

13615 - Biodigestor, uma solução de baixo custo para pequenas propriedades

Biodigestor, low cost solution for small farms

MARTINS, D¹; BICA, G. S.²

¹Tecnólogo em Agroecologia pela UFPR Setor Litoral, danilo.m.1@hotmail.com; ²Docente da UFPR Setor Litoral, bica@ufpr.br

Resumo: A UFPR-Litoral, situada em Matinhos/PR, possui um projeto político-pedagógico inovador e desafiador, que busca o desenvolvimento sustentável do litoral do Paraná, construção de propostas inovadoras de práticas acadêmicas que integrem educação, conhecimento empírico e científico e a valorização dos saberes locais. Surgem, então, espaços de aprendizagem, como as Interações Culturais e Humanísticas (ICH), onde há interação da comunidade acadêmica, que possibilita reflexões e trocas de experiências. Neste espaço deu-se, a construção da oficina “Construindo um biodigestor para pequenas propriedades”, com base nos princípios Agroecológicos. Um dos objetivos era desenvolver um biodigestor barato, de fácil montagem e manutenção, utilizando-se materiais e peças disponíveis localmente. Com investimento de R\$ 192,00, montamos um modelo capaz de gerar energia, adequado para pequenos produtores rurais, fácil instalação, manuseio e que permite o uso de gás e biofertilizante na propriedade.

Palavras-Chave: Educação; Agroecologia; Biogás.

Abstract: The UFPR-Litoral, located in Matinhos/PR, has a political-pedagogical project innovative and challenging, seeking sustainable development of the coast of Paraná, with proposed construction of innovative practices that integrate academic education, scientific and empirical knowledge and appreciation of local knowledge. Spaces arise learning, such as Cultural Interactions and Humanities (ICH), a space for interaction between local residents with the academic community, enabling discussions and exchanges of experiences. In this space took place, construction the workshop "Building a Biodigester for small farms," based on Agroecological principles. One goal was to develop a biodigester cheap, easy assembly and maintenance, using locally available materials and parts. With an investment of R\$ 192,00 (US\$ 93,77), we set up a model capable of generating energy, suitable for small farmers, easy installation and handling, which allows the use of gas and Biofertilizer on the property.

Keywords: Education, Agroecology, Biogas

Contexto

Desenvolver de estudos na área de interesse individual, muitas vezes é reprimido em instituições de ensino formais, que conduzem o estudante à repetição e não à construção de novos conhecimentos para solucionar os problemas do cotidiano.

Contudo, há possibilidade de construir propostas inovadoras de práticas acadêmicas que integrem educação, conhecimento empírico e científico e a valorização dos saberes de uma comunidade ou região.

A UFPR Litoral, Setor da Universidade Federal do Paraná situada em Matinhos, região Litorânea do Paraná, diferencia-se, no âmbito pedagógico-acadêmico, das Universidades tradicionais, pois possui um projeto político-pedagógico inovador e desafiador que, além da valorização dos saberes de professores, técnico-administrativos, estudantes e a comunidade, busca constantemente o desenvolvimento sustentável do litoral do Paraná, mesmo que de forma lenta, o processo é progressivo e permanente.

Nesse contexto, surgem espaços curriculares para desenvolvimento autônomo de aprendizagem, como as Interações Culturais e Humanísticas (ICH) que, trata-se de um espaço de interação vertical e horizontal da comunidade acadêmica e que possibilita reflexões e trocas de experiências. Justamente no espaço de ICH deu-se a construção da oficina intitulada “Construindo um biodigestor para pequenas propriedades”, baseada nos princípios Agroecológicos e criada a partir da demanda dos educandos, com a finalidade de responder à uma das questões recorrentes durante o curso de Tecnologia em Agroecologia: como diminuir a dependência das pequenas propriedades rurais de pacotes externos, proporcionando a autonomia e a valorização do saber local?

O uso de biodigestor é considerado como um dos principais meios para o aproveitamento dos dejetos de bovinos, suínos, de outros animais e até mesmo humano. Como resultado, produção de gás combustível que para se ter ideia, uma família de 5 (cinco) pessoas, em termos de uso caseiro, precisaria de 2,10 m³ para uso na cozinha, 0,63 m³ para iluminação, 2,20 m³ para geladeira, 4,00 m³ para banho quente. Assim, considera-se que o total de biogás necessário para uma residência é de 8,93 m³ por dia, quantidade que corresponde a ¼ de um bujão de gás de 13 kg e pode ser obtida com a produção de esterco de 20 a 24 bovinos (DEGANUTTI et al., 2002).

Além disso, o biofertilizante, que é o subproduto, é de extrema importância como o próprio biogás, pois, em estado líquido, pode ser utilizado com fertilizante foliar de aplicação direta em proporção de 1 litro de fertilizante para 10 de água. Quando em estado sólido, torna-se um excelente fertilizante, pois pode ser usado como corretivo de acidez. Deste modo, é possível obter uma melhora nas condições do solo para fins agrícolas com baixo custo, sendo este um dos grandes motivos para a sua utilização em lavouras agrícolas.

