



MANUAL PRÁTICO

David Cardoso Dourado

1ª Edição

Instalação e Manutenção de Biodigestores

Apoio





BioConstruções

Com o objetivo de tentar reduzir os impactos ambientais no meio rural e ao mesmo tempo levar o conhecimento tecnológico ao homem do campo, tem-se o Projeto "BioConstruções", fruto de uma parceria da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará com a Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás, que juntas, levam ao agricultor uma inovação "Sócioambiental" de uma forma mais participativa e tecnológica.

PROF. DAVID DOURADO
coordenador do projeto



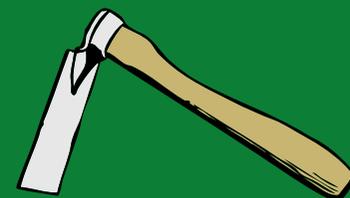
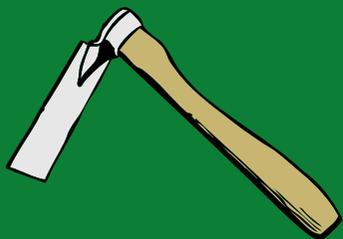
MANUAL DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BIODIGESTORES



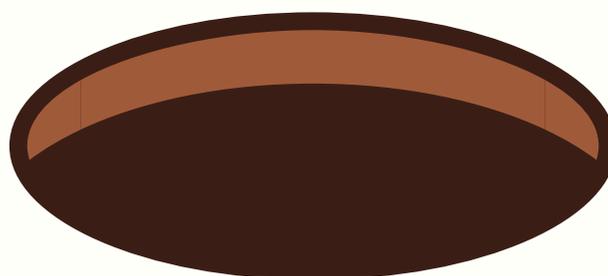
CONTEÚDO

- 03. ESCAVAÇÃO
- 04. CAIXA DE FERMENTAÇÃO
- 09. TUBO DE CARGA
- 11. TUBO DE DESCARGA
- 13. CANO GUIA / FERRO
- 14. CONCRETAGEM DA BASE DA CAIXA DE FERMENTAÇÃO
- 15. TUBO GUIA / PVC
- 18. APOIOS PARA CAIXA DE FERMENTAÇÃO
- 20. CAIXA DE CARGA
- 23. CAIXA DE DESCARGA
- 26. CAIXA DE GÁS / GASÔMETRO
- 33. FILTRO DE GÁS
- 34. COLOCAÇÃO DO LASTRO
- 35. TUBULAÇÃO DE CONDUÇÃO DE GÁS
- 36. ADAPTAÇÃO NO FOGÃO
- 39. EMPREGO DO BIOGÁS E BIOFERTILIZANTE
- 48. MANUTENÇÃO EM BIODIGESTORES

DAVID CARDOSO DOURADO
AUTOR



A largura ou diâmetro da escavação maior, onde vai a forma, deve ter 2m de diâmetro.



A profundidade ou "fundura" da escavação deve ser de 1m.

ESCAVAÇÃO PARA UMA CAIXA DE 1500 LITROS

A escolha do local em que você irá fazer a escavação para colocar o seu Biodigestor deve estar em torno de 15 a 20m de distância do seu fogão. Se o seu terreno, ou seja, o local que você escolheu para colocar seu Biodigestor, estiver em desnível ou caimento, não se preocupe, utilize essa "queda" a seu favor.



A forma para construção das manilhas é feita basicamente de chapas de ferro, cantoneiras, barra chata e travas. O ideal seria que os produtores se

unissem na construção e uso coletivo da forma, de 1,85m de diâmetro interno e 2m de diâmetro externo. Dessa maneira, otimizaria a logística, tempo de construção e custo final do biodigestor.



CAIXA DE FERMENTAÇÃO

1º PASSO

Pegar a parte interna da forma e colocar dentro do buraco escavado. Se o solo for nivelado, a forma ficará 20cm acima dele.





CAIXA DE FERMENTAÇÃO

2º PASSO

Colocar uma tela de galinheiro de 1,5 x 7m ao entorno da parte interna da forma, que tem 1,85m de diâmetro interno, e em seguida embutir a parte externa de modo que esta tela fique entre as duas formas.

CAIXA DE FERMENTAÇÃO

3º PASSO

Como a tela tem 1,50m de altura e a forma tem 1,20m, os 30cm que saírem para fora, devem ser puxados para baixo (no chão) pois este excesso será usado para emendar com mais um pedaço de tela, cobrindo assim, toda a base que será concretada após a concretagem das formas (passo 4).



CAIXA DE FERMENTAÇÃO

4º PASSO

Após as formas instaladas e a tela em seu devido lugar, concrete entre a forma interna e a forma externa utilizando um traço de 3 carrinhos de areia para 2 de brita zero e um saco de cimento.

É importante acomodar bem o concreto no interior das formas para que o material fique melhor compactado.



CAIXA DE FERMENTAÇÃO

5º PASSO

No dia seguinte desenforme. Seja cuidadoso neste momento, pois o concreto ainda não estará curado. Inicie a perfuração dos buracos laterais, dentro da caixa de fermentação, para instalação dos tubos de carga e descarga.



