

12 Passos para Construir um BIODIGESTOR





12 Passos para Construir um **BIODIGESTOR**



Diaconia
octalliance



GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

Realização:
Diaconia

Apoio:
Fundo Socioambiental CAIXA

Diretor Executivo:
Pr. Armino Klumb

Coordenador Político-Pedagógico:
Marcelino Lima

Coordenadora Administrativo-Financeira:
Maria Orlenir Santos

Coordenador do Projeto:
Biodigestores: uma tecnologia social no PNHR
Carmo Fuchs

Equipe do Projeto:
Glauce Jalfim, Eliane Mamede, Jucier Jorge, Wanderley Nunes

Texto:
**Armino Klumb, Carmo Fuchs, Eliane Mamede, José Edson, Jucier Jorge,
Marcelino Lima, Reginaldo Alves, Wanderley Silva**

Revisão Técnica:
Carmo Fuchs, Jucier Jorge, José Edson, Marcelino Lima, Reginaldo Alves, Wanderley Silva

Revisão de Texto:
Eliane Mamede

Fotos:
Arquivo da Diaconia

Ilustração:
Tríade Design

Diagramação:
Tríade Design

Endereço: Rua Marques Amorim, 599 - Ilha do Leite - Recife / Pernambuco - Brasil - 50070-395

Telefone: 55 81 3221.0508

diaconia@diaconia.org.br

www.diaconia.org.br

facebook.com/diaconiabr - twitter.com/diaconia_br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
INTRODUÇÃO	6
VOCÊ SABE O QUE É O BIODIGESTOR?	7
QUAIS OS BENEFÍCIOS DO BIODIGESTOR?	8
MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS PARA CONSTRUIR UM BIODIGESTOR	9
12 PASSOS PARA CONSTRUIR UM BIODIGESTOR	11
COMO FAZER O MANEJO CORRETO PARA O BIODIGESTOR FUNCIONAR BEM?	36

PREFÁCIO

É com grande satisfação que a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) apresenta o Pró-Mananciais que é um programa para mitigação e prevenção dos efeitos das mudanças climáticas que vem agravando as questões hídricas, e consequentemente, o abastecimento de água para a população.

O Programa, aprovado e incluído em 2017, na composição tarifária da empresa pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (Arsae-MG), visa a proteção e recuperação das microbacias hidrográficas e as áreas de recarga dos aquíferos utilizados para o abastecimento público dos municípios operados pela Copasa.

Por meio de parcerias com as comunidades locais, são desenvolvidas ações que visam minimizar os aspectos negativos e gerar impactos positivos possibilitando a recuperação e a revitalização desses mananciais e a melhoria da qualidade e quantidade da água que favorece a sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Dentro deste contexto, a Copasa e a Fundação Banco do Brasil firmaram parceria que propiciará a reaplicação de tecnologias sociais em municípios de Minas Gerais, potencializando a execução das ações do Programa Pró-Mananciais.

A Fundação Banco do Brasil instituiu o Banco de Tecnologias Sociais, sendo reconhecida como uma das principais difusoras e estimuladoras da reaplicação de tecnologias sociais que se constituem em soluções simples que podem ser reaplicadas em diversas localidades, respeitando as diferenças culturais, mas sempre com o

envolvimento das pessoas e a sustentabilidade das soluções.

Desta forma, uma das alternativas adotadas dentro do Pró-Mananciais são os biodigestores que tem por objetivo eliminar o lançamento de dejetos animais nas águas. Inventado por chineses em 1936, o biodigestor teve outro modelo desenvolvido pelos indianos que introduziram o processo de biodigestão de matéria orgânica da qual resultava o biogás metano e resíduos decompostos, ricos em nutrientes e prontos para fertilizar os solos cultiváveis. Ambos os modelos funcionam até os dias atuais, sendo importantes para grande parte da população rural desses países.

O modelo apresentado nesta cartilha foi desenvolvido e elaborado pela Diaconia do estado de Pernambuco com a perspectiva de gerar conhecimento em sustentabilidade, de fortalecer as famílias de pequenas propriedades rurais do Brasil como uma ação de promoção e disseminação do biodigestor.

As informações contidas nesta cartilha, também estão disponíveis no Banco de Tecnologias Sociais, no site www.fbb.org.br/tecnologiasocial e no aplicativo de celular “BTS FBB”. De acordo com o próprio conceito, a tecnologia social não se esgota aqui. A adaptação de modelos e processos deve ser adequada à realidade local para obtenção de uma solução mais efetiva.

Você, gestor público, movimento social, líder comunitário e cidadão: seja também um agente de transformação social da sua comunidade. Vamos juntos, construir um Brasil melhor.

Boa leitura!

APRESENTAÇÃO

Encontrar alternativas que favoreçam e melhorem a vida das famílias rurais sempre foi um desafio para a Diaconia, cuja missão é trabalhar pela efetivação de políticas públicas de promoção e defesa de direitos, priorizando populações de baixa renda, para a transformação da sociedade. É por isso que a Diaconia vem disseminando o biodigestor como uma tecnologia social.

Essa disseminação tem conquistado resultados relevantes na geração de trabalho e renda e na capacitação de pessoas das comunidades rurais. Além disso, tem fortalecido a economia local, pois a região passa a ter pessoas capacitadas para ensinar a construir o biodigestor e a manejar a produção do biogás.

