

CONTRIBUIÇÃO DE BIODIGESTORES NA CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Daniel Albiero¹, Aline Castro Praciano², Leonardo de Almeida Monteiro³, Erialdo de Oliveira Feitosa⁴, Wesley Araújo da Mota⁵

¹ Prof. Dr. Eng. Agrícola, DENA-CCA-UFC, 085 3366-9763, daniel.albiero@gmail.com

² Mestranda Eng. Agrícola, DENA-CCA-UFC, 085 3366-9763, alinecastro.praciano@gmail.com

³ Prof. Dr. Eng. Agrícola, DENA-CCA-UFC, 085 3366-9123, aiveca@ufc.br

⁴ Doutorando Eng. Agrícola, DENA-CCA-UFC, 085 3366-9763, erialdofeitosa5@gmail.com

⁵ Mestrando Eng. Agrícola, DENA-CCA-UFC, 085 3366-9763, agronomowesley@gmail.com

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Uma alternativa energética para o semiárido brasileiro constitui o uso de biodigestores. Nesta perspectiva vislumbrou-se uma grande oportunidade de motivar meninas estudantes de agronomia e meninas estudantes de ensino médio em participarem da construção de uma nova forma de ver o ambiente do semiárido e a tendência atual do mundo em priorizar energias renováveis através da Chamada Nº 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação. Foi realizada a ligação entre os conhecimentos técnicos e saberes pertinentes às disciplinas de física, matemática e química para as meninas do segundo grau e para a estudante de agronomia aliadas as ciências aplicadas necessárias a execução do projeto. Como resultados foram concluído a inserção das meninas em um ambiente de pesquisa de alto nível da Universidade Federal do Ceará (UFC) através de visitas guiadas e palestras aos laboratórios do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UFC. Um dia de campo foi realizado nas dependências do Departamento de Engenharia Agrícola (DENA) do CCA-UFC, aonde foi apresentado diversos equipamentos e realidades agrícolas do semiárido. Foi construída a casa de força para uso no sistema de geração de energia por biogás e finalmente foi entregue o biodigestor que está sendo montado.

PALAVRAS-CHAVE: energia renovável, biodigestor, jovens.

TÍTULO EM INGLÊS

ABSTRACT: An alternative energy source for the Brazilian semi-arid is the use of digesters. In this perspective it glimpsed a great opportunity to motivate agronomy students girls and girls high school students to participate in the construction of a new way of seeing the semi-arid environment and the current world trend to prioritize renewable energy through the Call # 18 / 2013 MCTI / CNPq / SPM-PR / Petrobras - Girls and Young People Making Exact Sciences, Engineering and Computer .. the connection was made between the technical expertise and knowledge relevant to the disciplines of physics, mathematics and chemistry for high school girls and agronomy student allied applied sciences necessary for project execution. The results were finished entering the girls in a high-level research environment of the Federal University of Ceará (UFC) through guided tours and lectures to the laboratories of the Center for Agricultural Sciences (CCA) of the UFC. A field day was held in the Department of Agricultural Engineering (DENA) of CCA-UFC, which was presented various equipment and agricultural realities of the semi-arid region. It was built the powerhouse for use in the power generation system for biogas and was finally delivered the digester being assembled.

KEYWORDS: renewable energy, biodigest, young

INTRODUÇÃO:

É fundamental pensar-se em sistemas produtivos para o semiárido que combinem a preservação do ecossistema, níveis adequados de produtividade, diminuição do risco ante à instabilidade do clima, de forma que possibilitem ao produtor rural ser competitivo no atual contexto econômico. O semiárido brasileiro apresenta problemas que são facilmente encontrados na maioria dos países em desenvolvimento: desmatamento, degradação do solo, processo de desertificação, destruição de biomas e mudanças climáticas locais. Todos estes aspectos têm uma relação próxima com o uso não sustentável de lenha para cocção de alimentos no meio rural. O processo de desertificação tem como uma das causas a energia utilizada.

Assim, o presente projeto de pesquisa nasce da percepção de que existe grande potencial para a utilização do biodigestor (e produtos associados: biogás e biofertilizante) no contexto da convivência com o semiárido. Considerando as especificidades desta opção tecnológica na área de energização rural, se fazem necessários esforços para o desenvolvimento de novos processos e equipamentos, além da adaptação de processos e equipamentos pré-existentes para uso neste ambiente susceptível à degradação ambiental, social e econômica.

