

# MANUAL DE CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR RURAL

Frederico Alvarenga de Oliveira Júnior

## SUMÁRIO

Apresentação.....	3
Introdução.....	3
Biodigestor.....	3
Funcionamento do Biodigestor.....	3
Produtos da Biodigestão.....	4
Lista de Materiais Necessários Para Construção do Biodigestor Adaptado	
Tipo Indiano.....	4
Construindo o Biodigestor.....	6
Escolha do Local.....	6
Escavação.....	6
Confecção das Placas.....	7
Colocando Placas.....	7
Preparando o Piso do Biodigestor e Cano Guia (Centro).....	8
Parafuso do Cano Guia (Centro).....	8
Cano de Ferro “Chumbado” No Centro Piso.....	9
Trave de Segurança.....	9
Sapata Base do Cano Guia do Tanque.....	9
Construção da Parede do Tanque de Placas.....	10
Disposição das Placas na Parede do Tanque.....	10
Amarrando as Placas.....	10
Construção dos Batentes de Fundo.....	11
Finalização do Tanque de Placas Acabamento Interno e Externo.....	11
Caixa de Carga.....	11
Sistema de Descarga.....	12
Câmara de Biodigestão (Caixa de Fibra).....	12
Cano Guia da Caixa de Fibra.....	13
Base do Cano Guia da Caixa de Fibra.....	13
Base do Cano Guia Após a Instalação.....	13
Lastro da Caixa de Fibra.....	14
Tubulação de Gás.....	14
Caixa Pronta.....	16
Colocando a Caixa no Biodigestor.....	16
Biodigestor Pronto.....	17
Sistema de Drenagem.....	17
Manejo do Biodigestor.....	18
Utilização do Biogás.....	19
Geradores de Eletricidade a Gás.....	19
Tabela de Consumo de Energia Por Aparelho.....	20
Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura	
Programa ABC – BD.....	20
Biodigestor Retorno Financeiro Em Até Quatro Anos.....	21
Referências.....	22

## APRESENTAÇÃO

Este manual pretende demonstrar a pequenos produtores rurais os passos da construção de um biodigestor, tipo indiano para geração biogás e biofertilizantes.

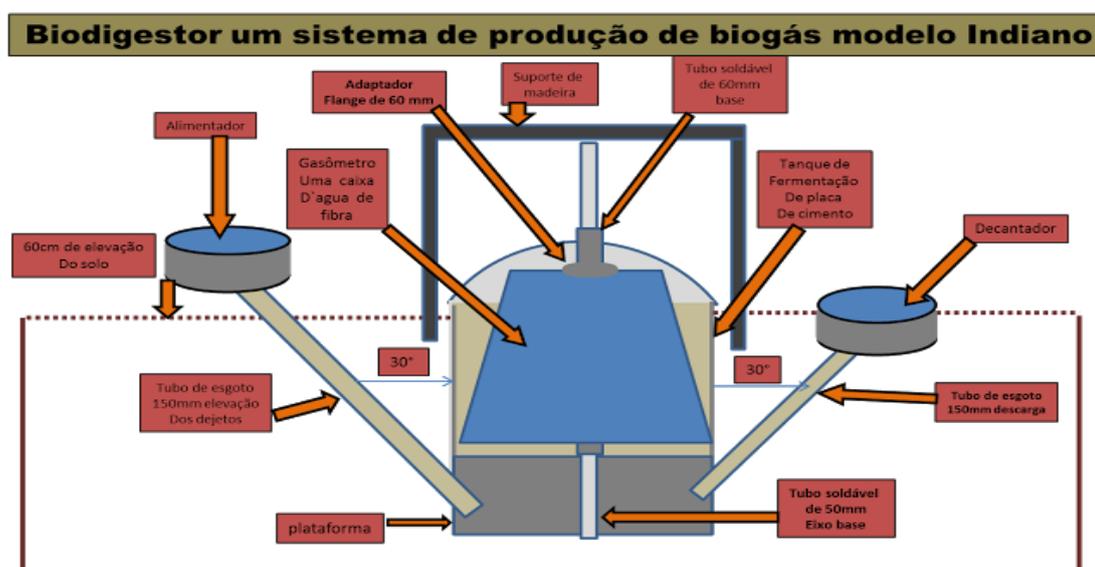
## INTRODUÇÃO

A produção de esterco e de dejetos animais em propriedades rurais está entre as principais causa de contaminação dos aquíferos confinados. Estas produções representam perda potencial de energia aproveitável e de adubo rico em fósforo (P) e nitrogênio (N) o qual apresenta alto custo e difícil aquisição. Desta forma, o aproveitamento de dejetos animais apresenta pontos atrativos, como a redução da liberação de resíduos no meio ambiente e o maior acesso a fontes de energia de baixo custo a frações do povo brasileiro com dificuldades financeiras.

## BIODIGESTOR

Biodigestor, onde a biomassa sofre a digestão pelas bactérias anaeróbicas, gerando gás. Consiste em um recipiente fechado, construído de alvenaria, concreto ou outros materiais, onde é depositado o material a ser digerido. O processo de decomposição da matéria orgânica resulta na produção de biogás e biofertilizante. O modelo apresentado neste manual é inspirado no modelo indiano, mas adaptado aos materiais disponíveis em praticamente todas as lojas de material de construção das cidades do interior do país. Foi utilizado tecnologia empregada nas cisternas de placas.