ALIMENTAÇÃO DO BIODIGESTOR

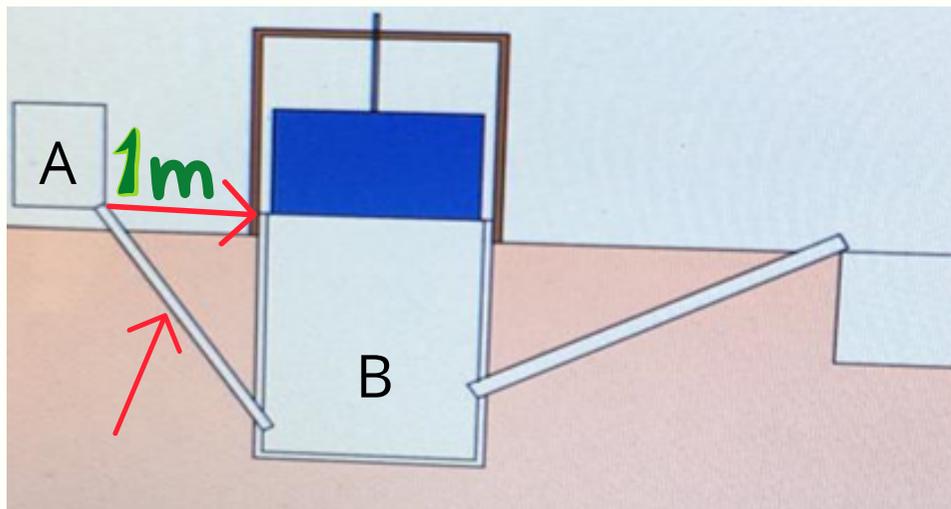
Tubo de carga

Marque o local e abra um buraco com ponteiro para que seja encaixado o tubo de entrada de esterco verde. Esse cano tem 100mm. A parte inferior do buraco feito ficará a 25cm de altura do fundo da caixa de fermentação. Lembrando que neste momento a base da caixa ainda não está concretada.



ALIMENTAÇÃO DO BIODIGESTOR

Tubo de carga



Para ligar a caixa de fermentação (B) à caixa de alimentação (A) será necessário serrar um pedaço de 1,2m de cano de esgoto de 100mm.

ALIMENTAÇÃO DO BIODIGESTOR

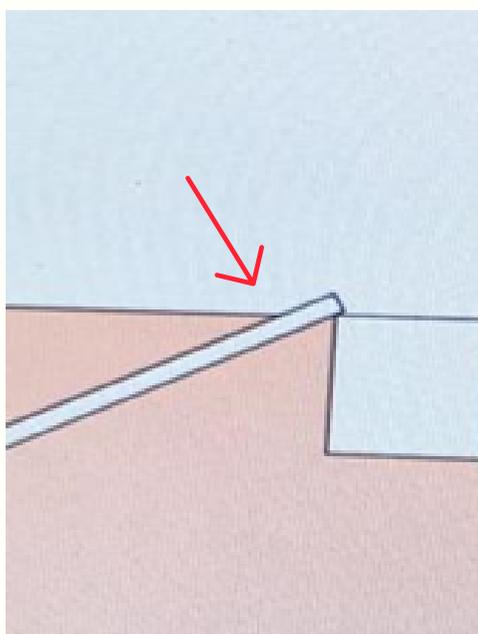
Tubo de descarga



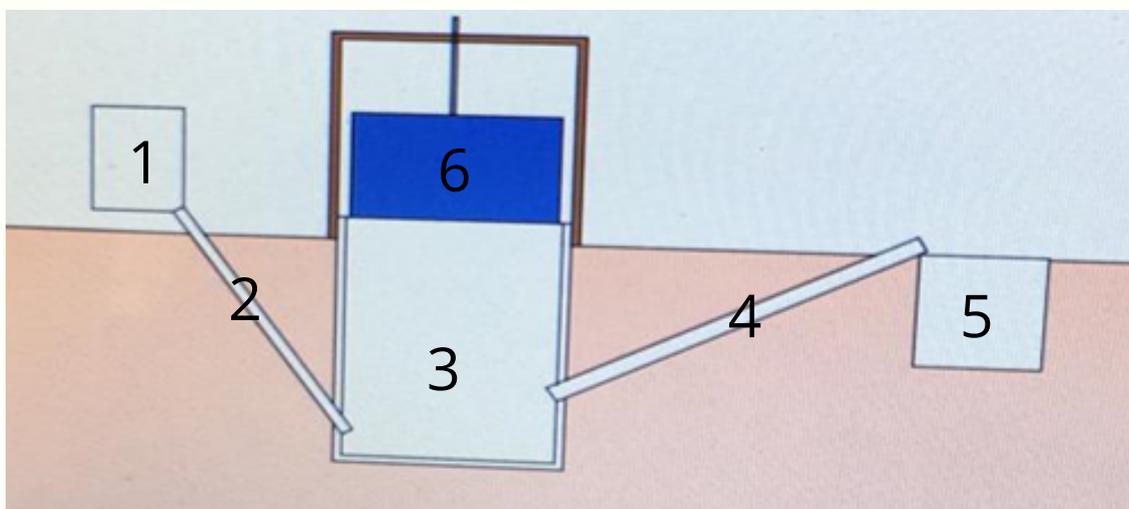
Do lado oposto, onde foi furado o buraco para o cano de entrada de esterco verde (caixa de alimentação), será feito outro buraco na altura de 40cm do chão ainda sem concretar.

Neste buraco tem que caber um tubo de 150mm, pois este tubo de descarga tem diâmetro maior que o tubo de carga.

Tubo de descarga



Para ligar a caixa de fermentação (3) à caixa de descarga (5), serre um pedaço de 2m de um tubo de 150mm que ficará a 40cm de altura do piso da caixa de fermentação.



1. Caixa de alimentação
2. Cano de carga
3. Caixa de fermentação
4. Cano de descarga
5. Caixa de descarga
6. Caixa de gás (gasômetro)

INSTALAÇÃO DO CANO GUIA

Cano guia de ferro



Depois da instalação do tubo de alimentação e do tubo descarga, encontre o centro da base da caixa de fermentação. Faça uma escavação de 80cm de profundidade por 15cm de largura. Em seguida coloque, de forma centralizada e aprumada, a barra de ferro de 25mm de diâmetro e 3m de comprimento. E finalmente preencha com concreto este buraco.