Nesta perspectiva vislumbra-se uma grande oportunidade de motivar meninas estudantes de agronomia e meninas estudantes de ensino médio, referentes ao projeto Chamada Nº 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação, em participarem da construção de uma nova forma de ver o ambiente do semiárido e a tendência atual do mundo em priorizar energias renováveis. Através do contato direto com pesquisas científica de alto nível e inovadora pretende-se inseri-las no contexto da convivência do semiárido e em estudos de geração de energia elétrica/térmica e aplicação de biofertilizantes na agricultura.

Foi realizada a ligação entre os conhecimentos técnicos e saberes pertinentes às disciplinas de física, matemática e química para as meninas do segundo grau e para a estudante de agronomia aliadas as ciências aplicadas necessárias a execução do projeto, sendo elaborada a matriz de competências entre a interface curso de agronomia e ensino médio.

MATERIAL E MÉTODOS:

O projeto teve como principais metodologias:

- a) Participação de reuniões de planejamento e projeto entre as equipes binacionais (brasileiras e alemãs), auxílio em revisões bibliográficas e trabalhos de campo;
- b) Fomento a comunicação entre as estudantes e os integrantes da equipe alemã, formação de grupo de estudos para conversação em inglês;
- c) Elaboração junto a Professora da Escola de Segundo Grau da matriz de conhecimento das áreas em pesquisa em relação aos conteúdos do ensino de física, química e matemática do segundo grau e as ciências aplicadas utilizadas no projeto;
- d) A partir desta matriz de conhecimentos, inserção das estudantes nos grupos de projetos e formação de grupos de estudo para integração dos conhecimentos básicos (segundo grau) com os conhecimentos avançados (projeto de pesquisa biogás).
- e) Instalação de uma mini-planta de biogás para fornecimento de combustível para um conjunto motor-gerador de combustão interna adaptada a biogás para geração de energia elétrica que será utilizada em uma estufa de morangos com a função de acionar os sistemas de iluminação, irrigação e refrigeração pertencentes ao Laboratório de Ambiente Vegetal da UFC;
- f) Instalação de um fogão de pequeno porte, alimentado com biogás para geração de energia térmica utilizada para cozinhar alimentos, substituindo o GLP e a lenha;
- g) Instalação de um experimento comparativo nas estufas do Laboratório de Ambiente Vegetal da UFC de morango para avaliar a utilização de biofertilizante proveniente da digestão anaeróbica e fertilizantes artificiais;
- h) Realização do dia de campo com a seguinte programação: Apresentação e introdução (teoria), Experiência dinâmica sobre resíduos animais (esterco de caprinos, ovinos, aves e bovinos) (prática); Tratamento dos resíduos (teoria); Questões fitossanitárias (teoria), Carregamento de Biodigestores (prática); Apresentação sobre aspectos teóricos da digestão anaeróbica (teoria); Simulação computacional da fermentação anaeróbica e produção de biogás e biofertilizantes (teoria); Utilização de biogás para acionar grupo moto-gerador que acionará um sistema de iluminação, outro de irrigação e outro de refrigeração em estufa agrícola para produção de morangos (prática); Apresentação teórica sobre eficiência energética, energias renováveis, sustentabilidade e convivência com semiárido (teoria);

RESULTADOS E DISCUSSÃO: modelo de tabela:

Os principais resultados se referem a elaboração da matriz de competências e habilidades, que envolveu os setores transversais referentes ao ensino médio: agronomia; biogás; biodigestores; biofertilizantes; sustentabilidade e convivência com o semiárido.

TABELA 1. Matriz de competências e habilidades. Setor Agronomia.

COMPETÊNCIAS		DOMÍNIO DE LINGUAGEM	COMPREENDER FENÔMENOS	ENFRENTAR PROBLEMAS	CONSTRUIR ARGUMENTOS	ELABORAR PROPOSTAS
ÁREA DE COHECIMENTO						
CURSO DE AGRONOMIA	Eng. Agrícola	Termodinâmica / Energia na Agricultura	Transferência de calor em motores de ignição interna.	Como se dá esta transferência de calor	Calorimetria Termoquímica Estudo dos Gases	Avaliar como o calor se propaga através de um experimento com o módulo de biodigestão e motor adaptado.
	Ciências do Solo	Química do Solo	Adsorção dos nutrientes no solo	Como se dá a disponibilidade de nutrientes no solo	Ecologia Introdução à Química Orgânica Reações Orgânicas	Comparar a qualidade química do solo biofertilizado, e o solo que não recebeu o biofertilizante.
	Fitotecnia	Olericultura	Nutrição mineral de plantas	Como ocorre a absorção de nutrientes na planta	Ecologia Reações Orgânicas	Comparar o desenvolvimento de plantas fertilizadas e não fertilizadas.
	Zootecnia	Ovino Caprinocultura/ Microbiologia	Fermentação anaeróbica	Como se dá a produção de biogás	Funções Orgânicas. Fermentação. Fotossíntese. Quimiossíntese	Avaliar a quantidade de resíduos animais necessária para a produção de biogás requerida pelo sistema de irrigação.
				Como comparar os	Matemática financeira	Comparativo entre o

Também foi iniciada a instalação do biodigestor, como as Figuras 1 e 2 apresentam.

