a alternativa hidrelétrica constitui, hoje, uma área de pleno domínio pela tecnologia nacional. Já as usinas de biomassa, apesar de terem recursos abundantes, são pouco exploradas e, mesmo havendo vantagens socioeconômicas na produção de energia hidrelétrica, os impactos ambientais dessas usinas ainda são poucos conhecidos.

Vários estudos baseiam-se nos impactos diretos na formação dos grandes reservatórios de água que causam grande perda da fauna e flora. Já os impactos indiretos, que podem alterar as dinâmicas de cheias de rios, microclimas de regiões afastadas dos centros geradores de energia e, sobretudo, dos impactos no modo de vida das populações tradicionais e nos riscos de doenças, são poucos estudados.

Diante dessa demanda, professores do Campus Universitário do Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso propuseram o Projeto “Energia: vida e sociedade” a fim de incentivar os estudantes e professores das escolas públicas a discutir os impactos na geração de energia, considerando os conhecimentos de diferentes áreas e proporcionando, concomitantemente, o contato direto com a pesquisa científica. As licenciaturas do CUA/UFMT que participam dessa proposta são: Ciências Biológicas, Física, Geografia, Letras e Química.

---

<sup>1</sup> Coordenadora do projeto “Energia: vida e sociedade”. Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) do Campus Universitário do Araguaia (CUA), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), responsável pela oficina 7.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Geografia do Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS), CUA/UFMT, responsável pela oficina 4.

<sup>3</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Física do Instituto de Ciências Exatas e da Terra (ICET), CUA/UFMT, responsável pela oficina 1.

<sup>4</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Química do ICET/CUA/UFMT, responsável pela oficina 6.

<sup>5</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Letras do ICHS/CUA/UFMT; responsável pela oficina 3.

<sup>6</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Química do ICET/CUA/UFMT, responsável pela oficina 2.

<sup>7</sup> Docente do Curso de Biomedicina do ICBS/CUA/UFMT, responsável pela oficina 8.

## OBJETIVOS

O objetivo principal desse projeto é trabalhar a conscientização sobre os principais impactos produzidos pelas usinas hidrelétricas e de biomassa no Brasil, seja no ambiente, na saúde ou na sociedade voltados aos estudantes de Ensino Médio e à capacitação de professores da Educação Básica nas áreas abrangidas por esta proposta.

## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O Projeto “Energia: vida e sociedade” é desenvolvido por meio de oficinas, minicursos e seminários, sendo aqui apresentados os principais resultados e as perspectivas de algumas atividades:

**1. Oficina “Construção de mini-usinas”:** O objetivo dessa oficina é descrever o princípio básico do funcionamento das usinas (Hidrelétricas e Eólicas), debatendo os conceitos físicos envolvidos e criando espaços para a montagem de uma miniusina eólica.

As atividades desenvolvidas envolvem os seguintes procedimentos: (i) aula expositiva (*slides*) sobre o princípio de funcionamento de uma usina; (ii) aula expositiva sobre os conceitos físicos; e (iii) análise de roteiros experimentais visando à construção de uma miniusina eólica. Os estudantes envolvidos no projeto têm participado de maneira dinâmica e, por isso, há um bom aproveitamento do conteúdo ministrado. Essa percepção se dá por meio das discussões e dos questionários aplicados ao final das aulas expositivas. A oficina ainda está em andamento e espera-se que, ao final, os estudantes tenham adquirido conhecimentos necessários ao entendimento e construção de uma miniusina eólica.

**2. Oficina “Produção de energia através de biomassa”:** A oficina se iniciou por meio de discussão teórica, abordando sobre diferentes fontes de energia elétrica, como: hidráulica, petróleo, carvão, biomassa, eólica e solar. Além dessas fontes, foram apresentadas as fontes de biomassa (agrícola e florestal), objetivando mostrar aos estudantes os princípios de funcionamentos das fontes de geração de energia elétrica, a fim de diferenciar e entender os impactos econômicos e ambientais de cada um. O levantamento teórico abordado nas pesquisas levou uma necessidade de construir protótipos de biodigestor utilizando quatro garrafas pet de modo comparativo com diferentes fontes de biomassa, como: esterco bovino, carambola, bagaço de cana e folhas secas, com finalidade de observarem na prática qual biomassa seria mais viável na produção do biogás. Por meio de conhecimentos teóricos, os estudantes puderam observar diferentes formas de produção de energia, podendo ter um olhar crítico para debater em caráter ambiental e social a nossa matriz energética.