CONCRETAGEM DA BASE

Base da caixa de fermentação

Coloque uma camada de 2 cm de brita no fundo da manilha de fermentação. Sobre a brita coloque a tela e concrete com uma camada de 7cm. Use o mesmo traço empregado na concretagem da caixa de fermentação (vide 4º passo).



INSTALAÇÃO DO CANO GUIA

tubo guia / PVC

Depois de concretada a base e já instalado, no centro da manilha de fermentação, o cano guia de ferro, é necessário revesti-lo (um dentro do outro) com um tubo marrom de 50mm de diâmetro e 2,15m de comprimento. Faça uma massa forte de areia fina e cimento para preencher todos os espaços vazios que ficaram entre os dois canos.



Cano guia

Perceba que na ponta do cano guia vai sobrar um pedaço de 5cm ou mais em relação ao tubo marrom.

Motivo da sobra: como foi enterrado 80cm do cano de ferro, restaram 2,20m do mesmo. E como o tubo marrom tem 2,15m, sobrará uma ponta do cano de ferro de 5cm ou mais. Essa sobra encaixará no orifício da régua horizontal que é sustentada verticalmente por dois postes, formando assim uma trave.





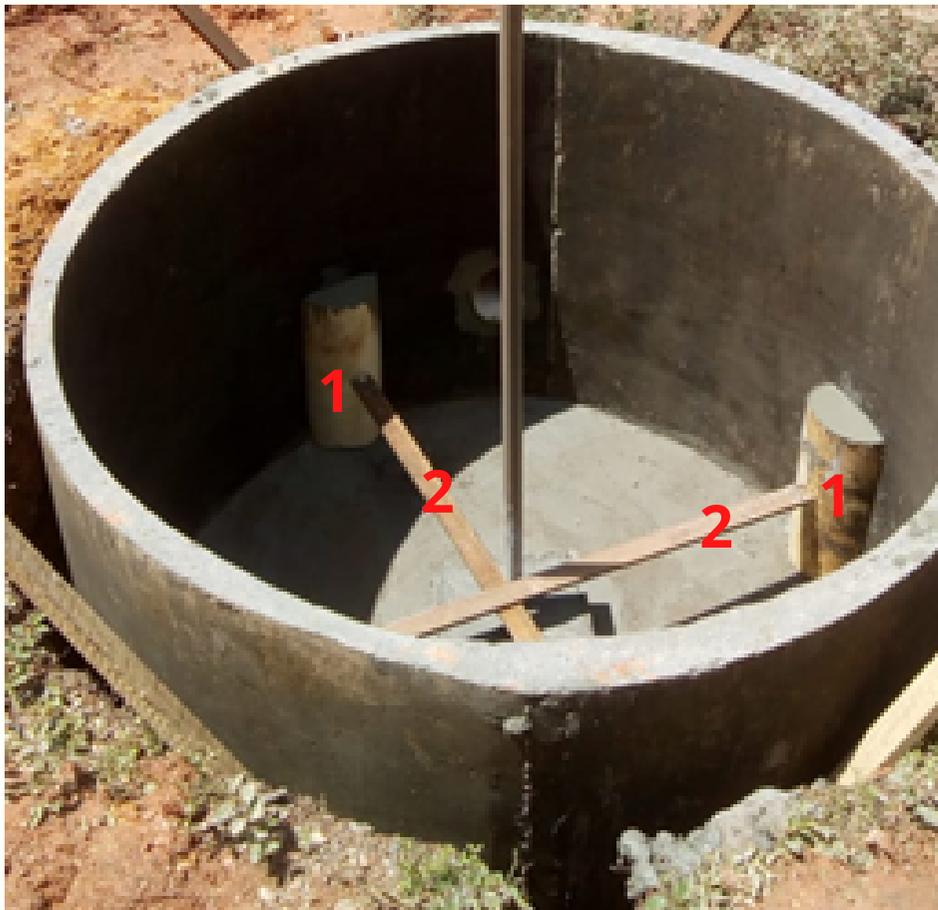
BASE DO CANO GUIA

Forma de madeira

Faça uma forma de madeira de 30cm de largura x 30cm de comprimento x 15cm de altura. A forma deve ficar bem centralizada no cano guia. Em seguida você irá preencher com concreto toda a parte interior da forma para que ela dê sustentação ao cano guia.

APOIO PARA CAIXA DE GÁS

Apoios



1. Peça de tubo 2. Sarrafo de madeira

Pegue 2 pedaços de tubo de PVC de 150mm e serre cada um verticalmente ao meio. Isso resultará em 4 partes de 50cm de altura cada. Em seguida, centralize as partes na caixa em lados opostos como na figura. Depois preencha de concreto.

Apoio para caixa de Gás Gasômetro



Apoiar com um sarrafo ou qualquer outro objeto os 4 suportes limitadores da caixa de plástico de 1500 litros. Os suportes limitadores também podem ser feitos de tijolo furado ou bloco.



Obs: Se não existissem esses apoios, a caixa desceria até o fundo e entupiria a entrada de esterco verde e saída de biofertilizante.

INSTALAÇÃO DA CAIXA DE CARGA (ESTERCO VERDE)





Caixa de carga

A manilha ficará no mesmo nível ou acima da borda superior da caixa de fermentação. Lembrando que, para 1m de distância na horizontal, entre a caixa de alimentação e a caixa de fermentação, você cortará um pedaço de aproximadamente 1,20m de um tubo de 100mm.

A manilha de alimentação varia entre 0,6 a 1m de diâmetro. Você pode construí-la (quadrada ou redonda) ou comprá-la pronta.

Caixa de carga



Você precisará de 2 joelhos de 100mm de 45 graus, 1 para a base da manilha que será concretada (conforme figura ao lado) e outro para aquele buraco feito a 25cm de altura na caixa de fermentação.