Por meio desta cartilha “**12 PASSOS PARA CONSTRUIR UM BIODIGESTOR**”, produto do projeto “**Biodigestores: Uma Tecnologia Social no Programa Nacional de Habitação Rural**” realizado pela Diaconia com o apoio do Fundo Socioambiental CAIXA, as famílias agricultoras e os mais diferentes públicos poderão conhecer todo o processo de construção dessa tecnologia sustentável, economicamente viável e socialmente justa.

No decorrer das páginas desta publicação, poder-se-á compreender o conceito sobre o que é o biodigestor; os benefícios; os materiais e as ferramentas necessárias para a construção; o manejo correto e as etapas de construção, desde a escolha do local onde será instalado até a adaptação do fogão.

Além de mostrar o passo a passo para a construção e o manejo da tecnologia, esta cartilha é acompanhada de um vídeo demonstrativo, onde é possível compreender como as pessoas utilizam o biodigestor no dia a dia. Isso revela a possibilidade de utilização de recursos naturais de forma sustentável.

É com a perspectiva de gerar conhecimento, de fortalecer as famílias de pequenas propriedades rurais do Brasil e de promover a adoção de ações de sustentabilidade, que a Diaconia apresenta esta cartilha, desejando que o biodigestor seja disseminado.

Armando Klumb
Diretor Executivo

INTRODUÇÃO

O biodigestor foi inventado por chineses em 1936. Os indianos também desenvolveram outro modelo. Nascia, então, o processo de biodigestão de matéria orgânica da qual resultava o biogás metano e resíduos decompostos, ricos em nutrientes, prontos para fertilizar solos cultiváveis. Ambos funcionam até os dias atuais sendo importantes para grande parte da população rural daqueles países. Muitos modelos de biodigestores foram desenvolvidos e difundidos em todo o mundo.

No Brasil, o biodigestor passou a ser implementado pela SUDENE nos anos 1970. Em 2008, a Diaconia e o Projeto Dom Helder Câmara desenvolveram uma pesquisa aplicada para descobrir a melhor forma de produzir biogás na realidade do semiárido brasileiro. Desta iniciativa, resultou um projeto piloto com duas unidades na comunidade de Santo Antônio II, em Afogados da Ingazeira (PE). Durante o processo de pesquisa, alguns parâmetros de avaliação tiveram destaque, principalmente os relacionados com o meio ambiente e a saúde da família.

Em 2012 a Diaconia, pelo trabalho desenvolvido com o biodigestor, recebeu o Prêmio Caixa Melhores Práticas em Gestão Local. Tal premiação motivou a construção de um projeto que promovesse a integração desta tecnologia ao Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) do Governo Federal. Assim desenvolvemos e negociamos um projeto junto ao Fundo Socioambiental CAIXA que visa a capacitação para a construção e manejo de produção de biogás em 335 biodigestores, nos estados de: Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A Diaconia adicionou contrapartidas, bem como definiu uma metodologia de trabalho que contempla a mobilização social de famílias, a capacitação de técnicos e pedreiros e o estabelecimento de parcerias com organizações executoras locais ou estaduais, com experiência de execução do PNHR.

Com esta iniciativa, a Diaconia presta um grande serviço às famílias atendidas pelo PNHR, bem como contribui para a divulgação efetiva desta tecnologia social no Brasil. Paralelamente à metodologia de mobilização social e capacitação para a implementação e o manejo de biodigestores, esta ação pode ser precursora da formulação de uma nova política pública para a agricultura familiar e camponesa.

Marcelino Lima
Coordenador Político-Pedagógico

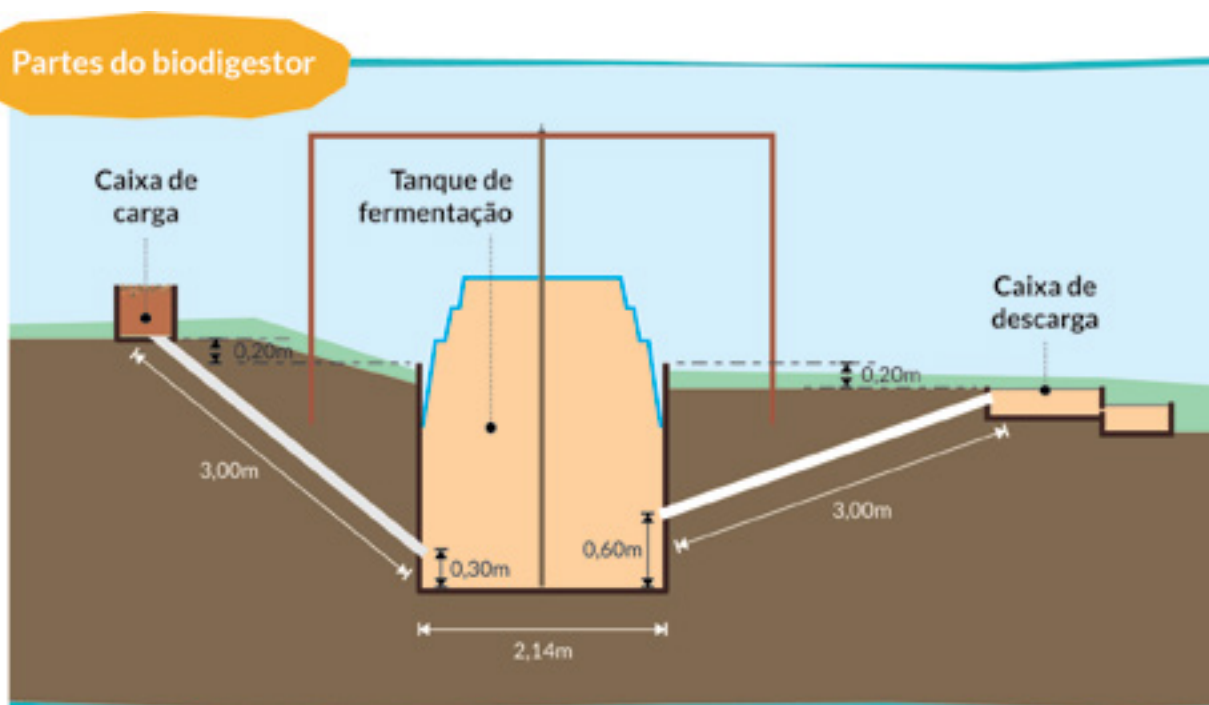
VOCÊ SABE O QUE É O BIODIGESTOR?

