

José de Alencar
Flávio Guilhon de Castro
Nilson Milagres Teixeira

Aspectos econômicos da produção do biogás

Várias são as opções de uso do biogás e as pequenas propriedades são as que mais poderiam se beneficiar da sua utilização. Nas fazendas de produção de leite, o esterco bovino poderá constituir-se na matéria prima de maior volume. Este material objetiva oferecer ao produtor rural informações que possam ajudá-lo no uso do biogás.

As fontes de energia que têm sido utilizadas no meio rural são, principalmente, eletricidade, derivados de petróleo e outras fontes não convencionais, como, por exemplo, lenha. Dada a sua localização em relação às linhas troncos de energia e às condições topográficas das propriedades, a eletrificação rural é inviável, para a maioria dos produtores, em virtude de seu elevado custo. A utilização de derivados do petróleo vem se tornando problemática, pelos preços cada vez mais elevados. Por outro lado, o desmatamento com vistas à obtenção de lenha para o consumo, tem sido responsável pela destruição de parcela significativa dos recursos naturais do País.

A despeito de todos esses problemas, o setor agrícola deverá continuar a ser suprido de energia para melhor desenvolver-se tecnologicamente. Dentre as fontes alternativas de energia que têm sido sugeridas, encontra-se o biogás, que é produzido

através de dejetos animais e restos de cultura. Se intensificado seu uso no meio rural, os benefícios poderão ser tanto de natureza econômica quanto social, a saber:

- Economia de derivados de petróleo.
- Redução dos desmatamentos.
- Fornecimento de condições para maior desenvolvimento tecnológico e aumento de produtividade.
- Maior conforto e higiene.
- Melhoria no padrão de vida da população rural.

Embora todos esses benefícios possam parecer evidentes, é importante ressaltar que a produção e utilização do biogás não é só um problema de ordem técnica. A disseminação do uso do biogás dependerá, acima de tudo, da viabilidade econômica do empreendimento.

Neste trabalho pretende-se oferecer ao produtor rural, elementos e informações que possam ajudá-lo na tomada de decisão, a respeito do uso do biogás na fazenda. É conveniente ressaltar que o processo de decisão do produtor não deve se prender a

resultados atuais ou imediatos, mas considerar as perspectivas futuras.