## FUNCIONAMENTO DO BIODIGESTOR



Fonte: [http://abelmanto.blogspot.com.br/2012\\_07\\_01\\_archive.html](http://abelmanto.blogspot.com.br/2012_07_01_archive.html)

O esterco deverá ser coletado diariamente e misturado com água na caixa de entrada, na proporção 1:1 de onde passa por um tubo para o biodigestor. O biodigestor é um tanque, revestido de plástico ou alvenaria, dentro do qual ocorre a fermentação. Tem duas saídas, uma para o biogás e outra para o biofertilizante. O biogás passa por uma tubulação e alimenta o fogão, o motor, a geladeira ou outro ponto de uso. Já o biofertilizante é retirado da caixa de saída e aplicado nas áreas de cultivo.

## **PRODUTOS DA BIODIGESTÃO**

A biodigestão é realizada por bactérias do esterco, e acontece naturalmente quando ele se encontra em um ambiente onde não exista oxigênio. Após passar pelo biodigestor, o esterco se transforma em uma fração gasosa (biogás), uma líquida e outra sólida.

Biogás: é uma mistura de vários tipos de gases, que pode ser queimado em fogões, motores, caldeiras ou geradores para gerar energia elétrica. Substitui o gás de botijão, lenha, querosene ou gasolina.

Biofertilizante: é um adubo líquido que fornece os principais nutrientes para o crescimento de plantas.

## **LISTA DE MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR ADAPTADO TIPO INDIANO**

Quantidade	Descrição
6 dias	Escavação do Buraco
1	Caixa de fibra de 3000 litros
10	Sacos de cimento
1 Barra	Ferro 6,3mm
50 m	Arame galvanizado 12
6 latas	Brita 01
100 latas	Areia
5 m	Placa de zinco 0,40 cm

200	Tijolos 6 furos
1 barra /6m	Cano PVC esgoto 100 mm
3,5m	Cano PVC rígido 50mm
3,5 m	Cano de ferro 40mm
1,5 m	Cano PVC 60mm
1 m	Cano PVC 75mm azul
2	Cola PVC pequena
30 m	Cano PVC rígido 20mm
3	Joelhos PVC rígido LR 20mm
1	CAP 75mm azul
1	T PVC rígido 20mm
1	Parafuso 29cm 3/8
2	Luva de união 20mm
8	Joelhos PVC rígido 20mm
1	Flange 60x60mm
3	Flanges 20mm
3	Registros de esfera 20mm
5 m	Mangueira cristal trançada 20mm
6	Luvras LR 20mm
3	Adaptador interno para mangueira PVC 20mm
4	Abraçadeiras rosca sem fim ½"
1	Vasilhame 20L acrílico (Água mineral)
2 m	Tábua 15cm x 4cm

7 m	Barrote de madeira de 10
1	Telha de fibra 1,50 x 0,80cm
1	Parafusos 8cm3/4
4	Pregos para telha Brasilit
1 m	Tela de nylon 1,50x0,80
4 dias	Mão de obra não especializada
2	Veda rosca
1 m	Cano PVC rígido 25 mm
1	Furadeira elétrica
1	Serra copo para furadeira elétrica

## CONSTRUINDO O BIODIGESTOR

Para os trabalhos as pessoas envolvidas devem utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) e ter o acompanhamento de um engenheiro civil devidamente registrado no seu conselho de classe.

### Escolha do Local

- Próximo à criação, onde serão utilizados os dejetos para a produção de biogás e biofertilizantes, mas não ao lado da criação.
- Respeitar uma distância mínima de 15 metros de distância da criação.
- Local exposto ao sol

### Escavação



Fonte: CETEC, 1981; REBONATO, Fernando

1 - Buraco central que ficará o tanque principal com 2 m de profundidade e 3 m de circunferência.

2 - Caixa de carga com circunferência de 0.50 m de altura e 0.40 m de raio.

3 - Caixa de descarga com dois níveis. Nível 1 – Comprimento 0,40 m/Largura 0.50 m/ Altura 0.40 m. Nível 2 - Comprimento 1,00 m/Largura 0.50 m/ Altura 0.60 m.

4 - Canaletas onde serão instaladas as tubulações.

As canaletas são escavadas em declive desde a parte baixa do buraco principal, partindo-se de uma profundidade de 1,80 m (0,20 m a partir do fundo do buraco) até a superfície.

Comprimento da canaleta para a caixa de carga : 2 m.

Comprimento da canaleta para a caixa de descarga: 3 m.

## Confecção das Placas



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396153646>

Mesmo método adotado para cisternas. Elas são moldadas em um chão liso, coberto com uma camada de areia, que precisa estar peneirada.

O molde é feito com ajuda de fôrmas curvas de madeira no chão de areia.

Placas da parede do tanque: 50 cm x 52 cm.

Placas da caixa de carga: 20 cm x 20,5 cm.

O traço do cimento das placas é de 3 carros de areia para 1 saco de cimento.

Total: 9 carros de areia e 3 sacos de cimento.