O biodigestor é uma tecnologia que gera o biogás, a partir do esterco dos animais. Ele é composto por três partes: Caixa de Carga, Tanque de Fermentação, onde também fica a Câmara de Armazenamento de biogás e a Caixa de Descarga.

Na Caixa de Carga são colocados os excrementos de bovinos, suínos, caprinos e/ou aves misturados com água, os quais abastecem o Tanque de Fermentação onde é produzido e armazenado o biogás. Já na Caixa de Descarga é eliminado um produto líquido que é o biofertilizante, que misturado a água pode ser usado na plantação como adubação foliar. Ele também produz o adubo, esterco curtido, que pode ser colocado no solo para melhorar a sua fertilidade.

Com o uso dessa tecnologia a atividade de cozinhar tornou-se mais fácil e econômica. Com o biogás gerado pelo biodigestor se economiza todo o gás necessário para preparar os alimentos, o que significa uma economia mensal em torno de 10% do Salário Mínimo, já que não se compra mais um botijão e meio de gás por mês.

Dependendo do porte do biodigestor e dos equipamentos utilizados, o biogás também pode ser usado para outras finalidades como acender lampiões, secar grãos, limpar equipamentos para ordenha e aquecer ambientes, gerando uma economia considerável na conta de energia.



QUAIS OS BENEFÍCIOS DO BIODIGESTOR?

Faz bem para o meio ambiente - O biodigestor contribui para conservar o meio ambiente. Com ele não se busca lenha na mata para cozinhar e o gás metano liberado pela decomposição natural do esterco animal não é mais lançado na atmosfera, pois é queimado no fogão. Assim se contribui com a diminuição do desmatamento e dos efeitos das mudanças climáticas em nosso planeta.

Faz bem para saúde - O biogás, quando queimado no fogão, não solta fumaça como ocorre com a queima de lenha e do carvão. Desta forma, se evita problemas respiratórios que atingem mulheres, crianças e idosos que permanecem mais tempo em casa expostos a fumaça. Também há o cuidado com a saúde dos animais, pois diariamente o biodigestor deve ser abastecido com seus dejetos. Desta forma a limpeza dos currais e chiqueiros é permanente e assim diminui infestações por verminoses e moscas, melhorando significativamente a sanidade animal.

Faz bem para o bolso - Com o biodigestor se economiza um botijão e meio de gás butano por mês, pois não é mais necessário comprá-lo; além disso ele produz o adubo orgânico e o biofertilizante. Desta forma, o biodigestor ajuda na economia da família e garante toda a produção de biogás necessária para a preparação dos alimentos.

Faz bem para a agricultura - O biodigestor também produz o biofertilizante e o esterco curtido, que são adubos naturais que podem aumentar a fertilidade do solo e melhorar a produção e a saúde das plantas.

Por esses motivos, o biodigestor adaptado a pequenas propriedades rurais é uma tecnologia socialmente justa porque está voltado para famílias que vivem no campo; é economicamente viável porque seu custo de instalação é baixo e gera uma economia mensal em torno de 10% de um salário mínimo; é ambientalmente sustentável porque evita o desmatamento, contribui com a redução da emissão de gases do efeito estufa e protege a saúde das pessoas através da eliminação da fumaça e da fuligem do carvão, bem como reduz drasticamente as infestações dos animais por verminoses e moscas.

Partes do biodigestor



MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS PARA CONSTRUIR UM BIODIGESTOR

Construir um biodigestor é bem simples. Primeiro é importante ter os seguintes materiais:

Materiais	Quantidade	Aplicação
Ferro de 6,3 mm	2 barras	Para fazer o piso do tanque de fermentação
Arame nº 12 galvanizado	5 kg	Usado na amarração do tanque de fermentação e da caixa de carga
Brita nº 01	6 latas	Usada no piso do tanque de fermentação (concreto armado) e na caixa de descarga (filtro)
Caixa de fibra de 3.000 litros	1 unid.	Funciona como câmara de armazenamento do gás
Zinco de 40 cm	8 kg ou 5 m	Usado como suporte para o contrapeso da câmara de armazenamento (caixa)
Tela de nylon	1,5m x 80cm	Usada abaixo da brita, na caixa de descarga, para filtragem dos dejetos
Tijolo (bloco) de 08 furos	100 unid.	Usado para construção dos batentes de apoio do tanque de fermentação e na construção da caixa de descarga
Cano de PVC esgoto de 100 mm	1 barra (6 m)	Usado para conduzir os dejetos da caixa de carga até o tanque de fermentação e desta para a caixa de descarga
Cano PVC rígido de 50 mm	3,5 m	Usado como revestimento do cano guia de ferro
Cano de ferro de 40 mm	3,5 m	Usado como cano guia da caixa de armazenamento do gás
Parafuso francês de 3/8" com 29 cm	01 unid.	Chumbado ou soldado na ponta do cano guia para suporte da trave
Parafuso francês de 3/8" com 10 cm, com rosca completa	06 unid.	Usado para fixação da tábua com a caixa e na fixação das travessas
Barrote de madeira 7 x 7 com 3m	03 unid.	Usado nas travessas de sustentação da caixa
Cano PVC rígido de 60 mm	1,5 m	Usado internamente para evitar a saída de gás da caixa de armazenamento e como suporte do contrapeso
Flange de 60 x 60 mm	01 unid.	Usada para encaixe do cano de 60mm no centro da caixa