OBS: O cano de 100mm de 1,2m de comprimento servirá para unir os dois joelhos e dar passagem ao esterco verde que será conduzido até o fundo da caixa de fermentação.

INSTALAÇÃO DA CAIXA DE DESCARGA (BIOFERTILIZANTE)



Caixa de descarga



A outra manilha instalada será de 100cm de diâmetro x 50cm altura. Essa caixa ficará a 20cm abaixo do nível da caixa de fermentação.

O nível de 20cm será em relação à parte inferior do tubo de 150mm, de onde sai o composto. Serão usados 2m desse tubo.

Caixa de descarga



Concrete a base da manilha.

Está pronta a segunda manilha de descarga de Biofertilizante.

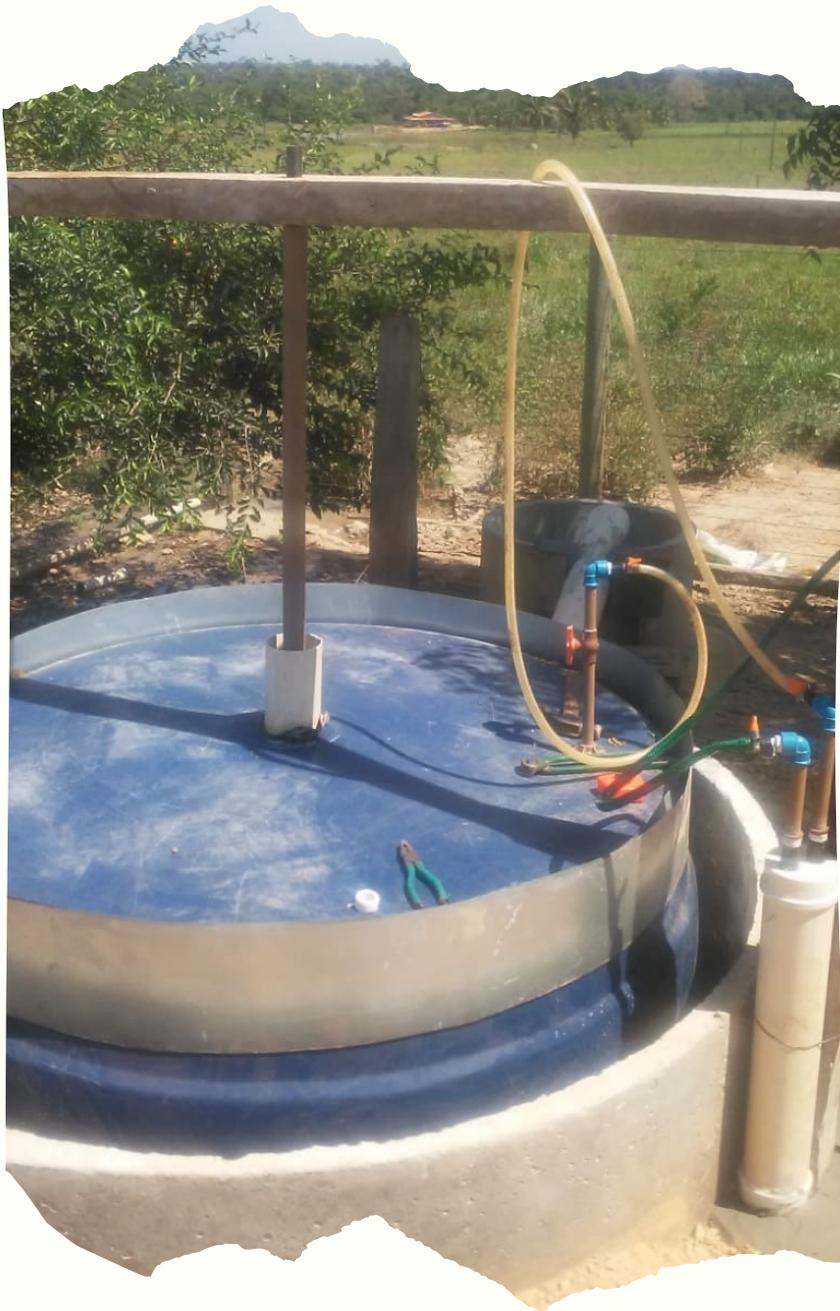
Observação:

Pode-se construir também uma única caixa circular ou quadrada com uma dimensão maior, de modo que caiba uma maior quantidade de Biofertilizante.

MONTAGEM DA CAIXA DE GÁS Gasômetro

Caixa usada

Será utilizada uma caixa de 1500 litros de volume da marca FORTLEV ou qualquer outra caixa. Caixas de volumes maiores ou menores também podem ser usadas, desde que sejam feitos os reajustes nas dimensões do projeto.



MONTAGEM DA CAIXA DE GÁS Gasômetro



Flange central de 60 mm

Exatamente no centro do fundo da caixa, será usada uma serra copo de 60mm para fazer um furo onde será colocada um flange que receberá o cano central.