Em 2 das placas grandes do tanque é necessário deixar os furos de passagem das tubulações de entrada e saída.

## Colocando Placas



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396154710>

O buraco deve ter o fundo nivelado. Argamassa, cimento, areia e brita, na proporção de 3 carros de areia, 2 carros de brita e 1 saco de cimento. O piso deve ser nivelado com o prumo. Se o terreno for argiloso, pode-se optar por construir o piso com armação de ferro (um “radier”) feita com vergalhão no formato de um círculo de 2 m, colocado no centro do buraco. Após, faz-se uma cruz com outros 2 pedaços de vergalhão.

Os vergalhões não devem cruzar no centro para não dificultar a instalação do cano guia. Eles são presos com arames de 18 mm. No momento inicial da confecção do piso um cano guia, deve ser fixado no centro do círculo que foi previamente marcado. Quando terminado o piso, o buraco fica com cerca de 1,80 m de profundidade.

### Preparando o Piso do Biodigestor e Cano Guia (Centro)



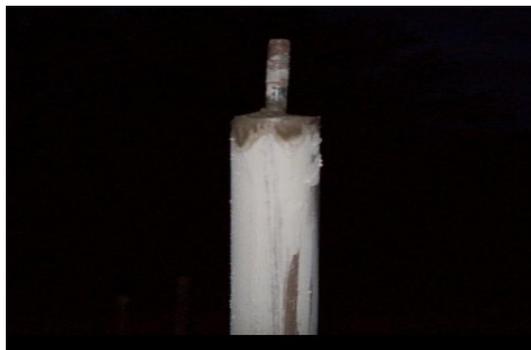
Fonte: <http://profernandorebonato.blogspot.com.br>

O cimento ainda fresco serve como base para fixar o cano no fundo. O cano de guia é feito com um cano de ferro por dentro e um de PVC por fora, de 40 mm com 3,5 m de comprimento, no centro do tanque.

Para facilitar o prumo utiliza-se uma madeira de apoio na superfície do terreno.

Por fora do cano de ferro, outro cano de PVC (50 mm com 3 m) será colocado para prevenir a ferrugem, ficando “chumbado” na base de sustentação (sapata).

### Parafuso do Cano Guia (Centro)



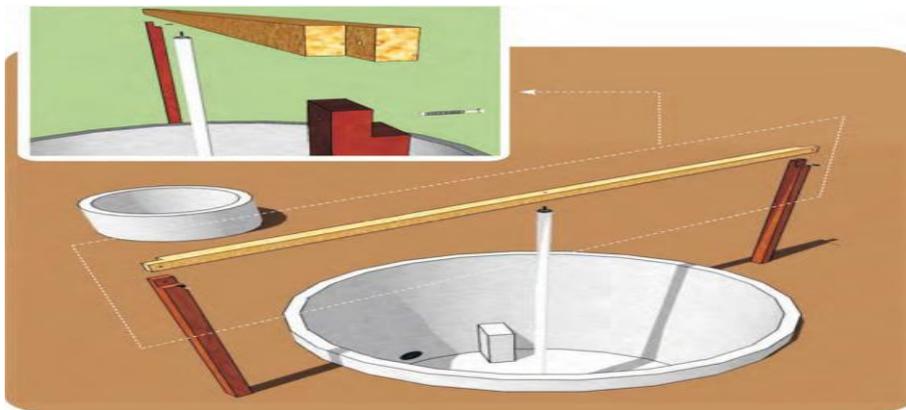
Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396159868/in/photostream/>

## Cano de Ferro “Chumbado” No Centro Piso



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396156182>

## Trave de Segurança



[http://www.projedomhelder.gov.br/site/images/PDHC/Artigos\\_e\\_Publicacoes/Biodigestor/Biodigestor\\_Portugues.pdf](http://www.projedomhelder.gov.br/site/images/PDHC/Artigos_e_Publicacoes/Biodigestor/Biodigestor_Portugues.pdf)

É feita com um barrote em madeira de 7x7 cm. Duas barras laterais são presas no chão, enquanto uma terceira, onde se encaixa o cano guia, é colocada transversalmente no topo. A fixação das traves é realizada por corte de encaixe e dois parafusos franceses 4” x 5/16”. O centro da trave superior deve ser perfurado para que nela seja encaixado o parafuso do cano guia. A trave de segurança tem a finalidade de conter a caixa de fibra de vidro em seu lugar, quando a produção de gás for consistente.