Materials	Quantidade	Aplicação
Tábua medindo 15cm x 4 cm x 2m	01 unid.	Usada para fixação do cano de 60mm que centraliza o cano guia
Cano de PVC esgoto 75 mm	1 m	Usado no dreno e na caixa para revestir a parte externa do flange de 60mm
Cap de PVC esgoto 75 mm	01 unid.	Usado na vedação do dreno
T de PVC rígido 20 mm	01 unid.	Usado no dreno
Cano de PVC rígido 20 mm	04 unid.	Usado como tubulação para condução do gás até o fogão
Joelho de PVC rígido 20 mm	08 unid.	Usado como conexão da tubulação de condução do gás
Flange de 20 mm	03 unid.	Usado na saída de gás da caixa e no filtro de água
Mangueira plástica de 20 mm – trançada	5 m	Usada na ligação da saída de gás do filtro com a tubulação e desta com fogão
Registro de esfera de 20 mm da tubulação	02 unid.	Usado para controle da saída do gás, no início e término
Abraçadeiras com rosca sem fim de 1/2"	04 unid.	Usada para fixar a mangueira no adaptador da tubulação
Garrafão de acrílico de água mineral com capacidade de 20 litros	01 unid.	Usado como filtro do gás e proteção contra incêndios
União de 20 mm – soldável	01 unid.	Usada no filtro
Cola vinil de PVC - 75g	01 unid.	Usada na fixação das conexões
Cimento – CII	09 sacos	Usado na construção do tanque e das caixas
Areia (fina ou lavada)	2 m	Usado na construção do tanque e das caixas
Arame nº 18 - pré cozido	0,5 kg	Usado na fixação da armação de ferro do piso

Ferramentas necessárias para instalação

Trena (Fita Métrica)

Extensão Elétrica

Kit Serra Copo com 04, sendo: 01 de 76mm, 01 de 60mm, 01 de 54mm e 01 de 32mm

Cola Silicose

Chave Grife e Alicates de Pressão

Cola Plástica

Rebitadeira

Serra Manual

Tesoura de Poda

Brocas

Chave de boca 15

Chaves Philips e Fenda

Lápis marcador

Uma corda

Máscara e óculos de proteção

Isqueiro

Fita Isolante e Cola para soldar/vedar/moldar

Uma mala para guardar todas as ferramentas

12 PASSOS PARA CONSTRUIR UM BIODIGESTOR

1º Passo: Escolha o local a ser construído o biodigestor

Escolha um local próximo da cozinha a uma distância de 15 a 25 metros. O lugar não deve ser sombreado porque o calor é muito importante para a produção do biogás.