MONTAGEM DA CAIXA DE GÁS Gasômetro

Flange de 25 mm

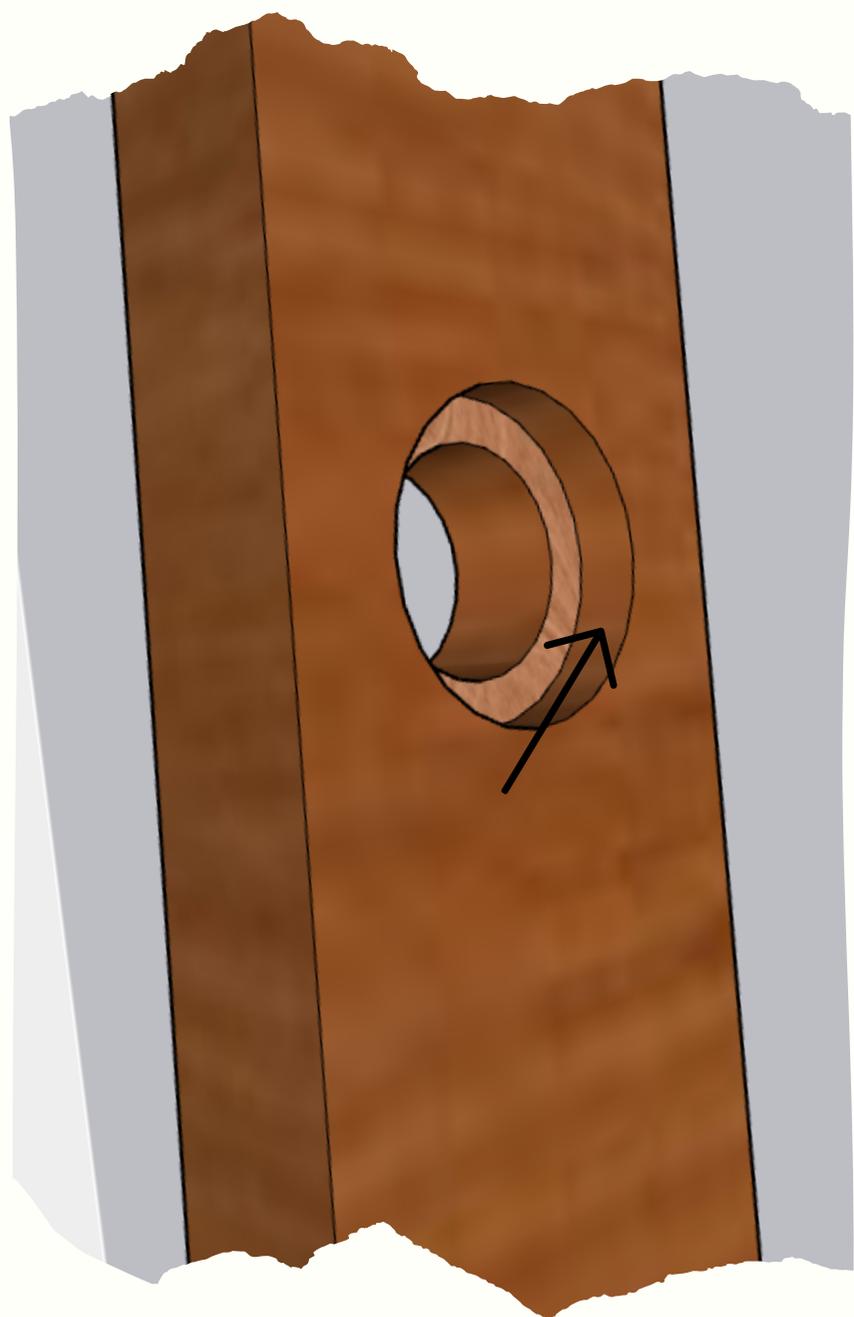
A uma distância aproximada de 35 centímetros da flange de 60mm, faça um outro furo com serra copo de 25mm para ser colocada uma flange de 25 mm (3/4 ").



MONTAGEM DA CAIXA DE GÁS Gasômetro

Tubo marrom de 60 mm (PVC)

Na flange central cole um pedaço de tubo marrom (PVC) de 85cm de comprimento e 60mm de diâmetro.