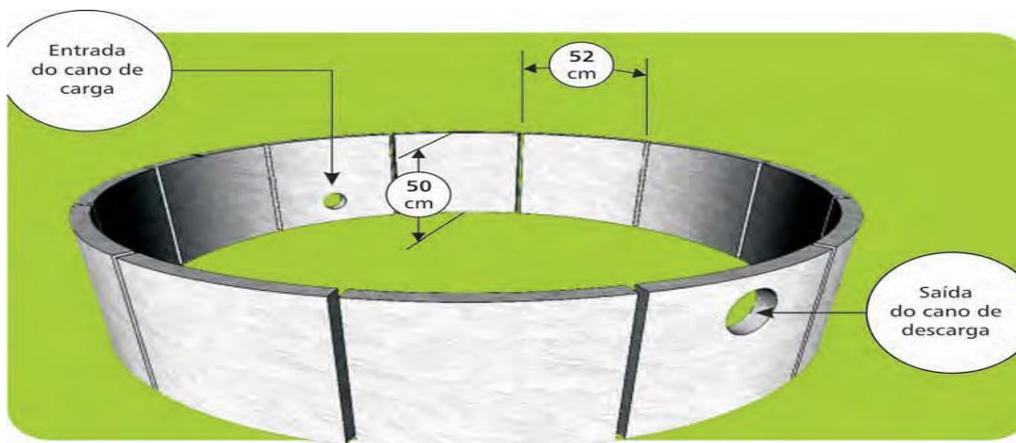
## Sapata Base do Cano Guia do Tanque



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396159318>

Colocar quatro tijolos, dispostos ao redor do cano guia.  
Os tijolos são dispostos em torno do cano de ferro e por fora dele será instalado o cano de PVC antes do enchimento e rejunte da sapata.

## Construção da Parede do Tanque de Placas



Fonte: [http://www.feg.unesp.br/emas/vigilantes/Fontes\\_de\\_Energia/biogas.htm](http://www.feg.unesp.br/emas/vigilantes/Fontes_de_Energia/biogas.htm)

As placas são assentadas sobre o círculo já demarcado. Antes de fixá-las com cimento, as placas são alinhadas para formar a circunferência.

A primeira placa, com furo mais estreito para o cano de 100 mm, fica em frente à canaleta de carga, e o furo deverá ficar para baixo. Cano de Entrada a 10 cm de altura do fundo e o de saída, na placa oposta, a 30 cm de altura. No lado oposto, deverá ficar a que tiver o outro furo para o cano de 150 mm, de onde sairá a tubulação de descarga. A placa de saída deverá ser colocada com o furo para cima.

## Disposição das Placas na Parede do Tanque

Em cada fileira são usadas 12 placas. Após fixar as placas da 1ª fileira coloca-se a 2ª de forma alternada, da mesma forma que se assentam tijolos. Ao todo serão colocadas 48 placas nas 4 fileiras.

A parede de placas fica 20 cm acima do terreno, formando uma pequena parede.

## Amarrando as Placas



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/sets/72157625800115211>

Após a fixação das placas, utiliza-se arame galvanizado número 12, para “amarrar” as fileiras das placas.

## Construção dos Batentes de Fundo



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/sets/72157625800115211>

Quantidade: três tijolos furados, distribuídos por igual na parede do tanque, formando uma pequena mureta, ficando mais altos do que a saída do cano de descarga.

Função: evitar que a caixa de fibra encoste-se ao fundo e feche as entradas e saídas de esterco da câmara de biodigestão.

## Finalização do Tanque de Placas Acabamento Interno e Externo

As paredes devem ser rebocadas por dentro sem estreitar demais o vão interno do tanque, permitindo que a caixa de fibra possa subir e descer livremente sem encostar na parede. Rebocar por fora evitando assim o contato direto do arame com a terra. Parte da terra da escavação do buraco é colocada no vão de fora entre a parede do buraco e a do tanque.

## Caixa de Carga



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5395559153>

Deve ser construída no nível no terreno. Cavar somente para a tubulação. É feita em formato circular. As placas são assentadas sobre uma base com massa de cimento, sem armação de ferro, e demarcada uma circunferência com raio de 0,4 m. As placas são alinhadas na base tomando-se a circunferência demarcada. Com a massa da base ainda fresca pode-se fazer um furo para a tubulação que levará o esterco para o biodigestor. Assim a saída do cano ficará no fundo da caixa.

## Sistema de Descarga



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396158910>

É cavado e deve ficar abaixo do nível do terreno e do nível da carga. Tem 2 níveis de profundidade. Ele deve ficar semi-enterrado em uma trincheira com pouco mais de 1,60 m de comprimento para todo o reservatório. Tem forma retangular e é construído com tijolos. Na parede que separa a parte mais profunda da mais rasa são colocados tijolos furados deitados ou tubos de drenagem para as duas divisões. Se necessário pode-se colocar telas nestes tubos de passagem, facilitando o processo de limpeza dos reservatórios. No fundo do 1º reservatório (mais alto) é depositada uma camada de brita, cobrindo os tubos. Sobre ela é colocada uma tela. Esta parede divisória vai permitir a separação da fração líquida da fração sólida. Estes resíduos (líquido) poderão ser utilizados como biofertilizante ou defensivo natural.

## Câmara de Biodigestão (Caixa em Fibra)



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5395563327>

As dimensões da escavação e das placas especificadas anteriormente são para um biodigestor com caixa d'água de 3.000 litros. Marcar o ponto central no seu fundo. Instalar o cano guia. No centro, com o auxílio de uma furadeira elétrica e serra-copo, deve ser realizado um furo com 60 mm, onde será colocado um flange. Neste flange será instalado um cano de PVC que servirá de guia para a caixa. A caixa de fibra utilizada é a de 3.000 litros. Ao lado desse furo será feito outro, também com auxílio de uma serra-copo com 20 mm. Nele será instalada a flange para a tubulação de gás. O flange de 20 mm fica com a rosca virada para dentro, permitindo a instalação do cano por fora. O flange de 60 mm deverá ser instalado com a rosca virada para fora da caixa, para permitir a instalação do cano guia por dentro. Ambos os flanges: borrachas de vedação instaladas na parte de dentro da caixa.