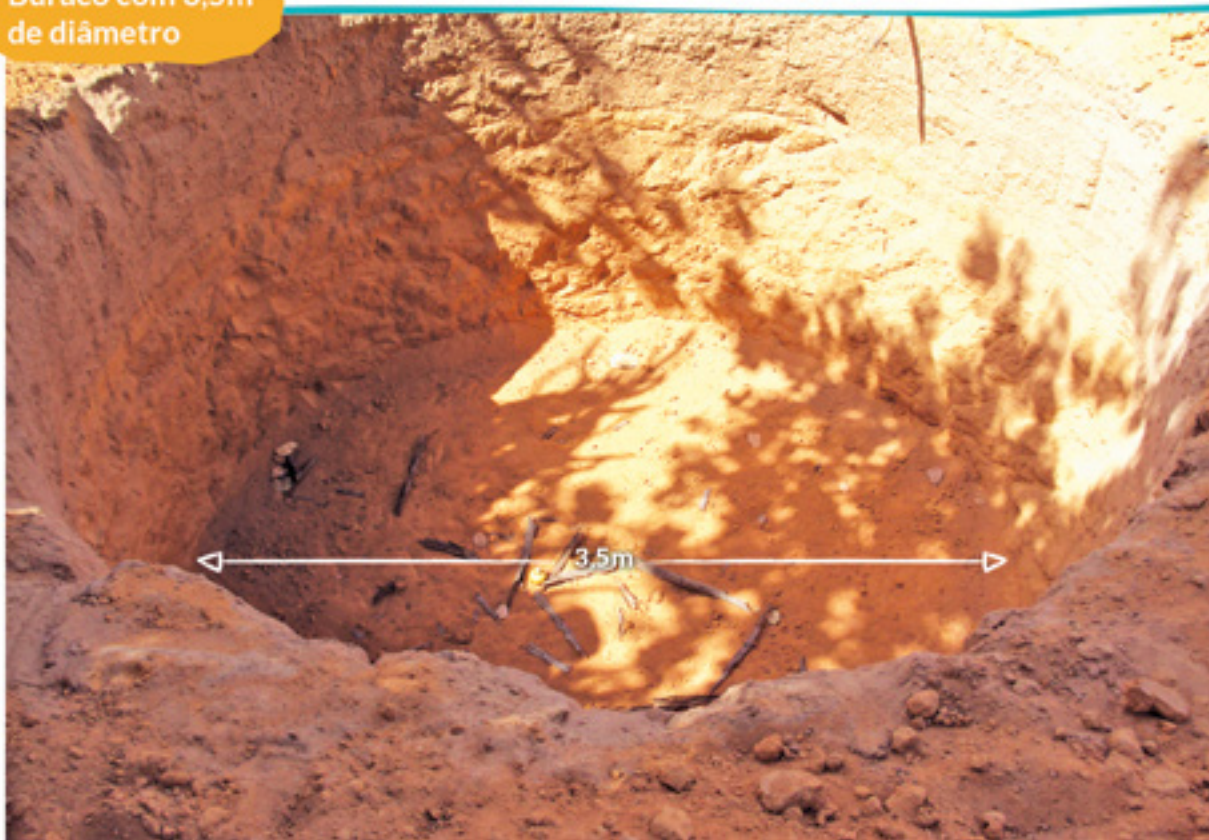
Dicas

- Priorize terrenos com declive, pois facilitará a instalação das caixas de carga e descarga, mas evite declives muito acentuados.
- Preste atenção nas raízes das árvores do local para que não provoquem futuros vazamentos no Tanque de Fermentação.

2º Passo: Cave um buraco

Cave um buraco com profundidade de 1 metro e 80 centímetros e com 3 metros e meio de diâmetro.

Buraco com 3,5m
de diâmetro



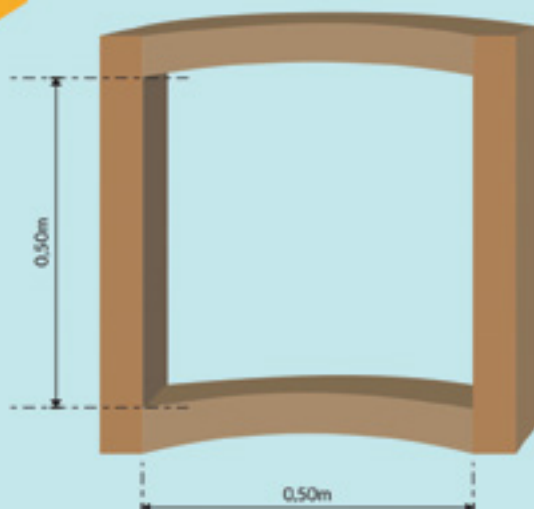
3º Passo: Faça as Placas

Antes de confeccionar as placas, escolha um local arenoso, que seja adequado para moldá-las em formato curvo. Prepare uma argamassa homogênea com 12 carros de mão de areia e mais 04 sacos de cimento. Com o auxílio de uma forma de 50 por 50 centímetros, faça 58 placas. Serão 54 para o Tanque de Fermentação e 04 para a Caixa de Carga.

Confeccionando as placas



Dimensões da forma



Dicas

- Se o local não for arenoso, coloque areia no solo em quantidade suficiente para suportar a profundidade das placas.
- Antes de construir as placas, pressione e arraste a forma para moldar a curvatura da placa na areia. Depois volte para o início e preencha com argamassa cada uma delas.
- Com a massa ainda fresca, pegue um cano de PVC de 100 milímetros e perfure duas placas. Perfure uma das placas bem no centro e uma outra no canto inferior. Elas servirão para a entrada das canaletas.

Perfurando as placas



4º Passo: Construa o Tanque de Fermentação

Primeiro nivele o fundo do buraco. Depois prepare a argamassa com 03 carros de mão de areia grossa (10 latas), 02 carros de mão de brita (06 latas) e 01 saco de cimento para construir o piso.

Nivelando o piso



Para construção do piso, coloque uma camada de 3 centímetros de concreto, depois uma grade circular de ferro de $\frac{1}{4}$ (a grade circular mede 2 metros e 30 centímetros de diâmetro). Acrescente mais 4 centímetros de concreto e deixe secar.

Preparando a grade circular



Assentando as placas



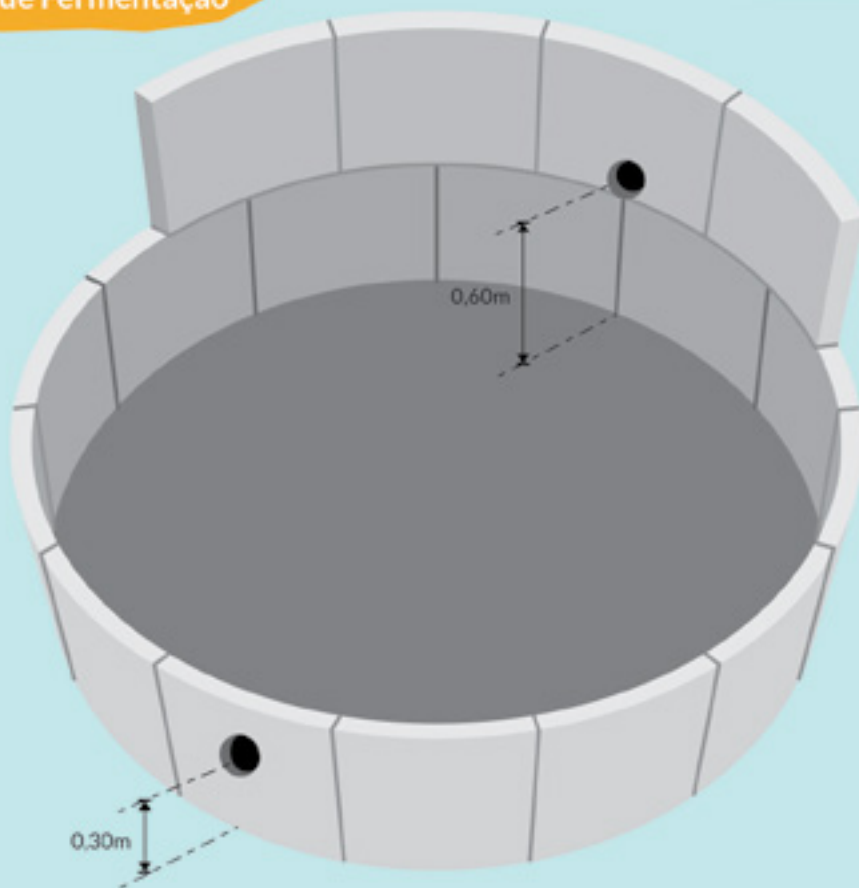
Detalhe

Sobre o piso já pronto, faça um risco em círculo medindo 1 metro e 7 centímetros de raio. Beirando o risco pela parte de fora, assente as placas em fileira. Depois das placas assentadas o diâmetro precisa ser de 2 metros e 14 centímetros.

Dicas

- Antes de assentá-las definitivamente, faça um teste com as placas para verificar se a dimensão está correta.
- Cada fileira tem 13 placas. Na primeira, assente a placa com o furo no centro posicionada para baixo, em direção ao local onde será construída a Caixa de Entrada. O furo dessa placa ficará a uma altura de 30 centímetros em relação ao piso do tanque.

O furo da placa

Disposição das placas
do Tanque de Fermentação

Dicas

- Quando assentar as placas, deixe entre elas uma distância de 2 centímetros aproximadamente para fazer o rejunte.

Da mesma maneira que se assentam tijolos, assente a segunda fileira. A placa com o furo na borda deve ficar em direção a Caixa de Saída e a uma altura de 60 centímetros do fundo do tanque. Ao todo serão assentadas 52 placas nas quatro fileiras; 02 delas ficarão de reserva.

Dicas

- Para sustentar as placas durante a construção escore cada uma delas com uma vareta;
- Durante a colocação das placas, prenda uma na outra com uma presilha de ferro ou madeira até a secagem do cimento.

Sustentação das paredes do tanque

Depois de fixar as placas, amarre as fileiras com arame galvanizado número 12. Para cada fileira, coloque no mínimo 03 fios e na fileira de cima coloque 04 fios para dar maior sustentação.

