

00637

CNPGL

1981

FD-00637

BIOGÁS



Biogás: energia do meio rural

1981

FD-00637



35797 - 1

**energia
do meio rural
para o meio rural**



O processo de fermentação anaeróbica (provocada por microorganismos em ausência do ar) para produzir o biogás não é recente. Uma das primeiras unidades de biodigestores anaeróbicos, usando dejetos animais, foi construída em Bombain, na Índia, em 1859.

O biogás, como fonte de energia para o meio rural, está sendo largamente utilizado na China, Índia, França e Inglaterra. Existem atualmente na China mais de 7 milhões de biodigestores, gerando diariamente energia equivalente a quase três vezes o potencial da hidroelétrica de Itaipu.

No Brasil existe uma grande perspectiva para a utilização de biodigestores, a baixo custo, provendo energia ao meio rural, uma vez que apenas 5% das propriedades rurais contam com rede de energia elétrica. Apenas os dejetos de rebanho bovino brasileiro, se totalmente aproveitados na produção de biogás, representariam um potencial energético equivalente a 15% do atual consumo de petróleo, além de uma produção de biofertilizantes equivalente a atual demanda de adubos químicos pela agricultura nacional.

Atenta a esses fatos, em 1979, a EMBRAPA iniciou projeto de pesquisa e desenvolvimento em biodigestores mediante a celebração de convênios com a ELETROBRÁS e com a Secretaria de Tecnologia do Ministério das Minas e Energia - MME, para a instalação e operação de 16 unidades junto a vários centros de pesquisa da Empresa.

Núcleo de Treinamento

O Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL, situado em Coronel Pacheco, MG, consolida sua atuação dentro deste programa criando, em decorrência do convênio com o MME, o Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico e de Treinamento em Biogás. Sua função é a de pesquisar o uso de dejetos bovinos e resíduos de forrageiras na produção de biogás e biofertilizante, desenvolver técnicas de construção de biodigestores, assim como de utilização do biogás e do biofertilizante em propriedades rurais voltadas para a pecuária leiteira. Ao Núcleo compete ainda o treinamento específico de extensionistas e de produtores rurais na área de atuação do Centro.

Biodigestores

São câmaras hermeticamente fechadas, onde se processa a fermentação anaeróbica de resíduos orgânicos (dejetos animais, resíduos vegetais e industriais, etc.) produzindo o biogás e biofertilizante.