**3. Oficina “Leitura, produção e documentação da pesquisa científica”:** A proposta dessa oficina é promover ambiente para discussão da linguagem como processo de interAÇÃO social, a fim de produzir textos, artigos científicos para divulgação das atividades do projeto. Foi proposto o estudo sobre “autoria”, discutindo-se os aspectos biofisiológicos e psicocognitivos que distinguem os seres humanos dos animais e que atribuem aos humanos o caráter de “autor”; os aspectos legais, considerando, sobretudo, a Lei Nº 9.610 sobre os direitos autorais, que regulamentam as produções culturais, literárias e científicas, orientando sobre a necessidade de se evitar o plágio; e os aspectos relativos à divulgação no ambiente virtual, especialmente, nas redes sociais, frisando a ideia de que “autor é aquele que responder por”, assim, tudo que é postado num ambiente virtual deve ser pensado antes, para evitar constrangimentos e processos legais.

Os resultados são satisfatórios, já que a maioria participa das discussões e desenvolve as atividades propostas (Fig. 1). Para a finalização do projeto, esperamos que eles compreendam os tipos textuais, os gêneros discursivos estudados e que tenham uma visão crítica sobre as questões sociais e ambientais discutidas em todas as oficinas e retomadas nesta, em especial.



**Figura 1:** Elaboração do roteiro para um videodocumentário.

Foto: Antônio Henrique Bertoque da Silva, 2014.

**4. Oficina “Explorando o meio ambiente e suas potencialidades”:** A proposta dessa atividade foi articulada com as demais, visando a sensibilização e o conhecimento acerca da potencialidade existente na natureza e na sociedade para a geração de energia, bem como os impactos sociais e ambientais de sua exploração energética. Para a compreensão geral do roteiro tratado por esta atividade, foram pensados em duas modalidades de ensino e pesquisa a serem trabalhados pelos estudantes do Ensino Médio: (i) aula teórica – Laboratório de Ensino de Geografia; e (ii) aula de Campo em Barra do Garças-MT e Aragarças – GO.

Partindo-se de uma análise da localidade de Barra do Garças e região, a primeira aula baseou-se no desenvolvimento de três oficinas, apresentando aos estudantes primeiramente os conceitos geográficos utilizados na análise desses eventos. Posteriormente, atrelados ao trabalho de campo (Fig. 2), os estudantes foram sensibilizados a identificarem as potencialidades existentes com a exploração da biomassa na criação de parques tecnológicos de resíduos sólidos. Já em Aragarças-GO, cidade vizinha, eles identificaram exploração que possuem potencialidade de devolução de renda no processo de reciclagem, que foi visualizada em uma iniciativa lucrativa.

Outros dois trabalhos de campo buscaram não apenas mostrar as potencialidades da geração de energia eólica e também hidroelétrica, como também fazer com que os alunos pudessem refletir sobre essa exploração ambiental, seu funcionamento que provocam alterações no meio ambiente.



**Figura 2:** Panorama da atividade Explorando o Meio Ambiente e suas Potencialidades.

Foto: Adriana Nascimento e Raimunda Costa, 2014.

**5. Visita técnica ao complexo da Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional:** A visita técnica ao Complexo da Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional foi realizada entre os dias 8 e 11 de setembro de 2014. Essa atividade foi coordenada por todos os professores da UFMT que participam do Projeto. Os ambientes visitados foram: 1) Refúgio Biológico Bela Vista; 2) Ecomuseu; 3) Parque das Aves; 4) Polo Astronômico; 5) Usina Hidrelétrica; 6) Cataratas; e 7) *City Tur* (Marco das Três fronteiras, Mesquita Mulçumana, Avenida Brasil, Templo Budista, Catedral Nossa Senhora de Guadalupe, 34ª Batalhão de Infantaria Motorizada) (Fig. 3).



**Figura 3:** Visita ao Complexo da Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional. Fotos: Adriana Nascimento e Raimunda Costa, 2014.

A visita ao Complexo permitiu que os estudantes e professores (re)significassem os conhecimentos científicos sobre os impactos sociais e ambientais na geração de energia e compreendessem a inter-relação desses conhecimentos no dia a dia. Constatou-se a tentativa de preservação da fauna e da flora, os avanços econômicos e sociais, bem como a rápida desapropriação das áreas que seriam alagadas, o desaparecimento de espécies, a morte de operários, os embates políticos e econômicos que refletem nas ações dos dois países (Brasil e Paraguai).

Além da experiência como pesquisadores em formação, os estudantes puderam experimentar situações únicas, como a visita a uma usina daquele porte, entrar no maior viveiro de araras do mundo, ir a um observatório astronômico, ir a um museu e visitar uma das maiores quedas de água do mundo.