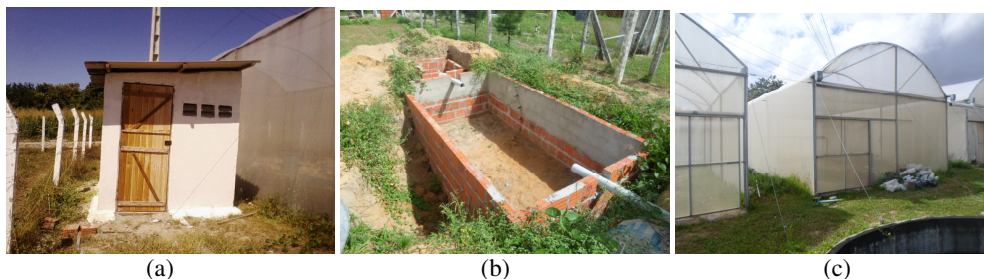


FIGURA 1. a) Casa de força. b) Construção base Biodigestor Tubular; c) Estufa Agrícola

Dois dias de campo foram implementados com estudantes do ensino médio da Escola Estadual *EEM Antonieta Siqueira*.



FIGURA 2. Atividades do dia de campo com a *EEM Antonieta Siqueira*.

CONCLUSÕES:

A matriz de competências e habilidades foi concluída se constituindo em um excelente instrumento para possibilitar a inserção dos estudantes do ensino médio na área de energia na agricultura.

A construção do biodigestor está em fase de acabamento, o que possibilitará a integração entre os saberes dos estudantes e os conhecimentos técnicos.

Os dias de campo foram muito bem sucedidos, com grande interesse dos estudantes, inclusive com alguns depoimentos que indicaram a decisão de adentrarem nos cursos de ciências agrárias.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela possibilidade de se participar da Chamada Nº 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcio Antonio Nogueira, RANZI, Tiago Juruá Damo, MUNIZ, Rafael Ninno *et al.* Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental.. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. Anais eletrônicos... Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100030&lng=pt&nrm=abn>. Acesso em: 08 Set. 2011.

EMBRAPA. Disponível em: <www.embrapa.br>, acesso em 07 de Set. 2001

FERRARO JÚNIOR, L. A. Proposição de métodos de avaliação de sistemas de petróleo e sustentabilidade. Piracicaba. SP. ESALQ, 1999. 131P. Dissertação (mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, 1999.

PIMENTEL, D; BURGUESS, M. Energy inputs in com production In: Pimentel, D.(Ed.). Handbook of energy utilization in agriculture. Florida. CRC Press, 1980. P.67-84

KOLLING, E. M, Dissertação (Mestrado em Engenharia Agícola)-centro de ciências Exatas e tecnologias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

LOCKERETZ, W. Energy inputs for nitrogen, phosphorus, and potash fertilizers. In: Pimentel, D.(Ed.). Handbook of energy utilization in agriculture. Florida. CRC Press, 1980. P.67-84

MACEDÔNIO, A.C. PICCHIONI, S.A. Metodologia para o cálculo do consumo de energia fóssil no processo da produção agropecuária. Secretaria da Agricultura, Departamento de Economia Rural. Curitiba, 1985. 99p.

MELO, R. Um modelo para análise energética de agroecossistema. Revista de Administração de Empresa. São Paulo, V.29,n.4,P.45-61.1989.

SILVA, R. G., Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso. 2005. 114 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

TIAGO FILHO, G. L e FERREIRA, E.F. "Agroenergia – fundamentos sobre o uso da energia no meio rural"- 1985

TURCO, J. E. P., RIZZATTI, G. S., PAVANI, L. C. Custo de energia elétrica em cultura do feijoeiro irrigado por pivô central, afetado pelo manejo da irrigação e sistemas de cultivo, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola, v.29, p.311-320, 2009.

Zanin, A; Bagatini, F. M; Pessatto, C. B. Viabilidade econômico-financeira de implantação de biodigestor: uma alternativa para reduzir os impactos ambientais causados pela suinocultura. Custos e @gronegócios on line, ISSN 1808-2882, Recife, v. 6, n. 1, p.121- 139, Jan/Abr - 2010.