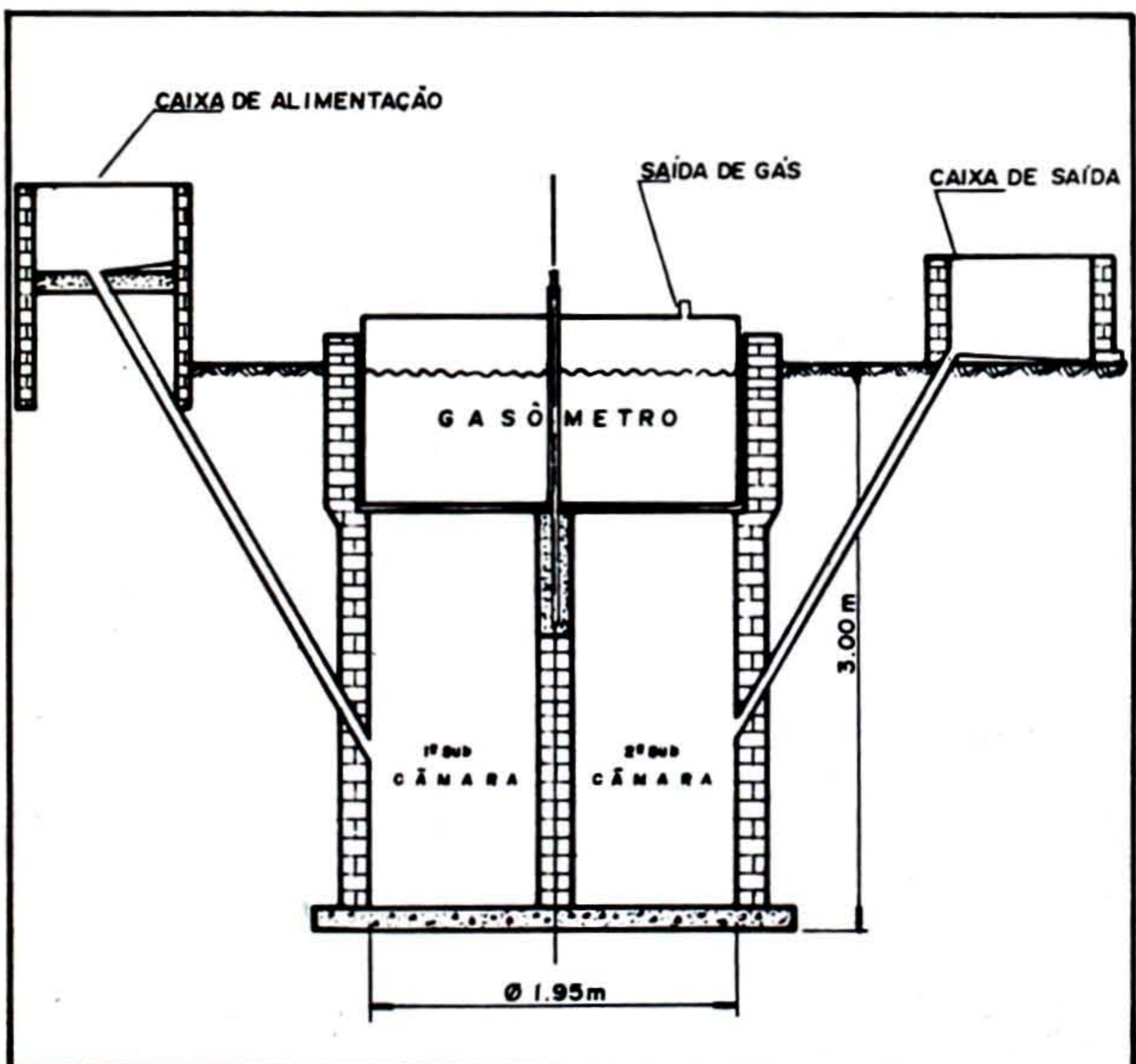
A temperatura exerce grande influência na fermentação. Em geral, em instalações mais simples, obtém-se bons resultados quando a temperatura é mantida entre 25° C e 35° C, e o grau de acidez entre o pH 6,5 e 7,2.