### Cano Guia da Caixa de Fibra

No flange central, por dentro da caixa se instala o cano de 60 mm que servirá de guia. Ele deve ter cerca de 1,50 m de comprimento entre o flange e a base de madeira que lhe dá sustentação.

### Base do Cano Guia da Caixa de Fibra



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02>

Para fazer a base do cano guia, utiliza-se uma tábua de madeira (0,14 m x 0,04 m) com 2 m de comprimento. No centro da madeira deve ser feito um furo onde o cano guia se acomoda. Em um lado usa-se a serra-copo 60 mm até a metade. E no outro se usa a serra-copo de 50 mm. Por fim o furo fica com dois tamanhos em cada lado da madeira. O cano guia se liga ao flange do centro da caixa de fibra

### Base do Cano Guia Após a Instalação



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396169004/in/set-72157625800115211>

A tábua deve ser fixada na caixa de fibra usando se quatro parafusos franceses 3” x 3/8” com porca e arruela, dois em cada extremidade da tábua. A abertura de 50 mm deve ficar virada para fora da caixa e a de 60 mm para dentro da caixa, onde se acomoda ao cano guia, que deve ser instalado no momento em que a tábua é fixada.

## Lastro da Caixa de Fibra



Fonte: Biodigestor Sertanejo (Dom Helder).

Instala-se uma cinta de zinco com 40 cm de largura sobre a caixa de fibra. Preencher com terra ou brita para aumentar o peso e promover uma pressão uniforme no biogás. São necessários cerca de 5 m de zinco com 40 cm de largura. Antes que as pontas da cinta de zinco sejam atadas, deve-se suavizar a borda dobrando-a sobre um arame comum ao longo de toda a extensão do zinco. Para o fechamento, as extremidades da cinta são dobradas, uma para dentro e outra para fora com intuito de prender uma ponta na outra. E a dobra que suaviza o corte deve ficar para fora. Em seguida, a cinta é instalada na caixa de fibra antes que ela seja colocada no biodigestor. A cinta se encaixa na parte superior porque o fundo da caixa é mais estreito, assim a parte interna do lastro vai ficar com cerca 20 cm de altura. Para evitar que o material do lastro caia dentro do tubo guia da caixa de fibra é necessária a instalação de um tubo de proteção (tubo de esgoto de 75 mm) que se acomoda na parte rosqueada do flange de 60 mm. Ele deve ser colocado no momento em que a caixa é instalada no biodigestor, antes da fixação dos barrotes de madeira. O lastro só é preenchido depois de a caixa ser instalada no biodigestor

## Tubulação de Gás



- 1 - Adaptador longo com flanges livres
- 2 - Adaptador com flanges comum
- 3 - Extremidade de um cano soldável

Pode-se também forçar o biogás a passar pela água, borbulhando-o em um recipiente fechado e com água, como por exemplo, garrafões de água mineral de 20 litros. O cano do biogás após o registro mergulha na água do garrafão. A cada duas semanas a água do garrafão precisa ser trocada. Para sua construção utilizam-se dois adaptadores com flange, um longo e um curto. No adaptador longo é instalado o cano de entrada que vem do biodigestor e no curto o de saída, por exemplo, fogão. Um dos flanges de cada adaptador precisa ser aparado para passar pela boca do garrafão. Para fixação necessita-se do auxílio da ponta de um cano soldável, que tem a boca alargada para dar apoio dentro do garrafão. A boca do garrafão ficará para baixo e deverá ser vedada, com um tampão de borracha, ou rolha de madeira macia. O garrafão deverá conter água até o nível em que toque a parte rosqueada do adaptador longo. Para facilitar a manutenção, recomenda-se a instalação de uma união logo após o registro de gaveta.



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02>

A esponja de aço deve trocada a cada duas semanas e tem a finalidade de impedir o acesso de insetos e diminuir o mau cheiro.



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5395576539/in/photostream>

Em seguida ao registro, se instala um cano curto apenas para permitir a conexão de uma tubulação flexível. A mangueira ideal para esta aplicação é a do tipo “trançada”, evita-se que ela dobre com o calor do sol.

Esta mangueira flexível permite que a caixa de fibra suba e desça livremente. A ligação da mangueira no cano deve sempre ser realizada com auxílio de uma braçadeira de cano. Em seguida, no alto do barrote, esta mangueira se liga à tubulação rígida. A tubulação de gás deve ficar enterrada, sempre que possível, o menor caminho. No final, onde chega o biogás, uma outra mangueira flexível é instalada. Neste local é instalado também um segundo registro.