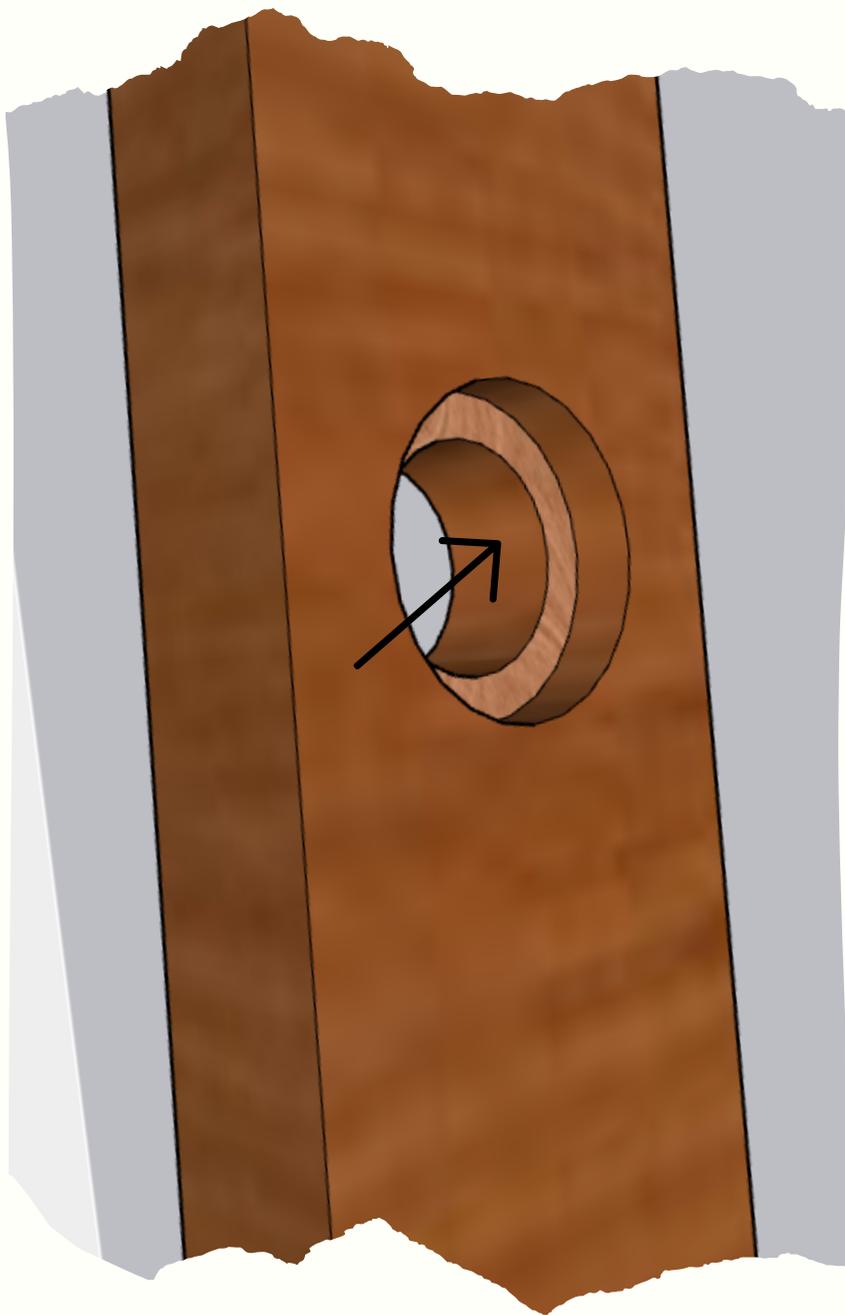
MONTAGEM DA CAIXA DE GÁS Gasômetro

Tubo marrom de 60 mm

Serre um pedaço de 1,75m de régua de uma boa madeira e faça um furo de 60mm com a serra copo até o meio da espessura, de forma que esse furo não atravesse a madeira.

MONTAGEM DA CAIXA DE GÁS Gasômetro

Furo para o tubo guia de 50 mm



Pegue uma serra copo de 50mm, coloque-a dentro do furo já feito na madeira, mas agora serre até atravessar. Dessa maneira ficará um furo de 60mm que vai até o meio e outro de 50mm que atravessa o primeiro furo. É nesse ressalto de 60mm que será encaixado e travado o tubo de 60 mm.



MONTAGEM DA CAIXA DE GÁS Gasômetro

Parafusos da régua de trava

Fixar a régua de madeira com 2 parafusos de cada lado.

MONTAGEM DO FILTRO DE GÁS Gasômetro

Filtro de Gás

Aqui foi usado um cano de 150mm de 50cm de comprimento; 2 capes de 150mm; 2 flanges de 25mm; 2 junções de 25mm com rosca de um lado e cola do outro; 2 bicos com rosca para junção das mangueiras travadas com braçadeiras. Tudo muito bem vedado para não escapar gás.



COLOCAÇÃO DO LASTRO

Chapa de zinco

Será instalado um lastro de 4,80m de comprimento por 20cm de altura no fundo da caixa. Após instalado o lastro e instaladas a caixa e suas conexões, coloque de 1,5 a 2 carrinhos de mão de seixo ou brita. Essa brita só deve ser colocada depois que a caixa de fermentação tiver subido um pouco em função do gás gerado pela fermentação.



TUBULAÇÕES

Tubulação de condução de Gás

Essa tubulação será feita com cano marrom de 25mm. Será feita uma escavação de aproximadamente 10cm de profundidade por 5cm de largura. Quando for colocado o tubo de 25mm, não esqueça de enterrá-lo. É fundamental que não tenha pedras ou pedriscos, para que não haja perfurações no cano.



ADAPTAÇÃO



Adaptação no Fogão

Essa adaptação é feita utilizando uma broca de 2mm. Ela irá alargar o furo no bico injetor de gás que controla a entrada de gás na "trempe" do fogão.