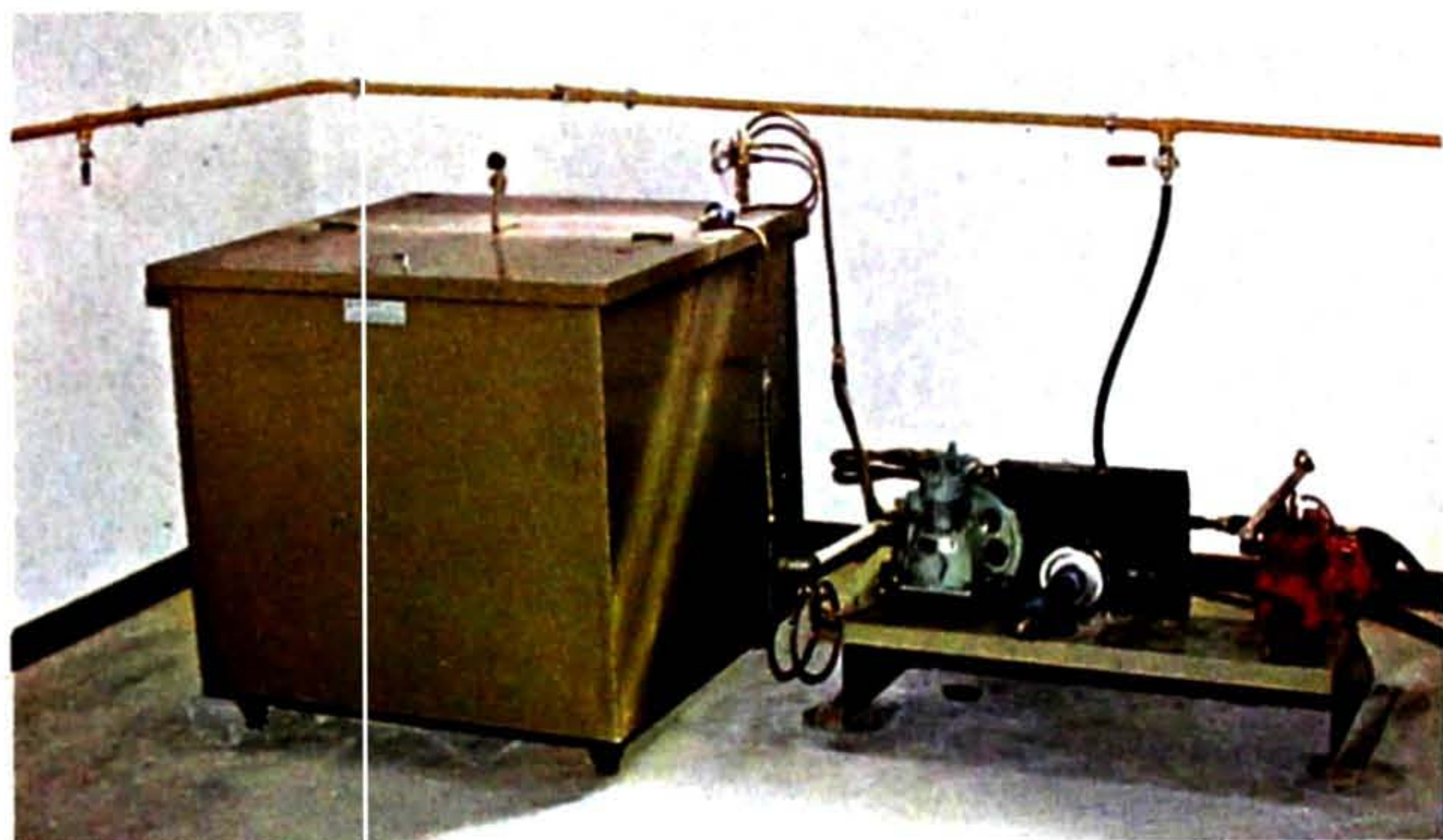
Os biodigestores podem ser classificados, quanto à forma de carregamento, em: descontínuos e contínuos. Por facilidade de manuseio, prefere-se os biodigestores contínuos, onde os carregamentos são, em geral, feitos uma vez por dia. Ao ser efetuado um carregamento, automaticamente transborda pela saída volume idêntico de biofertilizante.

Existem dois modelos básicos de biodigestores contínuos: o chinês e o indiano. O modelo chinês, normalmente construído em alvenaria, consta de um tanque cuja cúpula em forma de abóbada serve para armazenar o biogás produzido. Por ter volume constante, o biogás sofre variações de pressão durante a produção e o consumo.

O modelo indiano apresenta uma campânula flutuante (gasômetro) sobre o líquido carregado no biodigestor, que armazena o biogás produzido com pressão constante. Os materiais normalmente empregados na construção são: tijolos, areias e cimento, para o tanque, chapas de aço ou plástico, para o gasômetro.

Esquema simplificado de biodigestor, modelo indiano, com volume de 10m³ e capacidade de produzir cerca de 6m³ de biogás por dia.





Biogás

É uma mistura composta de metano, gás carbônico, hidrogênio e gás sulfídrico, resultante da fermentação anaeróbica processada em biodigestores, com poder calorífico entre 5.500 a 6.500 Kcal/m³.