## Caixa Pronta



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02>

## Colocando a Caixa no Biodigestor



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02>

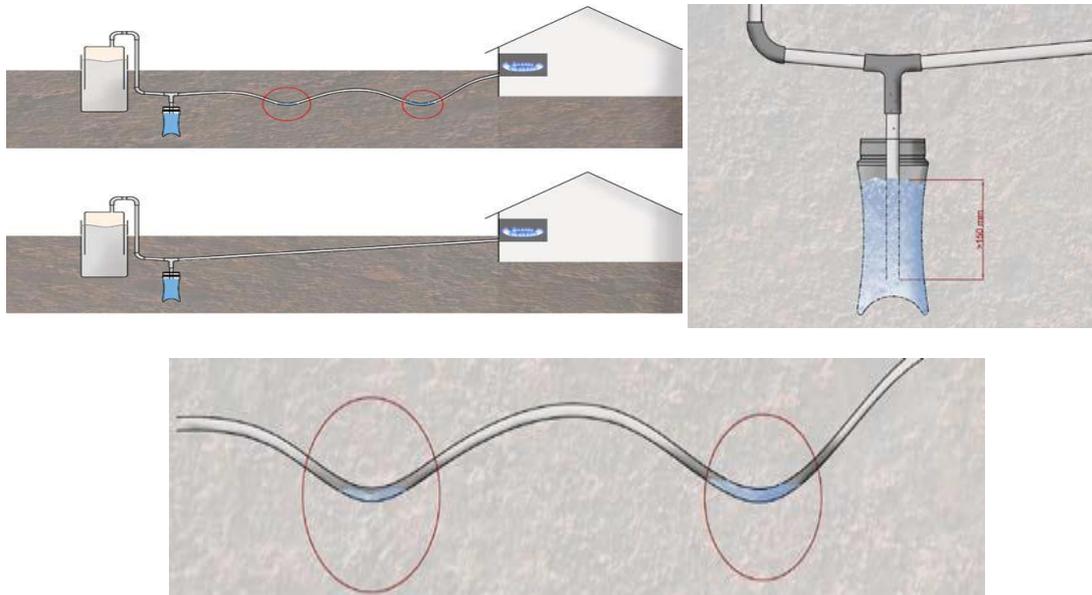
## Biodigestor Pronto



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5395583967/in/photostream>

A caixa esta dentro do biodigestor, aparado pelos 3 batentes. A medida que o biogás começa a ser produzido, este irá começar a ocupar o espaço da caixa, exercendo pressão suficiente para elevar a caixa até a trave de segurança.

## Sistema de Drenagem



Se o terreno tiver muitos altos e baixos será necessário instalar mais de um dreno.



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02>

O biogás, quando produzido, contém ainda uma concentração de umidade elevada. Por isso é necessário instalar um dreno para retirar o excesso de água. O dreno é constituído de um “T” e um cano imerso em água, dentro de um tubo 75 mm, o mesmo usado em esgotos. O dreno é fechado com um “Tampão” ou “CAP” colado na base para que ele mantenha uma coluna de água permanentemente. Ele deve ser instalado no ponto mais baixo da tubulação de gás. Por isso é necessário identificar este ponto utilizando-se um “nível de mangueira”. Neste local é cavado um buraco com 0,7 m de profundidade onde o dreno vai ficar enterrado. Este cano tem em uma extremidade duas cavidades, feitas com arco de serra, que permitem acomodar a tubulação de gás e o “T” do dreno. Na saída do “T” se conecta um cano que será imerso pelo menos 50 cm em água dentro do tubo de 75 mm. O sistema deve ser coberto com outro CAP para diminuir a evaporação da água e evitar presença indesejável de insetos e outros animais. O CAP de cima porém não deve ser colado, para permitir a manutenção e preenchimento com água periodicamente.

## Manejo do Biodigestor

É fundamental que a caixa não permita que o ar entre em contato com o esterco dentro da câmara de fermentação.

O esterco não pode estar seco. Ele deve ser sempre diluído em água, na caixa de entrada, sem excesso. Proporção 1:1.

O abastecimento depende do seu uso.

Uso doméstico: dois carrinhos de mão de esterco por dia.

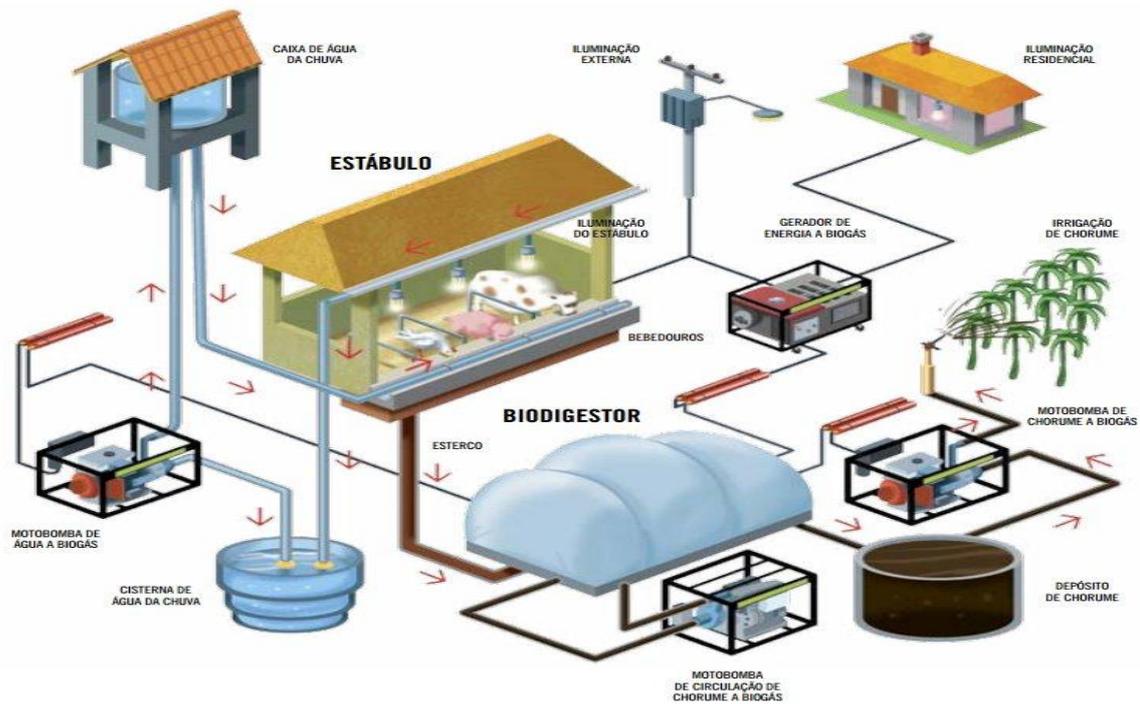
Pode-se abastecer no início da manhã.