ADAPTAÇÃO

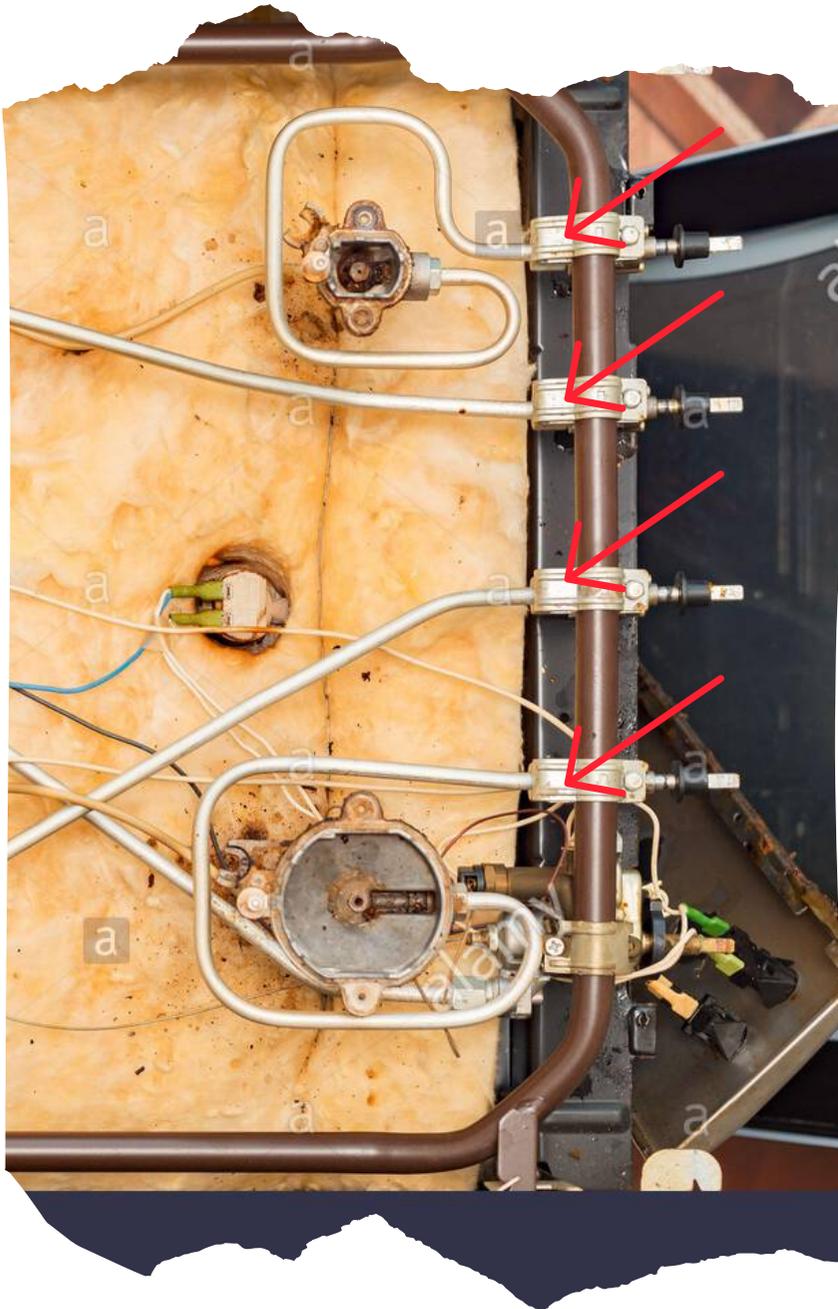
Adaptação no Fogão

O aumento no diâmetro no bico injetor de gás é devido ao fato do Biogás possuir uma pressão menor do que o GLP que vem no botijão.

ADAPTAÇÃO

Adaptação no Fogão

Os locais indicados pelas setas vermelhas são, normalmente, onde se encontram os bicos injetores de gás que precisarão ser alargados.



EMPREGO DO BIOGÁS E BIOFERTILIZANTE



BioGás

No fogão

O resultado é uma chama azul e uma fonte de calor ideal para o cozimento de alimentos.



BioGás

No motogerador

O Biogás pode ser utilizado como fonte geradora de energia elétrica em motogeradores.





BioGás

Nas motobombas

O Biogás pode ser utilizado como fonte de energia em motobombas para irrigação.



BioGás

Em queimadores

O Biogás pode ser utilizado como fonte de energia em queimadores a compressão.



BioFertilizante

Após coado, pode ser diluído em água e aplicado via bomba costal ou turbo pulverizador ligado a TDP do trator.



BioFertilizante

Aplicação via bomba costal.



BioFertilizante

Pode ser lançado na lavoura via folhar por um Turbopulverizador.



BioFertilizante

Pode ser lançado diretamente na lavoura por meio de chorumeiras.



MANUTENÇÃO EM BIODIGESTORES



Diluição do esterco

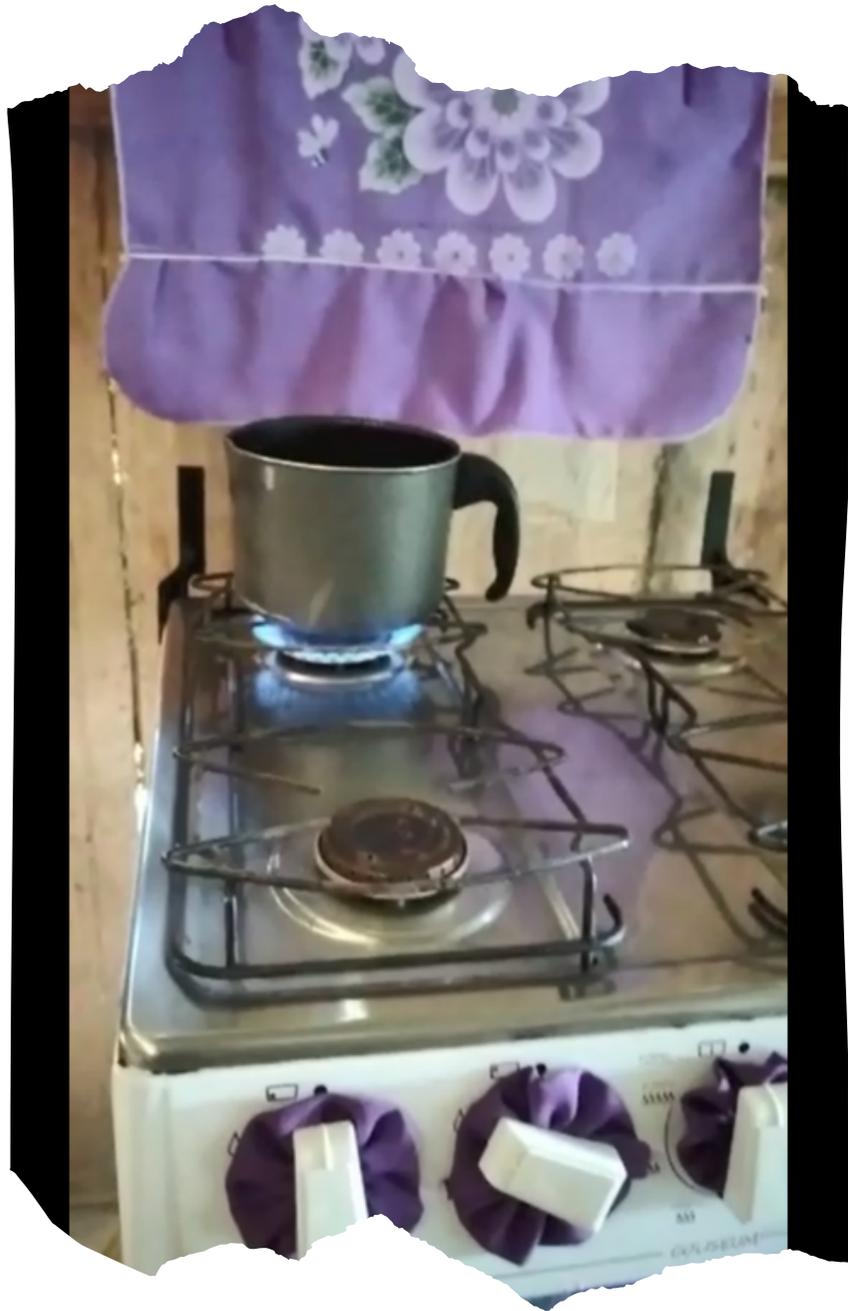


Obs: O esterco deve estar livre de todo e qualquer resíduo de medicamentos (vermífugos, carrapaticidas, bernicidas, antibióticos e outros).