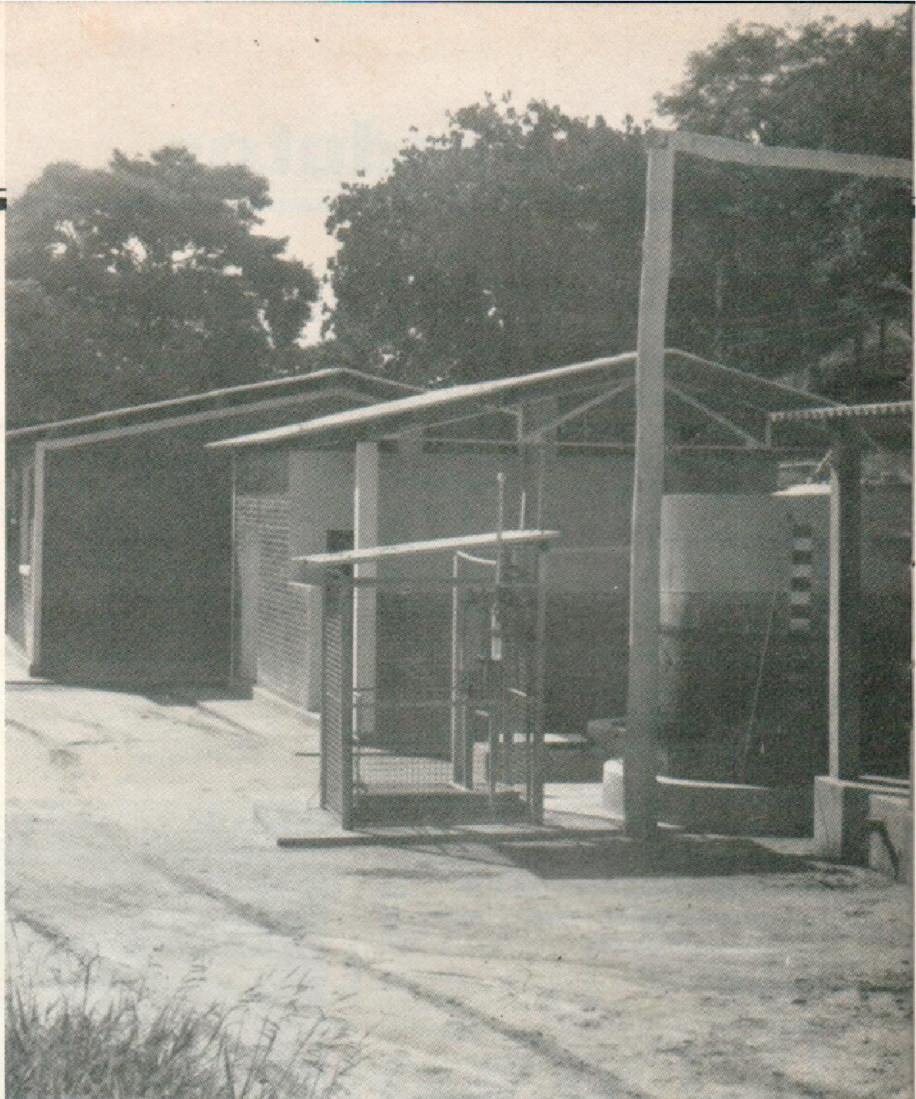
ASPECTOS ECONÔMICOS

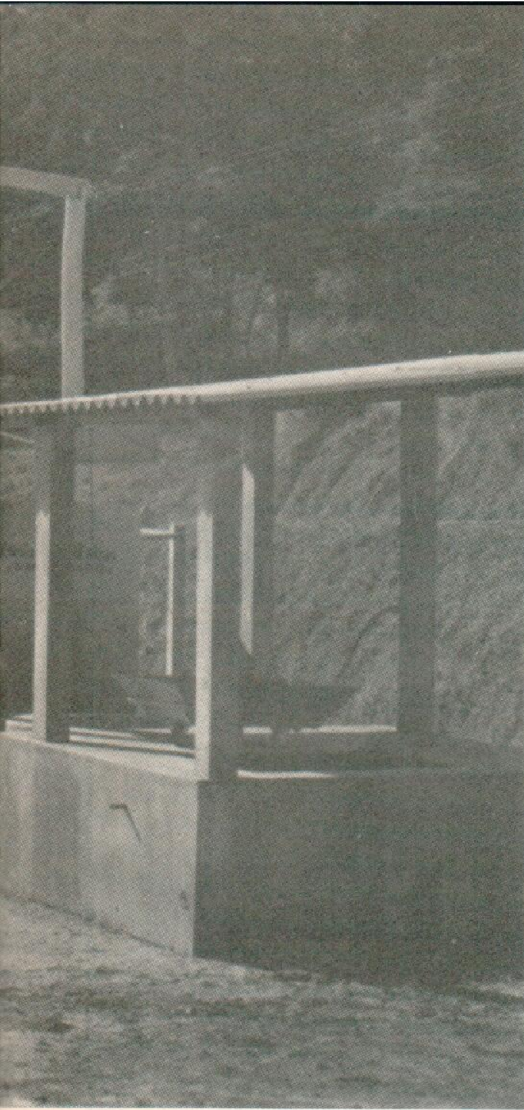
Antes de decidir sobre a instalação de um biodigestor na fazenda, deve-se considerar:

Disponibilidade de matéria-prima

— São várias as opções de uso do biogás, fato que poderá colocar o consumo potencial acima das possibilidades de produção de gás na fazenda. Isso é especialmente verdadeiro para as pequenas propriedades, que são aquelas que mais poderiam se beneficiar da sua utilização.

Dentre as matérias-primas possíveis de serem utilizadas, destacam-se esterco e resíduos de culturas. Para o caso particular de fazendas de produção de leite, o esterco bovino poderá constituir-se na matéria-prima de maior volume. Entretanto, sua produção depende do número de animais e do tempo que ficam no curral ou estábulo.





Núcleo de desenvolvimento tecnológico e de
Treinamento em Biogás do CNP-Gado de Leite.

TABELA 1
Relação entre volume de biogás produzido por dia e o número de vacas em lactação

Número de vacas em lactação	Produção de biogás (m ³)	Número de vacas em lactação	Produção de biogás (m ³)
3	0,96	15	4,80
5	1,60	20	6,40
8	2,56	30	9,60
10	3,20	40	12,80
13	4,16	50	16,00

TABELA 2
Custo de um biodigestor para 5 m³ de gás

Especificação	Quantidade	Preço unitário (Cr\$)	Total (Cr\$)
Escavação	6 serviços	300,00	1.800,00
Pedra britada	0,40 m ³	600,00	240,00
Areia	1,50 m ³	500,00	750,00
Cimento	9 sacos	470,00	4.230,00
Tijolo maciço	1,8 milheiros	500,00	900,00
Mão-de-obra: Pedreiro	15 serviços	600,00	9.000,00
Servente	10 serviços	300,00	3.000,00
Campânula	1 unidade	110.000,00	110.000,00
Total			129.920,00

TABELA 3
Custo de um biodigestor para 10 m³ de gás

Especificação	Quantidade	Preço unitário (Cr\$)	Total (Cr\$)
Escavação	12 serviços	300,00	3.600,00
Pedra britada	0,5 m ³	600,00	300,00
Areia	1,5 m ³	500,00	750,00
Cimento	12 sacos	470,00	5.640,00
Tijolo maciço	2,5 milheiros	500,00	1.250,00
Mão-de-obra: Pedreiro	30 serviços	600,00	18.000,00
Servente	20 serviços	300,00	6.000,00
Campânula	1 unidade	140.000,00	140.000,00
Total			175.540,00

O sistema de retiro é a prática mais freqüente entre os produtores de leite. Uma de suas características é de que as vacas em lactação são reunidas por ocasião das ordenhas. Por esta razão, a capacidade de produção de gás na fazenda deverá considerar:

- Quantidade de esterco produzido por vaca em lactação — Esta quantidade depende, principalmente, do tempo de permanência das vacas no estábulo ou curral. Para os cálculos aqui apresentados, será utilizada uma média de 8 kg/vaca/dia. Esse dado, de grande importância para o correto dimensionamento do biodigestor, poderá variar de fazenda para fazenda.

- Quantidade total de esterco produzido por dia — Para se calcular a quantidade diária de esterco produzido na fazenda, basta multiplicar o número de vacas em lactação pela quantidade produzida por vaca.

Quantidade de biogás — Em média, gastam-se 25 kg de esterco para a produção de 1 m³ de biogás.

Considerando-se que uma vaca em lactação produz 8 kg de esterco por dia, ela será capaz de fornecer esterco para produção de 0,32 m³ de biogás. Com base nestes dados, pode-se determinar a quantidade máxima (potencial) de produção de biogás/dia. A Tabela 1 informa sobre o volume máximo de biogás produzido por dia, em função do número de vacas em lactação.

Custo de construção do biodigestor — Os custos aproximados para a construção de biodigestores do tipo indiano de 5, 10, 16 e 24 m³ de biogás, são especificados nas Tabelas 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

Custo de utilização do biogás — Definida a capacidade máxima de produção diária de biogás na fazenda, o produtor deverá estabelecer seu esquema de utilização. Cada esquema (programa) de uso de gás corresponde a uma série de custos e benefícios. O problema do produtor se resume em encontrar o esquema que resulte em maiores benefícios e menores custos. Para isso, é necessário conhecer o consumo de biogás, de acordo com o uso a ser feito. Na Tabela 6 são mostrados alguns exemplos.

AVALIAÇÃO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS DO BIOGÁS

A avaliação dos benefícios decorrentes da utilização do biogás, é uma tarefa difícil. A maioria não pode ser medida em cruzeiros, pois depende da preferência de cada produtor. São exemplos, o valor ou benefício da iluminação, água quente, fogão a gás, etc. Cabe a cada produtor, decidir sobre a conveniência de construir ou não um biodigestor. A sua decisão

TABELA 4			
Custo de um biodigestor para 16 m ³ de gás			
Especificação	Quantidade	Preço unitário (Cr\$)	Total (Cr\$)
Escavação	18 serviços	300,00	5.400,00
Pedra britada	1,0 m ³	600,00	600,00
Areia	3,2 m ³	500,00	1.600,00
Cimento	18,6 sacos	470,00	8.742,00
Tijolo maciço	5,8 milheiros	500,00	2.900,00
Mão-de-obra: Pedreiro	48 serviços	600,00	28.800,00
Servente	32 serviços	300,00	9.600,00
Campânula	1 unidade	160.000,00	160.000,00
Total			217.642,00

TABELA 5			
Custo de um biodigestor para 24 m ³ de gás			
Especificação	Quantidade	Preço unitário (Cr\$)	Total (Cr\$)
Escavação	25 serviços	300,00	7.500,00
Pedra britada	1,0 m ³	600,00	600,00
Areia	4,0 m ³	500,00	2.000,00
Cimento	24 sacos	470,00	11.280,00
Tijolo maciço	8,2 milheiros	500,00	4.100,00
Mão-de-obra: Pedreiro	72 serviços	600,00	43.200,00
Servente	48 serviços	300,00	14.400,00
Campânula	1 unidade	190.000,00	190.000,00
Total			273.080,00

TABELA 6	
Consumo de biogás de acordo com a utilização	
Utilização	Consumo de biogás
Fogão	0,33 m ³ /pessoa/dia
Geladeira	0,0003 m ³ /hora/l de capacidade
Chuveiro	0,8 m ³ /banho
Lampião de 40 W	0,07 m ³ /hora
Lampião de 60 W	0,12 m ³ /hora
Lampião de 100 W	0,17 m ³ /hora
Motor	0,47 m ³ /HP/hora
Gerador	0,53 m ³ /KW

Em seguida são fornecidos dois exemplos de programas de utilização de biogás:

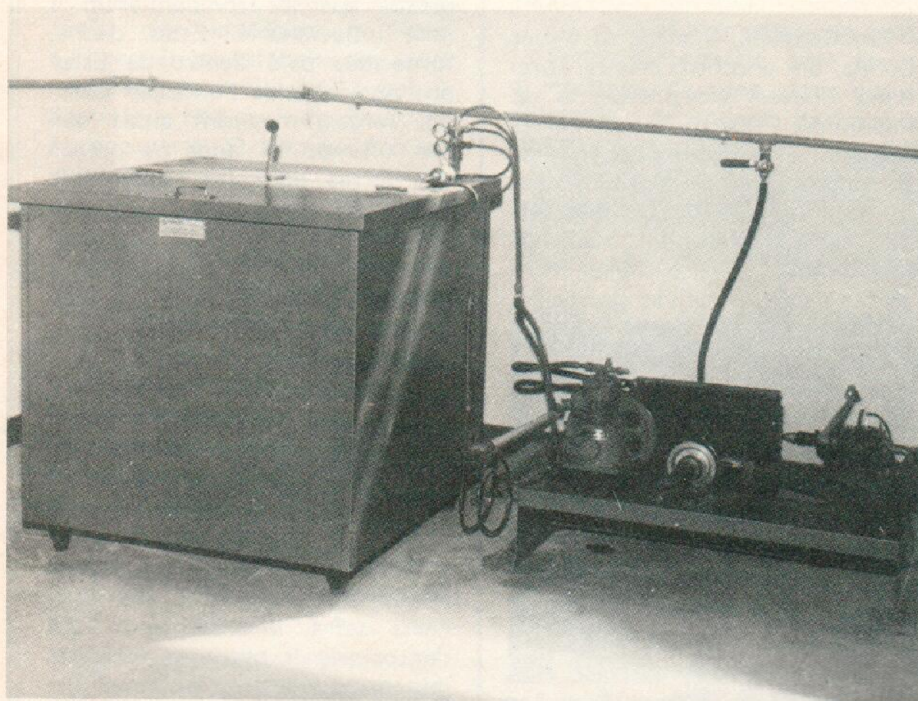
- Condições iniciais
 - Tamanho da família: 5 pessoas
 - Matéria-prima disponível: esterco de vaca
 - Número de vacas em lactação: 32
- Tamanho máximo do biodigestor
 $32 \times 0,32 = 10,24 \text{ m}^3 \text{ de biogás/dia}$

ALTERNATIVA 1

Uso	Consumo m ³ /dia
· Fogão	1,65
· Geladeira de 200 l capacidade	1,49
· Chuveiro	4,00
· Cinco lâmpões de 60 W/5 h/dia	3,00
Total	10,14

ALTERNATIVA 2

Uso	Consumo m ³ /dia
· Fogão	1,65
· Geladeira de 200 l capacidade	1,49
· Três lâmpões de 60 W/5 h/dia	1,80
· Motor de 10 HP/1 h/dia	4,70
Total	9,64



Esfriador de leite acoplado a motor acionado à biogás.

deverá, entretanto, considerar os custos e os benefícios.

Dentre os custos, têm-se:

- Custo da construção do biodigestor;
- Custo dos equipamentos; e
- Custo de operação do biodigestor. Por outro lado, dentre os benefícios, citam-se:
 - Valor adicional da produção obtida com uso do biogás; e
 - Valor da melhoria das condições de vida para a família (iluminação, geladeira, etc.).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais detalhes na avaliação econômica não foram fornecidos em virtude das situações serem as mais variadas possíveis entre produtores. Espera-se, entretanto, que os aspectos abordados sejam suficientes para servir de alerta aos produtores, principalmente os pequenos, para os quais o biogás poderá ser da maior utilidade. São, também, aqueles que têm menos recursos e, portanto, mais dificuldade para implantar o biogás ou dispor de outra fonte energética em sua propriedade.

É necessário que fiquem atentos, principalmente para a quantidade de matéria-prima necessária, sua capacidade de pagamento em vista dos juros elevados que estão sendo cobrados nos financiamentos e a necessidade de assistência técnica para o bom funcionamento do biodigestor.

Maiores esclarecimentos sobre as informações citadas poderão ser obtidos no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, da EMBRAPA, localizado em Coronel Pacheco - MG, Rodovia MG 133 - km 42, Telefone (032) 212-8550.

637.05

22-03-82
EMBRAPA

**CCL-Associadas:
Planejamento conjunto**

BALDE BRANCO

Cooperativa Central de Laticínios do Estado de São Paulo - Ano XVII - n.º 209 - Março 82



Pastagem e uma melhor rentabilidade
Economia com a produção de biogás