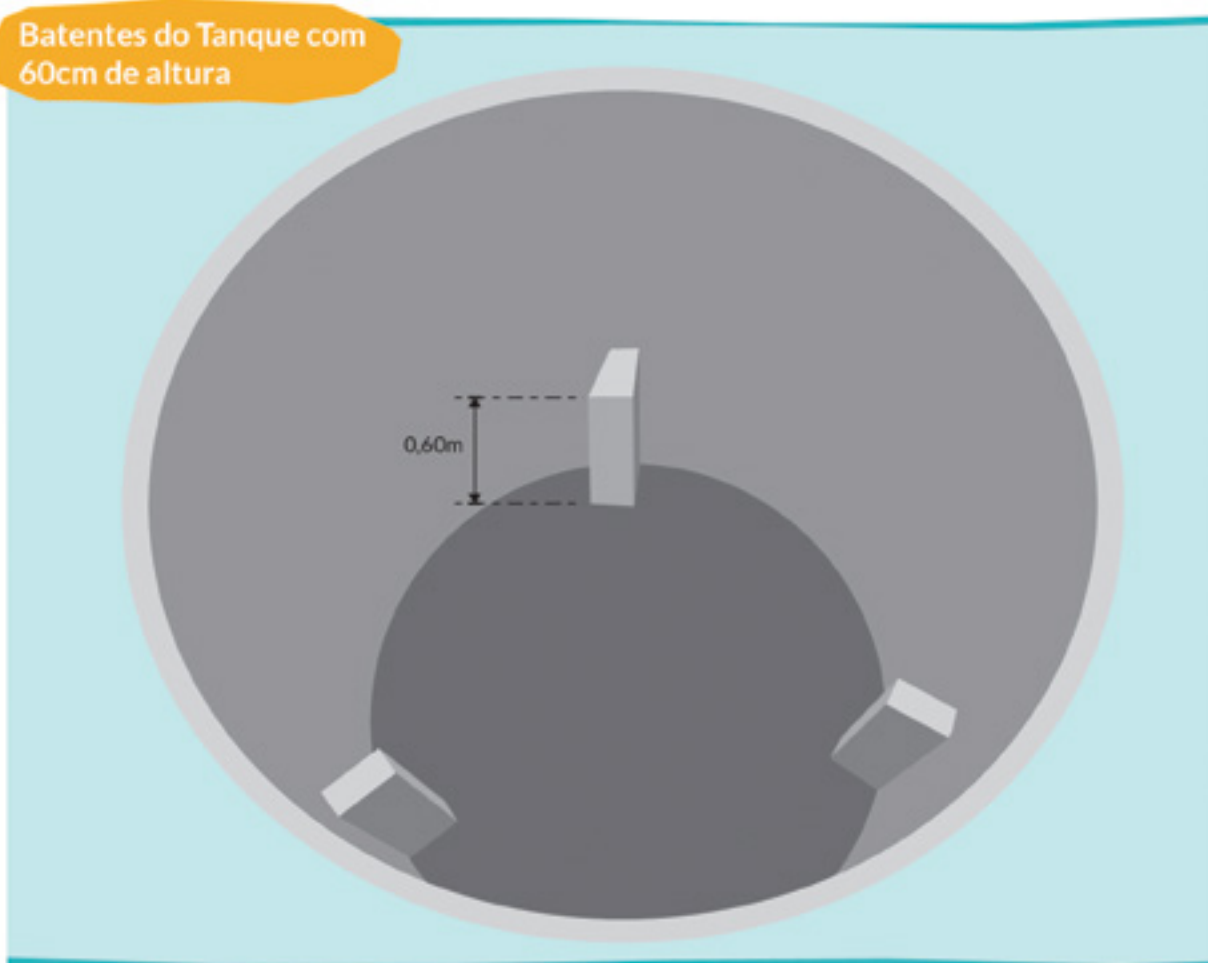


Amarração das paredes do Tanque

Levantadas as paredes, construa três batentes no fundo do Tanque. Distribua com distância proporcional um do outro. Para cada batente utilize 03 tijolos de 08 furos. Assente um sobre o outro, formando uma mureta de 60 centímetros de altura. Deixe secar. Os batentes evitam que a caixa de fibra encoste no fundo do tanque, permitindo a entrada e a saída do esterco.

Construção dos batentes com tijolos



Batentes do Tanque com 60cm de altura

Depois reboque as paredes do Tanque por dentro, com no máximo 2 centímetros de espessura. Reboque também a parte externa, evitando assim o contato direto do arame com a terra.

Dicas

- Não é preciso fazer acabamento na parte que vai ficar aterrada. Parte da terra retirada durante a escavação volta a preencher o buraco por fora do tanque ajudando a sustentar a parede.

Após o acabamento das paredes do Tanque, chumbe no centro do piso o cano guia que é um cano de ferro de 40 milímetros com 3 metros e meio de comprimento. Ao chumbar o cano guia, use uma lata para fixar o concreto.

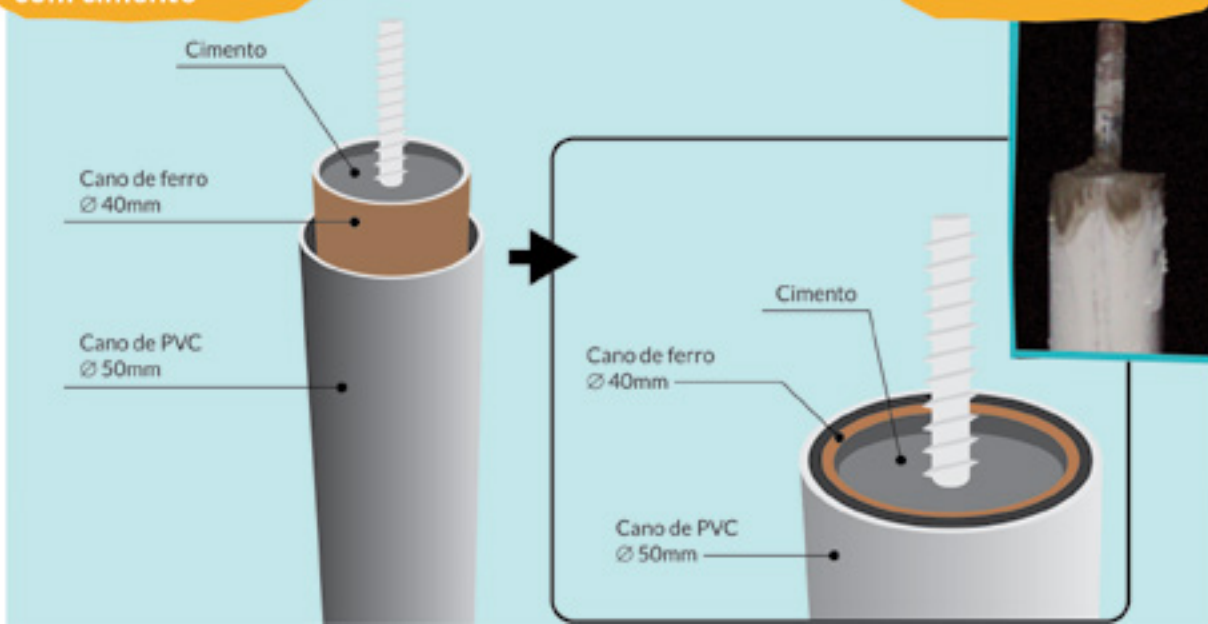
Cano Guia chumbado com auxílio de uma lata



Para instalar o cano guia, preencha com cimento o cano de ferro, já fixo, até o topo. Na ponta, com a massa ainda fresca, coloque um parafuso francês 3/8 de diâmetro e 29 centímetros de comprimento no centro do cano na extremidade superior, deixando 10 centímetros de rosca para fora com a finalidade de fixar os barrotes da trave (conforme demonstrado no 8º passo).

Um cano de PVC de 50 milímetros com 3 metros e meio de comprimento deve ser usado para revestir o cano guia. Coloque esse cano de PVC, antes que a lata seja preenchida totalmente de concreto, faltando 10 centímetros aproximadamente; que é para chumbar o cano de PVC.