Normalmente diluímos na proporção de 2 partes de água para 1 parte de esterco úmido, tanto bovino quanto suíno.

Para esterco seco, aplique a diluição de 3 partes de água para 1 parte de material seco, por exemplo ovino ou caprino.

Frequência de alimentação do Biodigestor



Se o biodigestor é do tipo campânula de gás, constituída por uma caixa d'água de 1500 a 5000 litros de volume, coloque, semanalmente, em torno de 80 a 140 litros de substrato (esterco + água). Considerando que o gás será utilizado somente para o uso básico da família, ele durará em torno de uma semana.

Flange central



Verificar se tem algum vazamento na flange guia, aquela que fica no centro do biodigestor.

Se houver algum vazamento de gás, retire toda a brita que está sobre a campânula de gás e faça o reparo utilizando as ferramentas e/ou materiais necessários.



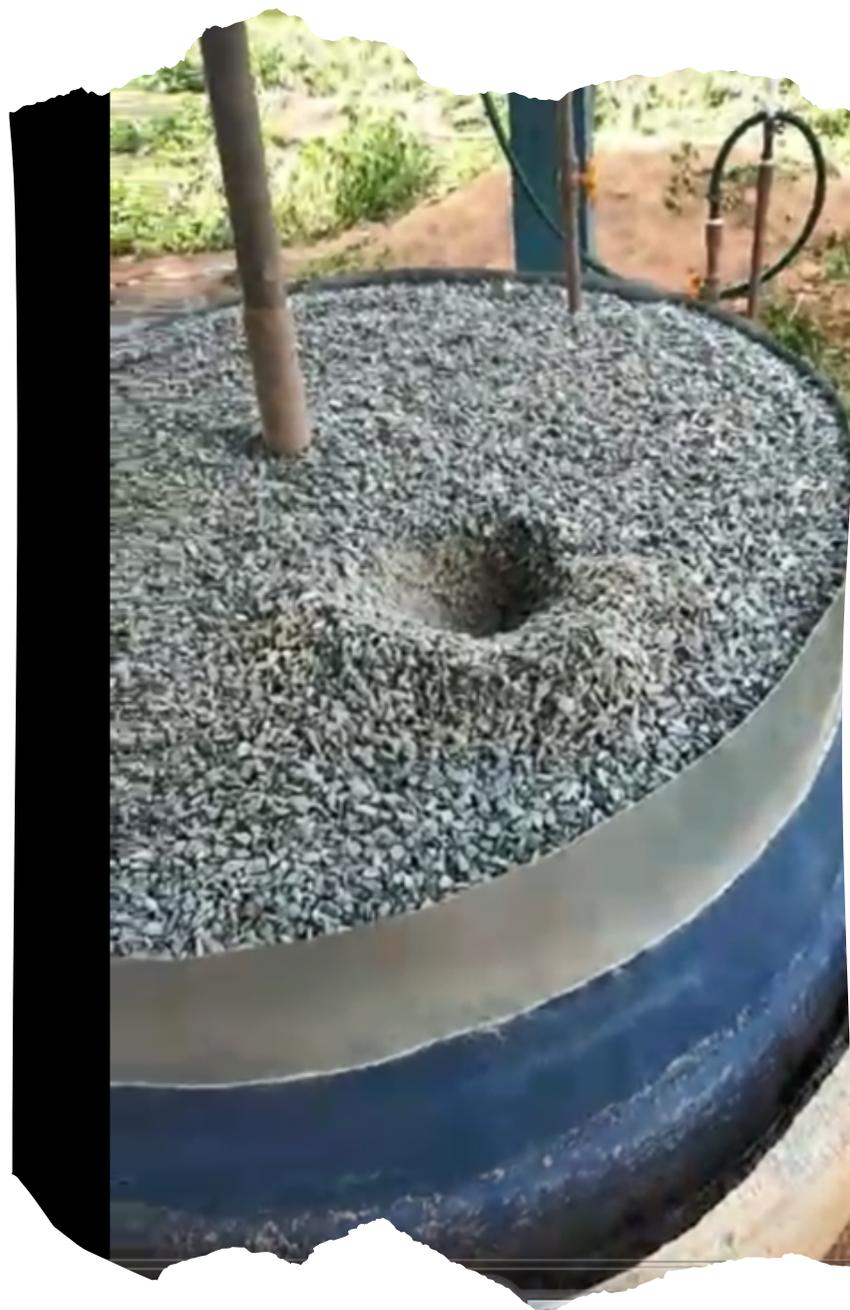
Trava da base inferior da caixa de fermentação

É importante verificar se a régua de madeira está bem fixa à caixa de gás. Esse conjunto (caixa + régua) devem movimentar livremente para cima e para baixo no interior da caixa de fermentação.



Flange de saída de gás

É importante verificar se essa flange de descarga de gás não está frouxa ou com vazamentos.



Peso sobre a caixa

Deformações podem ser provocadas pelo excesso de peso sobre a caixa de gás, uma vez que isso pode provocar vazamentos ou outros problemas.



Esperamos que esse manual tenha ajudado a esclarecer algumas de suas dúvidas na construção e manutenção de Biodigestores.

**Elaborado por:
David Cardoso Dourado**

Apoio:

