

BIODIGESTOR: FONTE ALTERNATIVA DE GÁS “LIMPO” E ADUBO ORGANICO QUE CONTRIBUEM PARA REDUÇÃO DO EFEITO ESTUFA

Vanderli Luciano da Silva

Universidade Federal de Goiás – Técnico em Agropecuária, graduando em Tecnologia e Gestão Ambiental – Auxiliar de pesquisa na UFG, atuou como professor em Escola Família Agrícola, em área administrativa, gerencia de fazenda, assistência técnica em propriedades rurais, horticultura orgânica, execução e prestação de contas em projetos sociais e ambientais, possui experiência em agricultura familiar e agroecologia.

Carita Prado Rezende Silva, Jorge Wanderson Barbosa, Marciana Cristina da Silva.

Vandsilva2001@yahoo.com.br

RESUMO

A construção de biodigestores utilizando de tambores de 200 litros é viável para pequenos agricultores que dispõem de uma pequena quantidade de matéria-prima, que se refere à biomassa utilizada no processo de fermentação anaeróbica. Após um diagnóstico produtivo das pequenas propriedades locais, constatou que a oferta de dejetos bovinos (principalmente leiteiro) e a principal fonte de biomassa disponível e desperdiçada pelos pequenos agricultores. Almejando o Desenvolvimento Sustentável, se faz necessário desenvolver tecnologias agroecológicas que são eficazes e contribuem para conservação, preservação e manutenção do meio ambiente. Hoje tem se discutido muito a cerca do aquecimento global, onde os dejetos bovinos contribuem significativamente para o seu aumento através da emissão de CH₄ durante o processo de fermentação dos dejetos, canalizar esta energia desperdiçada se torna um desafio para reduzir o efeito estufa e satisfazer as necessidades de energia. Fonte de energia renovável disponível na natureza através de atividades com biomassa os biodigestores e esperança de um futuro melhor, instalados a baixo custo. Utilizando de técnicas simples e pouco capital financeiro, a decomposição anaeróbica de dejetos bovinos e uma tecnologia de desenvolvimento sustentável. A redução na dependência de recursos externos, faz com que a agropecuária se torne auto-sustentável, reduzindo custos com energias externas.

PALAVRAS-CHAVE: Biodigestor, Energia Renovável, Biomassa, Gás Limpo, Biofertilizante.

INTRODUÇÃO

A energia sempre foi reconhecida como a base do desenvolvimento das civilizações. No final do século XIX, por exemplo, o mundo se modernizou após a Revolução Industrial, principalmente devido às novas fontes de energia. Conforme relata Alves et al. (2009), as fontes de energia podem ser classificadas em renováveis, conhecidas também como energia limpa, como exemplo da energia solar, eólica, biomassa e a hídrica, que obtêm respostas da natureza em períodos relativamente curtos de tempo e as não renováveis, também chamadas de suja, cujas reservas esgotam sempre que utilizadas, sendo que a reposição das mesmas na natureza pode levar milhões de anos, ou simplesmente, não mais ocorrer (SILVA et. al. 2009).

Um biodigestor, digestor ou biorreator pode ser definido como uma câmara de fermentação fechada, onde a biomassa sofre a digestão pelas bactérias anaeróbicas produzindo biogás. Em outras palavras, trata-se de um recipiente completamente fechado e vedado, impedindo qualquer entrada de ar, construído de alvenaria, concreto ou outros materiais, onde é colocado o material a ser degradado para posterior fermentação. Existem vários tipos de biodigestores, porém os mais difundidos são chineses, indianos e canadenses. Cada um possui sua peculiaridade, porém ambos têm como objetivo criar condição anaeróbica, ou seja, total ausência de oxigênio para que a biomassa seja completamente degradada (GASPAR, 2003).

A disposição de técnicas agroecológicas que visam o desenvolvimento sustentável no setor agropecuário, vem ganhando a cada dia mais espaço no Brasil, pois tem como produto final alimentos de alta qualidade e de alguma forma contribuem com o Meio Ambiente.

TEXTO

Pensando na perspectiva de construir um biodigestor caseiro, bem simples e de fácil manuseio, que produza biogás e biofertilizante, procuramos utilizar materiais de baixo custo e mais acessível aos pequenos agricultores para construir a estrutura do biodigestor, contendo 2 tambores de 200 lt, 1 tambor de 50 lt, 6 m de mangueira $\frac{3}{4}$, 1 barra de ferro $\frac{3}{8}$ de 6 m, solda, 3 registros $\frac{3}{4}$, 2 registros $\frac{1}{2}$, 2 registros de 1", 1,5 m de cano pvc de 2", cola plástica, 2 kg de cimento, 4 kg de areia e durepox como mostra a **foto 1**.



FOTO 1 - Materiais utilizados na construção do biodigestor.

Procedimentos: no tambor da **esquerda da foto 1** (que é a câmara de fermentação), fizemos dois furos laterais e colocamos 2 registros, o superior de $\frac{1}{2}$ para saída de biofertilizante menos viscoso e tratado (que poderá ser utilizado em jardins e plantas ornamentais) e o inferior de 1" para saída de resíduos mais viscoso (utilizado nas lavouras em geral); dois furos na base superior, um para o cano de 2" para entrada da matéria prima e outro para o registro $\frac{3}{4}$ utilizado na transferência do biogás para o 2º tambor. Depois de fixado os registros este tambor foi lacrado. No tambor na **direita da foto 1** (reservatório de biogás), fizemos dois furos laterais e colocamos dois registros, 1 de $\frac{1}{2}$ para controlar o nível da água (vazão) na parte superior e outro de 1" para escoamento e controle do nível da água na parte inferior. Deixamo-lo sem tampa, soldamos 4 artes de ferro dentro dele no sentido vertical onde suas pontas ficaram acima da superfície do tambor, colocamos o tambor de 50 lt de "boca" para baixo dentro deste (foto 2 - esquerda), colocamos água até o registro superior (a opção por utilizar a água em volta do tambor reservatório de biogás, e porque esta é isolante e impermeabilizante ao gás). No tambor menor (que fica interno) fizemos dois furos na base superior, um para receber o gás da câmara de fermentação e outro para conduzir o biogás até o destino final (fogão, vasilhame). Este tambor fica sem tampa e colocado de "boca" para baixo dentro da água, pois a água não permite o vazamento do gás e assim que o gás vai se acumulando este tambor vai subindo, pois há uma pressão da água no tambor e o biogás é mais leve, favorecendo a subida do tambor quando cheio (característica utilizada para identificar se o reservatório está ou não cheio de biogás).

O custo da montagem de um biodigestor desse modelo fica em média R\$350,00, custos estes que serão economizados dentro de 6 meses por uma família de 4 pessoas que consome gás no preparo dos alimentos e fertilizantes sintéticos, sendo estes substituídos pelo biogás e biofertilizante.

Utilizamos o esterco (fezes) bovino como fonte de matéria prima, porque é o material mais abundante nos Assentamentos de Reforma Agrária da região que pode ser utilizado como fonte de energia renovável de biomassa.

A opção por utilizar 2 tambores é porque num ocorre o processo de fermentação do esterco, no outro faz-se o armazenamento do biogás.



FOTO 2 - No tambor da direita, ocorre o processo de fermentação. No tambor da esquerda, faz-se o armazenamento e distribuição do biogás. Na esquerda, mostra o tambor de 50 lt (reservatório) dentro do tambor de 200 lt.

Alguns fatores importantes devem ser observados e levados em consideração na construção e sucesso de biodigestores. Aqui citamos alguns e como fizemos: utilizamos uma proporção de 1:1 de água e esterco, ou seja, 90 litros de água e 90 de esterco, o excesso e/ou falta de água dificulta a fermentação e atrapalha no manuseio. Deixamos o tambor de fermentação quase cheio porque não necessita de espaço para armazenar o biogás, o que ocorre no outro tambor. Procuramos manter o PH em condições ideais, que é em torno de 6 a 8, o que favorece um melhor desempenho no trabalho das bactérias. A temperatura ótima vai depender do grupo de bactérias com que se pretende trabalhar, ou seja, se as mesmas forem termofílicas, mesofílicas ou psicofílicas e também das condições locais. O tempo necessário para a produção de biogás e biodigestor foi de 40 dias, iniciando aos 20 dias, onde estes foram utilizados na propriedade da Escola de Agronomia da UFG. Biogás é uma mistura gasosa combustível, de alto poder calorífico, composta basicamente por dois gases, o metano (CH₄), que normalmente representa de 60 a 70% da mistura, e dióxido de carbono (CO₂) que representa de 30 a 40%. O metano é um gás altamente combustível e inflamável, produzindo chama azul-clara e queimando com pouquíssima poluição, podendo, inclusive, ser livre da mesma. Ele é um gás incolor, sendo um dos produtos finais da fermentação anaeróbica de dejetos animais e humanos, resíduos vegetais e lixo em geral, em condições adequadas de umidade e anaerobiose. A qualidade do biogás depende da quantidade de metano na mistura, ou seja, quanto maior for a quantidade de metano, melhor será o biogás em termos energéticos (DEUBLEIN; STEINHAUSER, 2008).

A produção do biogás, a partir da biomassa, começa a se processar por volta de 20 dias, aumentando até chegar ao máximo na terceira semana e conseqüentemente diminuindo lentamente durante o período de fermentação e, para não ocupar o biodigestor nas fases de produção mínima, que pode atrapalhar o bom andamento de todo o processo, é viável programá-lo para um período de produção de 5 a 6 semanas (ARRUDA et al., 2002).