Biofertilizante é o resíduo de fermentação, praticamente isento de microorganismos causadores de doenças, sem odores desagradáveis, sendo excelente fertilizante para todas as lavouras; contém cerca de 2 % de Nitrogênio, 1,5 % de Fósforo e 1 % de Potássio, conforme análises feitas na matéria seca.

Utilização de Biogás

O biogás como combustível gasoso pode ser eficientemente utilizado em:

1. Atividades domiciliares: aquecimento de água, cozimento, iluminação, refrigeração, etc.
2. Atividades de produção rural: acionamento de motores a explosão para geração de energia elétrica e mecânica, secadores diversos, esfriamento de leite, etc.

Numa propriedade que explore a pecuária leiteira, o biogás produzido pelo esterco bovino pode acionar um conjunto motor-gerador que fornece energia elétrica para acionar picadeira de forragens, bomba de água, ordenhadeira mecânica, resfriador de leite e iluminar residências e currais.

Equivalência energética do biogás: 1 m³ de biogás equivale a:

0,61 litros de gasolina; 0,58 litros de querosene; 0,55 litros de óleo diesel.

0,5 kg de gás liquefeito de petróleo; ou 1,428 kWh de energia elétrica.

Consumo de Biogás

Para dimensionar tamanho de um biodigestor, os seguintes consumos são indicados como referências:

ATIVIDADE	BIOGÁS CONSUMIDO	ESTERCO FRESCO
Cozinhar (6 pessoas)	1,38 m ³ /dia	36 kg/dia
Iluminação (lâmpião)	0,13 m ³ /h	3,5 kg/h
Banho (por pessoa)	0,8 m ³	21,5 kg/banho
Geladeira a gás	2,2 m ³ /dia	60 kg/dia
Motor de combustão	0,42 m ³ /HP.h	11 kg/HP.h

Exemplificando para o caso de estrume bovino, temos: um boi ou uma vaca de 500 kg de peso produz cerca de 25 kg de fezes frescas por dia. Estabulando-se o gado durante a noite pode-se coletar cerca de 15 kg de estrume por cabeça. Esta quantidade produz o equivalente a 0,55 m³ de biogás. Diluindo o estrume em água na proporção de 1:1 e alimentando o biodigestor dimensionado para um tempo de retenção de 22 dias, temos as seguintes correlações:

Animais estabulados	Esterco verde coletado (kg)	Tamanho do digestor (m ³)	Biogás (m ³ /dia)
2 - 3	30	2	1,1
5 - 10	90	6	3,3
16 - 20	240	10	8,8
35 - 40	525	20	19,3
60 - 70	900	45	33,1
110 - 140	1650	85	60,7

Rentabilidade

Exemplificando-se com o emprego de um biodigestor de 10 m³ de volume com capacidade de produzir 6 m³ de biogás por dia, estima-se que o consumo de biogás diário gasto no resfriador para 100 litros de leite/dia seja de 3 m³, que equivaleria a 50 % do volume de biogás produzido. Considera-se, portanto, 50 % do valor do biodigestor para esta atividade. Considerou-se o custo do esterco igual ao preço de venda do biofertilizante. Os demais custos foram considerados na análise e são mostrados na tabela a seguir. Como benefícios, temos a produção de leite adicional de 2 litros por dia por vaca lactante, vendido ao preço médio de Cr\$ 14,50/litro (tipo C). Na propriedade considerada, constatou-se a existência de 85 cabeças de bovinos e apenas 33 vacas lactantes ao longo do ano, com produção média diária de leite de 6 litros/vaca na 1ª ordenha e de 2 litros/vaca na 2ª ordenha, sendo este esfriado à tarde para entrega, juntamente, com o leite da 1ª ordenha do dia seguinte.

Biodigestores

São câmaras hermeticamente fechadas, onde se processa a fermentação anaeróbica de resíduos orgânicos (dejetos animais, resíduos vegetais e industriais, etc.) produzindo o biogás e biofertilizante.