**6. Oficina “Desenvolvendo trabalhos por tema gerador”:** Essa oficina aconteceu sem maiores alterações do cronograma, iniciando no mês de janeiro e finalizando seus encontros presenciais no mês de setembro de 2014. O tema gerador escolhido foi “Alimentação como Fonte de Energia Renovável” e o trabalho envolveu professores e alunos do 3º ano matutino da Escola Estadual Norberto Schwantes (Fig. 4).

Na Escola supracitada, o trabalho atingiu um grau elevado de compreensão acerca do que seria necessário para a concepção de um projeto interdisciplinar. Todas as etapas propostas foram desenvolvidas de acordo com o planejamento inicial, apontando para um resultado positivo. Os encontros de orientação foram relevantes, sobretudo, ao estímulo e direcionamento daquilo que os professores da escola objetivavam fazer. A aula de campo no Laboratório de Química Geral da UFMT, ministrada pelo Estagiário do projeto e acadêmico de Química Adelmo Carlos Ciqueira Silva tinha o objetivo de mensurar o pH (potencial hidrogeniônico) do adubo proveniente de compostagem, produzido na escola. A produção desse adubo era uma das ações do projeto. Artigos foram/serão submetidos e apresentados em eventos: Um pôster no Encontro Nacional de Ensino de Química, e comunicações orais na III Jornada de Química do Araguaia e Semana Científica, ambos eventos da UFMT.

A escola deseja continuar com projetos para os anos seguintes, e que sejam envolvidos neles todos da comunidade escolar.



**Figura 4:** Professora e alunos da Escola Estadual Norberto Schwantes produzindo adubo por compostagem. Foto: Adelice Coelho de Moraes, 2014.



**7. Oficina “Taxidermia e educação ambiental”:** Essa oficina abordou as técnicas de dissecação anatômica e de taxidermia animal (artística). Durante a construção de usinas hidrelétricas há a perda da vegetação e, conseqüentemente, de muitos animais silvestres. Com a taxidermia é possível preservar a pele e o esqueleto de animais mortos nesses locais, bem como nas rodovias que cruzam o país, de forma a utilizá-los na educação ambiental. Dessa forma, é possível conscientizar as pessoas sobre os impactos negativos gerados com a produção de energia em grande escala e propor soluções para mitigar tais perdas. Durante as oficinas, foram expostos diversos animais já taxidermizados aos estudantes, de forma a mostrar o resultado final da técnica. Também, eles mesmos puderam iniciar o preparo das técnicas de dissecação e taxidermia em animais de laboratório, como uma forma de treinamento. É importante ressaltar que todos os animais taxidermizados foram mortos atropelados em rodovias da região, as quais foram percorridas com carro institucional periodicamente para recolhimento, ou então são encontrados mortos e doados à instituição. Para mostrar o impacto negativo das rodovias na fauna silvestre, percorremos com os estudantes um trecho da BR-158, km 730-780, para que visualizassem as principais espécies e os locais onde esses animais estavam mortos (Fig. 5).



**Figura 5:** Atividades da oficina “Taxidermia e educação ambiental”.

**8. Oficina “Insetos, vetores e zoonoses”:** Esta oficina buscou ampliar o conhecimento dos alunos sobre a Entomofauna em nossa região, bem como demonstrar a importância dos insetos como indicadores de qualidade ambiental e vetores de infecções parasitárias que acometem o homem. Igualmente, discutiu-se o impacto das atividades humanas na distribuição, riqueza e abundância dos insetos, como por exemplo, no desenvolvimento urbano e na produção de energia. Durante as oficinas foram realizadas atividades teóricas e práticas com ênfase na biologia, possíveis relações simbióticas com o homem e classificação taxonômica das principais ordens de insetos (Fig. 6).



**Figura 6.** Atividade da oficina “Insetos, vetores e zoonoses”. Observação das principais ordens de insetos, com auxílio de Lupas estereoscópicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto “Energia: vida e sociedade” desenvolve ações coordenadas entre áreas do conhecimento e permite que estudantes e professores tenham uma formação dinâmica - tanto os professores da escola quanto os professores da universidade têm aprendido por meio do Projeto, especialmente, quanto às estratégias de ensino.

A ideia é que este Projeto seja renovado para ampliar sua abrangência, superando os obstáculos encontrados e reforçando as propostas que se mostraram eficientes no processo de discussão da geração de energia. Ressalta-se a importância de Programas dessa natureza, que convergem e ampliam as ações acadêmicas e as ações escolares, permitindo uma formação significativa, ao tempo que promovem uma formação sociocultural heterogênea.