Descrição da experiência

Iniciada em maio de 2009, a oficina de ICH “Construindo um Biodigestor para pequenas propriedades”, contou com a participação de estudantes dos cursos de Tecnologia em Agroecologia, Gestão Ambiental e Técnico em Agroecologia, dispôs-os a compartilhar, além das experiências pessoais, as dúvidas sobre o tema,

visto que muitos desconheciam o sistema de digestão de biogás. Dentre os objetivos um dos principais era desenvolver, a partir dos modelos pré-existentes, um novo modelo mais barato, utilizando-se de materiais e peças disponíveis em diversos mercados locais e que fosse de fácil montagem e manutenção.

Biodigestor é o equipamento utilizado para a produção de Biogás que, a partir das bactérias presentes no trato intestinal dos animais ruminantes, digerem em condições anaeróbicas (sem a presença de oxigênio), a matéria orgânica presente nas fezes e/ou restos de comida. Por si só o biodigestor não produz o biogás, mas cria condições para que uma série de bactérias degrade a matéria orgânica e produza o gás metano (CH_4) (GASPAR, 2003). Basicamente, é um reator fechado onde a biomassa, esterco bovino, diluído em água na proporção de 20 Kg de esterco fresco para 10 litros de água, é fermentada resultando na produção de biogás e biofertilizante.

Dentre os modelos existentes o indiano caracteriza-se por possuir uma campânula como gasômetro, a qual pode estar mergulhada sobre a biomassa em fermentação ou em um selo d'água externo, e uma parede central que divide o reator em duas câmaras. A função da parede divisória faz com que o esterco circule por todo o interior do reator. Possui pressão de operação constante, ou seja, à medida que o volume de gás produzido não é consumido de imediato, o gasômetro tende a deslocar-se verticalmente, aumentando o volume deste, portanto, mantendo a pressão no interior deste constante (DEGANUTTI et al., 2002).

Após a fundamentação teórica, decidimos construir o modelo piloto, baseado no modelo indiano, utilizando-se de materiais como:

Material*	Un.	Valor por unidade (R\$)	Valor total (R\$)*
Braçadeira ½"	7	2,14	15,00
Adaptador interno com redução ¾" x ½"	1	1,50	1,50
Durepox	1	2,50	2,50
Fita de veda rosca	1	2,10	2,10
Juntas de vedação de borracha	4	4,00	16,00
Mangueira para gás	3 m ²	10,00	10,00
Registro para gás	1	10,00	10,00
Tambor de 200 litros	1	95,00	95,00
Tambor de 50 litros	1	14,80	14,80
Tambor de 60 litros	1	18,50	18,50
Tê triplo em Latão	1	7,00	7,00
CUSTO TOTAL			R\$ 192,40

*Custos aproximados variando de acordo com o mercado.

Como visto, o custo aproximado em material foi de cerca de R\$192,40, facilitando assim a montagem em qualquer propriedade rural, pois estes materiais são de fácil acesso, disponíveis em qualquer loja de material de construção ou lojas especializadas em equipamentos para instalações a gás. Como o gás produzido no biodigestor apresenta baixo poder calorífico (9.400 Kcal/m³) inferior ao GLP (22.800Kcal/m³) e baixa velocidade de combustão, torna o sistema facilmente manejável e de baixo investimento – levando-se em consideração que este sistema

foi desenvolvido com um reator de 50 litros.

As reações químicas, de origem biológica, produzem gás composto da mistura de 55% de metano (CH_4), 38% de gás carbônico (CO_2), 5% de nitrogênio (N_2), 2% de oxigênio (O_2), e 30 ppm de gás sulfídrico (H_2S), que pode ser facilmente utilizado como fonte renovável substituindo o gás de cozinha, (PECORA,V.; VELÁZQUEZ,S.; COELHO,S., 2010), entretanto, devido às impurezas contidas no biogás, torna-se muito corrosivo. Santos et. al. (2007), citam que o metano puro, nas condições normais de temperatura e pressão, possui poder calorífico de aproximadamente 33.980 kJ/m³. O biogás, com 65% de metano, tem poder calorífico de aproximadamente 22.353 kJ/m³, pois apenas o metano irá queimar. ROSS et al. (1996), citado por Santos et al (2007), indica que 1 m³ de biogás, com 65% de metano equivale a 0,6 m³ de gás natural; 0,882 litros de propano; 0,789 litros de butano; 0,628 litros de gasolina; 0,575 litros de óleo combustível; 0,455 kg de carvão betuminoso; 1,602 kg de lenha seca; 1,5 m³ de Gás de cozinha (GLP); 1,3 L de Álcool; 7 kW/h de Eletricidade e 4kg Carvão de madeira.