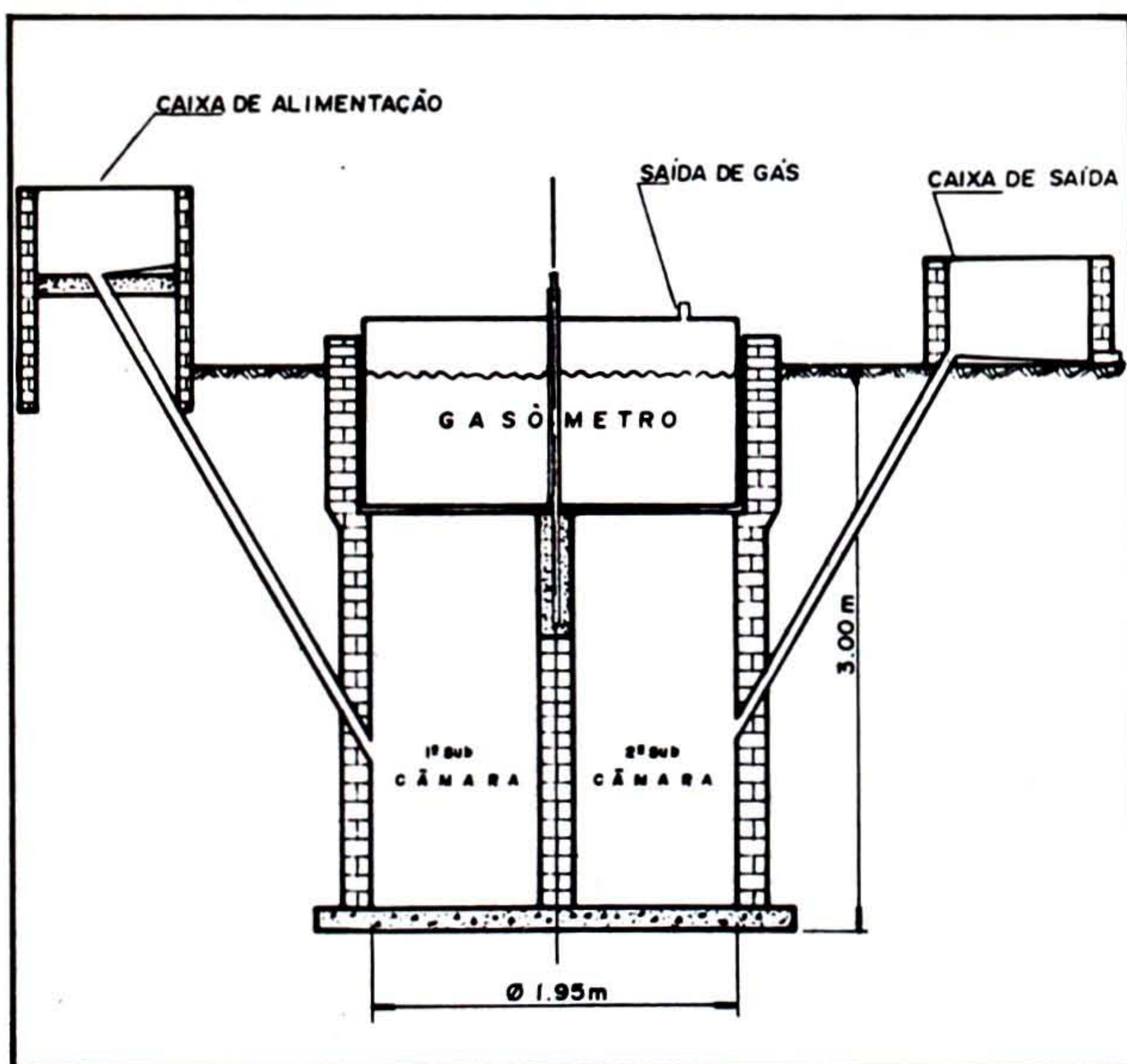
A temperatura exerce grande influência na fermentação. Em geral, em instalações mais simples, obtém-se bons resultados quando a temperatura é mantida entre 25° C e 35° C, e o grau de acidez entre o pH 6,5 e 7,2.