A agricultura e a pecuária contribuem para as emissões de metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) e óxido nitroso (N₂O) à atmosfera, os populares GEE (gases de efeito estufa). O aumento da concentração desses gases pode trazer conseqüências drásticas para o planeta, entre eles o aquecimento exagerado da superfície terrestre e destruição da camada de ozônio na estratosfera. Quando a matéria seca vegetal é decomposta em condições de aerobiose (presença de oxigênio), libera energia, gás carbônico, minerais e água. Porém, em condições sem ou com muito pouco oxigênio (solos encharcados ou compactados, pântanos, aterros sanitários, acúmulo de dejetos, sistema digestivo de ruminantes, entre outros) em lugar de CO₂, essa decomposição vegetal libera CH₄ (gás 25 vezes mais calorífico do que CO₂), salientando que cada quilograma de matéria seca de origem vegetal produz em média 2 kg de CO₂ (PRIMAVESI, 2007).

A fermentação entérica que ocorre no rúmen de um bovino herbívoro, produz de 40 a 70 kg/animal/ano de metano (CH₄), gás este que tem um efeito estufa 25 vezes mais potente que o CO₂, resultando em 1 a 1,7 t/animal/ano de CO₂ ou equivalente. Já existem sistemas de produção que seguem critérios ecológicos, incluindo biodiversidade integrada, reciclagem e uso de energia alternativa (MELADO, 2007). É preciso levar em conta que o Brasil é hoje o 33º maior exportador de carne bovina do planeta, onde um bovino de corte com aproximadamente 350 kg gera de 40 a 70 kg de metano (CH₄) por ano. Um bovino de leite, em lactação de alta produção gera entre 100 e 150 kg de CH₄ por ano (PRIMAVESI, 2007).

Resultados obtidos e esperados

Destacamos aqui a produção caseira e natural de gás, usando 2 tambores de 200 litros e obtendo em torno de 19 horas de fogão ligado apenas em uma chama, o que já está servindo para funcionários aquecerem suas refeições.

A utilização dos restos fermentados (biofertilizante), **foto 3**, esta sendo aproveitado em adubações orgânicas, contribuindo para: aumento da biota do solo, reduzindo custos, diminuindo a dependência externa e aumentando a autonomia utilizando de recursos já existentes nas propriedades e produzindo agroecologicamente, o que é bom para a saúde pública, produtores e consumidores e principalmente para o meio ambiente.



FOTO 3 - Biofertilizante após 40 dias de fermentação, com uma coloração verde-marrom escura pronta para ser utilizada em lavouras.

A perspectiva e de através deste protótipo, desenvolver projetos maiores em Assentamentos de Reforma Agrária do entorno de Goiânia, onde há uma produção considerável de bovinos leiteiros. Como grande parte dos pequenos agricultores, estes também necessitam de gás para preparar seus alimentos e adubos sintéticos para melhorarem suas pastagens e lavouras, os quais deverão ser substituídos por biogás e biofertilizante.

O aquecimento global, esta se acentuando a cada dia, por isso pensamos em desenvolver e aplicar tecnologias voltadas à agricultura familiar de baixa renda, onde e de fácil acesso, baixo custo, útil, utiliza de recursos já existentes e oferece uma grande contribuição na estabilização do aquecimento global, através da redução de emissão do gás metano (CH₄) na atmosfera.

CONCLUSOES

Existe uma real dificuldade em implantar projeto socioeconômico ambiental através de ações governamentais. O que existe são muitos projetos políticos que são aprovados mediante interesses econômicos e partidários. Desenvolver um mecanismo de formação e conscientização ambiental e econômica a fim de informar aos executores desse projeto e fundamental para que este cumpra seu verdadeiro sentido: conservação ambiental e economia.

Em conversas com pequenos agricultores durante algumas visitas, os mesmos disseram que nunca ouviram dizer dos GEE (Gases de Efeito Estufa) e pior que isso, eles nem imaginavam que a maioria da emissão destes está concentrada na produção agropecuária.

Através de técnicas simples e de baixo custo, podemos contribuir com o Desenvolvimento Sustentável e conseguir viver melhor durante o tempo que nos é destinado aqui na terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA, L. L, et al. Princípios de termoeletricas em pequenas propriedades rurais. In: 2º International workshop advances in cleaner production. São Paulo, maio 2009.
2. GASPAR, R. M. B. L. **Utilização de Biodigestor em Pequenas e Médias Propriedades Rurais com Ênfase na Agregação de Valor**: Um Estudo de Caso na Região de Toledo-PR, 2003. 106f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Faculdade de Engenharia de produção e sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2003.
3. ARRUDA, M. H, et al. Dimensionamento de Biodigestor para Geração de Energia Alternativa. **Revista científica de agronomia** da Faculdade de Agronomia e engenharia florestal, Garça, ano I. nº 2, dez. 2002.
4. DEUBLEIN, D; STEINHAUSER, A. **Biogas from waste and renewable resources**: an introduction. Weinheim-Germany: Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008.
5. PRIMAVESI, O. A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global. **Embrapa Pecuária Sudeste**, São Carlos-SP, Ano 1, nº 1, nov. 2007.
6. MELADO, J. Pastagem ecológica e serviços ambientais da pecuária sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, São Paulo, Vol. 2, nº 2, out. 2007.