O biogás por ser inflamável, oferece condições para diferentes usos, podendo ser utilizado em lâmpões, motores de combustão interna à gasolina e álcool, geladeiras à gás, fogões domésticos e muitos outros usos.

Depois de passar pelo biodigestor, o esterco vira biofertilizante.

O biofertilizante facilita a absorção dos nutrientes pelas plantas.

## Utilização do Biogás



Fonte: <http://superbanco.wordpress.com/tag/bio-gas>

O biogás é extremamente inflamável. Pode ser usado para qualquer fim que necessite de combustível. O biogás pode ter o seu potencial energético aproveitado em cozimento, aquecimento, refrigeração, iluminação, incubadores, misturadores de ração, geradores de energia elétrica, etc. No presente manual optamos em utilizar o biogás na manutenção da casa, com geradores de energia elétrica, proporcionando mais conforto ao homem do campo. Pois em muitas cidades do interior de Minas Gerais ainda não possui energia elétrica. Em geral, nas condições do semiárido, a adição de dois carrinhos de mão de esterco suíno por dia é suficiente para gerar todo o biogás necessário a uma família média de 5 pessoas. Isto requer entre 4 a 5 suínos na granja.

## Geradores de Eletricidade a Gás



Fonte: <http://fortemaquinadecostura.com.br/gerador-de-energia/gerador-a-gas-glp/gerador-de-energia-a-gas-glp.phtml>

Motor 18,0 cv  
 Potência máxima 9,5 KVA  
 Potência nominal 8,0 KVA  
 Rotação 3600 rpm  
 Tensão de saída 110 V / 220 V (bivolt)  
 Sistema de partida elétrica  
 Sistema de filtro integrado que permite a conexão do motor diretamente na lona do biodigestor.  
 Consumo 4,0 m<sup>3</sup> de biogás por hora de trabalho; 3,8 l de álcool por hora de trabalho.

**Tabela de Consumo de Energia Por Aparelho**

Equipamento	Potência em W	Potência de KW	Tempo em (h)	tempo por mês	Gasto no dia KW	Gasto no mês KW	Gasto do dia (R\$)	Gasto no mês (R\$)
Ar condicionado	4000 W	4 KW	2h	60h	8 KW	240 KW	4,00 R\$	R\$ 120,00
Freezer	400 W	0,4 KW	10h	300h	4 KW	288 KW	2,00 R\$	R\$ 60,00
Aparelho de son	100 W	0,1 KW	9h	90h	0,9 Kw	9 KW	4,5 R\$	R\$ 135
Carregador de Cel	4W	0,004 KW	0,5 h	15h	0,002 Kw	0,06 KW	0,001 R\$	R\$ 0,03
Chapinha	35 W	0,035 KW	0,3 h	9h	0,0105 Kw	0,315 KW	0,00525 R\$	R\$ 0,16
Chuveiro ( verão)	4.500 W	4,5 KW	0,1 h	3h	0,45 KW	13,5 KW	0,225 R\$	R\$ 6,75
Chuveiro (inverno)	5400 W	5,4 KW	0,1h	3h	0,54 KW	16,2 KW	0,27 R\$	R\$ 8,10
DVD	12W	0,012 KW	3h	90h	0,036 KW	1,08 KW	0,018 R\$	R\$ 0,54
Geladeira	200W	0,2 KW	10h	300h	2,0 KW	60 KW	1,00 R\$	R\$ 30,00
Computador	250 W	0,25 KW	4h	120h	1 KW	30 KW	0,5 R\$	R\$ 15,00
Lâmpada Incand.	100 W	0,1 KW	6h	180h	0,6 KW	18 KW	0,3 R\$	R\$ 9,00
TV	90 W	0,09 KW	7h	210h	0,63 KW	18,9 KW	0,315 R\$	R\$ 9,45
Ventilador	100 W	0,1 KW	0,5h	15h	0,05 KW	1,5 KW	0,75 R\$	R\$ 22,5
Antena Parabólica	140 W	0,14 KW	7h	210h	0,98 KW	29,4 KW	0,49 R\$	R\$ 14,70
Liquidificador	600 W	0,6 KW	0,1	3h	0,06 KW	1,8 KW	0,03 R\$	R\$ 0,90
Impressora	40 W	0,040 KW	0,05	1h	0,002 KW	0,06 KW	0,01 R\$	R\$ 0,30
Lavadora de roupa	500 W	0,5 KW	2h	60h	1 KW	30 KW	0,5 R\$	R\$ 15,00
batedeira	350 W	0,35 KW	0,1 h	3h	0,035 KW	1,05 KW	0,0175 R\$	R\$ 0,53

## Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura – Programa ABC – BD

Taxa de juros: 5% ao ano.

Participação máxima do BNDES: Até 100%.

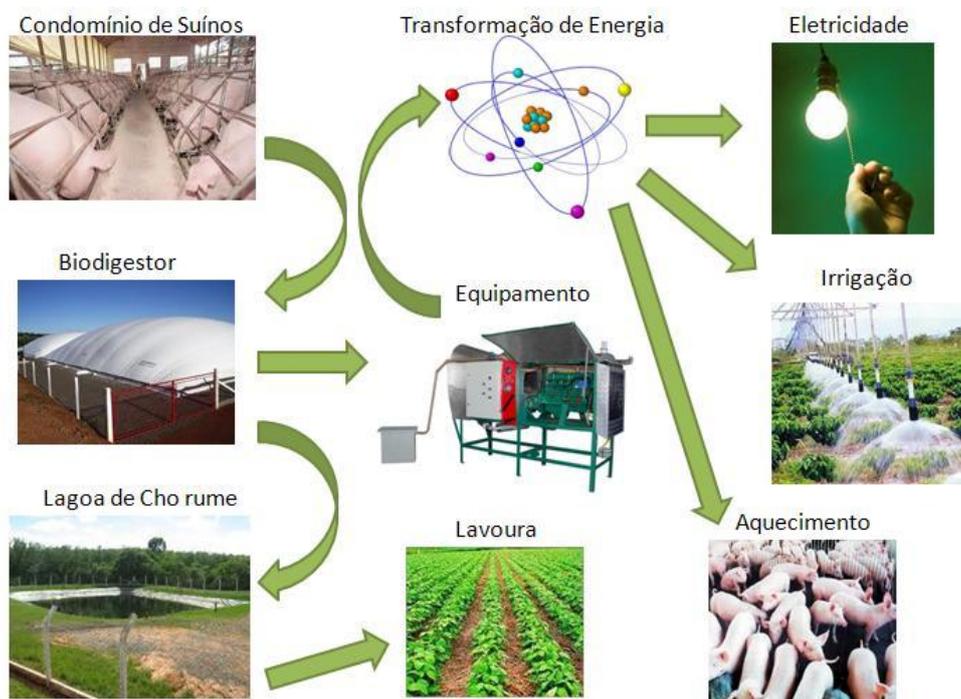
Limite do financiamento: Até R\$ 1 milhão por cliente, por ano-safra.

Admite-se a concessão de mais de um financiamento para o mesmo cliente, por ano-safra, quando a atividade assistida requerer e ficar comprovada a capacidade de pagamento do cliente; e o somatório dos valores concedidos não ultrapassar o limite de crédito total de R\$ 1 milhão.

Tipo de projeto	Prazo total
Projetos que envolvam plantio direto "na palha", implantação, manutenção e melhoramento de sistemas de tratamento de dejetos e resíduos, e fixação biológica.	Até 10 anos, incluindo carência de até 5 anos

Fonte: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Programas\\_e\\_Fundos/abc.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/abc.html)

## Biodigestor Retorno Financeiro Em Até Quatro Anos



Fonte: <http://parisottoeconomizadoresdeenergia.blogspot.com.br/2012/05/processos-do-biogas.html>

Dr. Jorge de Lucas Junior, da Unesp de Jaboticabal, afirma que um projeto de biodigestor "se paga" entre três e quatro anos. "Se o produtor aplicar bem o recurso, o projeto se paga rápido e depois gera maior lucratividade para a propriedade". O governo tem incentivado estes projetos, com financiamentos cedidos com baixas taxas de juros, o que facilita a implantação de biodigestores

## Referências

- Cartilha simplificada e adaptada de MATTOS, Luis Cláudio Mattos; FARIAS JÚNIOR, Mário. Manual do biodigestor sertanejo/ Luis Cláudio Mattos, Mário Farias Júnior. – Recife: Projeto Dom Helder Camara, 2011. 55 p.
- ALMEIDA, Fernanda Araújo de; MELO, Ricardo José Silva; VIDIGAL, Rafael Celestino; PEREIRA, Elizabeth Marques Duarte. 4º Encontro de energia no meio rural - eficiência energética da Fazenda Exp. PUC-Minas - biodigestor de baixo custo (GreenSolar). **An. 4. Enc. Energ. Meio Rural**, 2002.
- CETEC, 1981; REBONATO, Fernando.
- Site: <http://www.flickr.com/photos/50243552@N02/5396153646/in/photostream/>