Os biodigestores podem ser classificados, quanto à forma de carregamento, em: descontínuos e contínuos. Por facilidade de manuseio, prefere-se os biodigestores contínuos, onde os carregamentos são, em geral, feitos uma vez por dia. Ao ser efetuado um carregamento, automaticamente transborda pela saída volume idêntico de biofertilizante.

Existem dois modelos básicos de biodigestores contínuos: o chinês e o indiano. O modelo chinês, normalmente construído em alvenaria, consta de um tanque cuja cúpula em forma de abóbada serve para armazenar o biogás produzido. Por ter volume constante, o biogás sofre variações de pressão durante a produção e o consumo.

O modelo indiano apresenta uma campânula flutuante (gasômetro) sobre o líquido carregado no biodigestor, que armazena o biogás produzido com pressão constante. Os materiais normalmente empregados na construção são: tijolos, areias e cimento, para o tanque, chapas de aço ou plástico, para o gasômetro.

Esquema simplificado de biodigestor, modelo indiano, com volume de 10m³ e capacidade de produzir cerca de 6m³ de biogás por dia.





Biogás

É uma mistura composta de metano, gás carbônico, hidrogênio e gás sulfídrico, resultante da fermentação anaeróbica processada em biodigestores, com poder calorífico entre 5.500 a 6.500 Kcal/m³.

Biofertilizante é o resíduo de fermentação, praticamente isento de microorganismos causadores de doenças, sem odores desagradáveis, sendo excelente fertilizante para todas as lavouras; contém cerca de 2 % de Nitrogênio, 1,5 % de Fósforo e 1 % de Potássio, conforme análises feitas na matéria seca.

Utilização de Biogás

O biogás como combustível gasoso pode ser eficientemente utilizado em:

1. Atividades domiciliares: aquecimento de água, cozimento, iluminação, refrigeração, etc.
2. Atividades de produção rural: acionamento de motores a explosão para geração de energia elétrica e mecânica, secadores diversos, esfriamento de leite, etc.

Numa propriedade que explore a pecuária leiteira, o biogás produzido pelo esterco bovino pode acionar um conjunto motor-gerador que fornece energia elétrica para acionar picadeira de forragens, bomba de água, ordenhadeira mecânica, resfriador de leite e iluminar residências e currais.

Equivalência energética do biogás: 1 m³ de biogás equivale a:

0,61 litros de gasolina; 0,58 litros de querosene; 0,55 litros de óleo diesel.

0,5 kg de gás liquefeito de petróleo; ou 1,428 kWh de energia elétrica.



ÍTEM	Valor* (Cr\$ 1,00)
A. INVESTIMENTOS (capital próprio)	170,410
1. 50% do valor do biodigestor	75.000
2. Motor a biogás (2,1 CV)	25,410
3. Resfriador para 100 litros/dia	70.000
B. CUSTOS ANUAIS	192.610
4. Mão-de-obra	54.750
5. Ração adicional	120.450
6. Depreciação e Manutenção (10% de A)	17.410
C. RECEITAS ANUAIS	
7. Venda leite adicional de 33 vacas, a Cr\$ 14,50/litro	349.305
D. ANÁLISE FINANCEIRA	
8. Receita anual líquida (C-B)	156.695
9. Índice de rentabilidade (%)	92
10. Tempo de amortização do investimento (anos)	1,1

*Preços de janeiro de 1981

Para maiores informações procurar técnicos do Serviço de Extensão Rural de sua região ou do CNPGL:

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
Rodovia MG-133 Km 42 – CEP 36.155

Fones: (032)212.8550

ou pelos n^{os} 10/24/25/26/27 (via Cel. Pacheco)

CORONEL PACHECO – MG



EMBRAPA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Assessoria de Imprensa e Relações Públicas