Como a oficina foi iniciada no mês de maio do mesmo ano, época marcada por baixas temperaturas no litoral paranaense, com média de 18°C, essas reações demoraram cerca de 60 dias para ocorrer, contrapondo-se à literatura disponível que prevê, em condições normais de temperatura, cerca de 18°C a 25°C, a produção de gás em torno dos 35 a 40 dias de funcionamento. As bactérias que produzem metano são muito sensíveis às bruscas alterações da temperatura, caso ocorram oscilações acima de 30°C ou abaixo de 16°C, ocorre desde a diminuição das atividades metabólicas até completa paralisação das bactérias interferindo na produção de biogás.

Depois de passarem pelo biodigestor, os resíduos apresentam alta qualidade para uso como fertilizante agrícola, devido principalmente à diminuição na quantidade de carbono presente na composição do material, pois a matéria orgânica ao ser digerida perde apenas carbono na forma de metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2). Ocorre também o aumento no teor de nitrogênio e demais nutrientes, em consequência da perda do carbono. A diminuição na relação C/N da matéria orgânica, melhora as condições do material para o uso na agricultura e facilita a fixação dos nutrientes pelos microorganismos presentes no solo, pois o material já se encontra em avançado estado de decomposição, o que vem a aumentar a eficiência do biofertilizante.

O "subproduto" da biodigestão é de extrema importância, pois além de ser utilizado como fertilizante agrícola pode ser usado como corretivo de acidez da vida bacteriana e de textura. Apresenta esta capacidade, devido a sua alta concentração de Nitrogênio e a baixa concentração de Carbono. Deste modo, obtém-se uma melhora em suas condições para fins agrícolas, sem contar com o baixo custo, um dos grandes motivos para a sua utilização em lavouras. O produto final da oficina foi distribuído entre os colegas e agricultores, para maiores experimentações e também foi utilizado na horta do Centro Agroecológico da própria instituição.

Resultados

A UFPR Litoral possibilita aos estudantes, desenvolver seus estudos de acordo com suas áreas de interesse, o que é de grande valia, pois os motiva a participarem ativamente das oficinas e serem corresponsáveis pelos processos de ensino-aprendizagem. Dentro da proposta pedagógica da Universidade, onde há a valorização dos saberes, as dúvidas acabam transformando-se em complementos para o desenvolvimento de cada projeto idealizado e realizado. Dentro do projeto de construção do Biodigestor caseiro, em vários momentos tivemos dúvidas em relação à sua construção e como ele poderia auxiliar no desenvolvimento local sustentável, fomentando a autonomia e a valorização do saber do agricultor. Neste contexto, certamente alcançamos nossos objetivos ao propor e desenvolver a oficina de construção de biodigestor, ou seja, desenvolver um estudo de forma autônoma e reflexiva. Conseguimos, principalmente, elaborar um modelo de biodigestor que possibilita aos pequenos produtores, diminuição de sua dependência de aportes externos proporcionando a valorização dos saberes locais.

O resultado foi além das expectativas, pois apesar de termos investido apenas cerca de R\$192,00, montamos um modelo que pode ser facilmente instalado em pequenas propriedades e que tem uma vida útil longa se bem utilizado. Facilitar o acesso dos produtores a um equipamento capaz de gerar energia (gás/calor) permite que sejam autossuficientes na produção e no consumo de energia, pois, desde que seja abastecido com matéria orgânica, o Biodigestor torna-se uma fonte renovável de energia e seu lucro está implícito nas possibilidades de usos e aplicações.

Referências

SANTOS, TÂNIA M. B.; LUCAS JUNIOR, JORGE DE; SILVA, FÁBIO M. DA. **Avaliação do desempenho de um aquecedor para aves adaptado para utilizar biogás como combustível**. 2007, vol.27, n.3, pp. 659. ISSN 0100-6916.

DEGANUTTI, R; PALHACI, M. C. J. P; ROSSI M.; TAVERES, R; SANTOS C.. **Biodigestores Rurais: Modelo Indiano, Chinês e Batelada**. Departamento de Artes e Representação Gráfica, FAAC -Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, UNESP -Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru,SP; 2002. Disponível em: <<http://www.feagri.unicamp.br/energia/agre2002/pdf/0004.pdf>> Acesso em 23 de ago. 2011.

PECORA, V.; VELÁZQUEZ, S. M. S. G.; COELHO, S.T. **Geração de Energia Elétrica a partir do Biogás Proveniente de Aterro Sanitário Estudo de Caso**. In:

MARIA BEDRAN LEME. **Utilização de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais, com ênfase na agregação de valor: um estudo de caso na região de Toledo-pr**. Florianópolis 2003. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/50676170/15/FIGURA-2-%E2%80%93-Esquema-de-umBio-digestor-Modelo-Chines>> Acesso: 22 de maio 2011