Parafuso chumbado com cimento



Parafuso do cano guia

Dicas

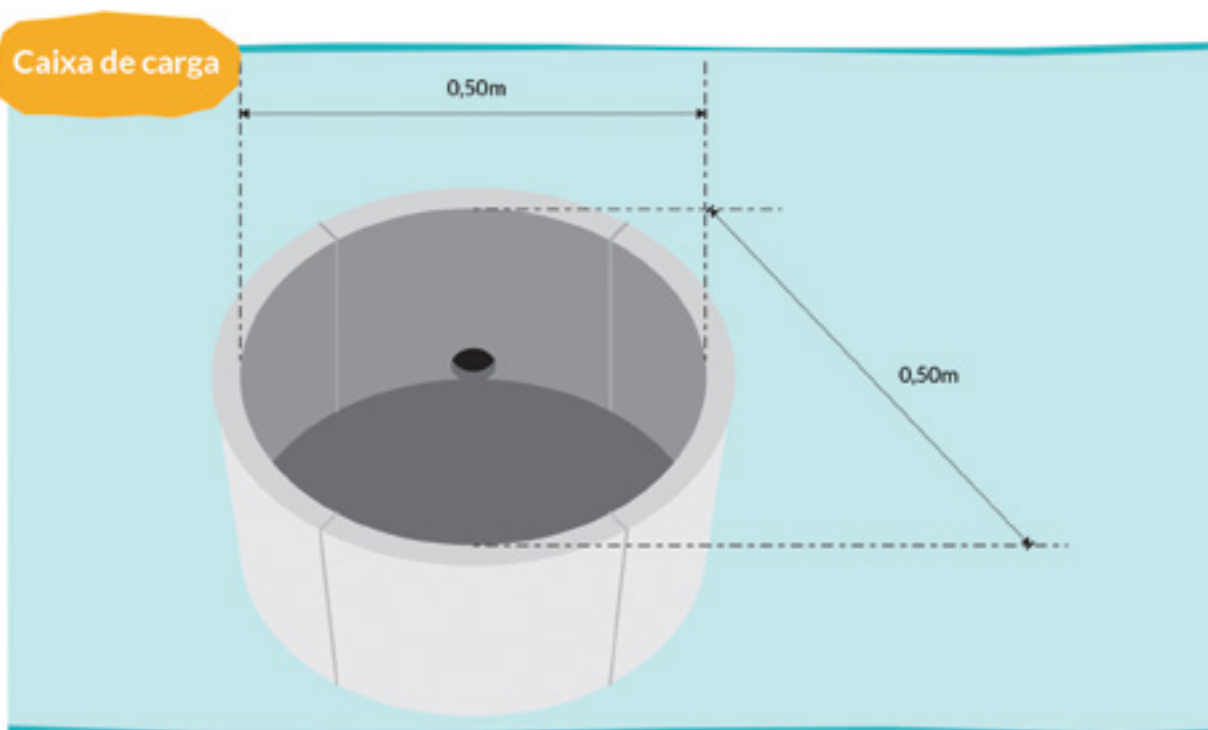
- Você pode também soldar o parafuso francês na ponta do cano de ferro. Neste caso, não encha o cano com cimento.

5º Passo: Construa a Caixa de Carga

Construa a Caixa de Carga em formato cilíndrico. Faça o piso a 20 centímetros de altura acima do nível da borda do Tanque de Fermentação. Com a massa do piso ainda fresca, faça uma abertura para a entrada do cano que fará a ligação entre a Caixa de Carga e o Tanque de Fermentação.

Para construir a Caixa de Carga, pegue 4 placas e assente sobre uma base de cimento. Faça a ligação dessa Caixa com o Tanque com um cano 100 milímetros, medindo 3 metros de comprimento. Atente para que esse cano fique a uma altura de 30 centímetros do piso do Tanque. Depois faça o reboco da Caixa de Carga e deixe secar.

Depois de construída a Caixa de Carga confeccione uma tampa para a extremidade da canaleta, que pode ser feita com uma garrafa PET de 1 litro e meio. Preencha a garrafa com areia. Amarre uma corda na extremidade mais fina da garrafa. Isso permitirá que ela seja retirada da canaleta, liberando a mistura do esterco com água para o biodigestor.





Caixa de Carga a 20cm
do Tanque de Fermentação

Dicas

- A ponta do cano que liga a Caixa de Carga ao Tanque de Fermentação fica rente ao fundo do piso da caixa de carga.



Caixa de Carga rebocada

6º Passo: Construa a Caixa de Descarga

Primeiro preste atenção ao nível e ao formato em que deverá ser construída essa Caixa de Descarga. A borda da Caixa deve ficar a 20 centímetros abaixo do nível da borda do Tanque de Fermentação.

A Caixa de Descarga tem um formato retangular. É formada por duas partes interligadas e é construída com tijolos. Construa a primeira com 1 metro de comprimento, por 70 centímetros de largura e 30 centímetros de profundidade, para o recebimento dos dejetos. E a segunda com 15 centímetros abaixo da primeira, sendo que com apenas 60 centímetros de comprimento, para escoamento da parte líquida (biofertilizante). Aproveite a massa ainda fresca e faça um buraco para colocar o cano que vai ligar a Caixa de Descarga ao Tanque de Fermentação. Faça esse buraco na parte de cima e na parte maior da Caixa de Descarga.

Na parede que separa a parte mais profunda da mais rasa são colocados tijolos furados deitados ou tubos de drenagem para as duas divisões. Faça o reboco e deixe secar.

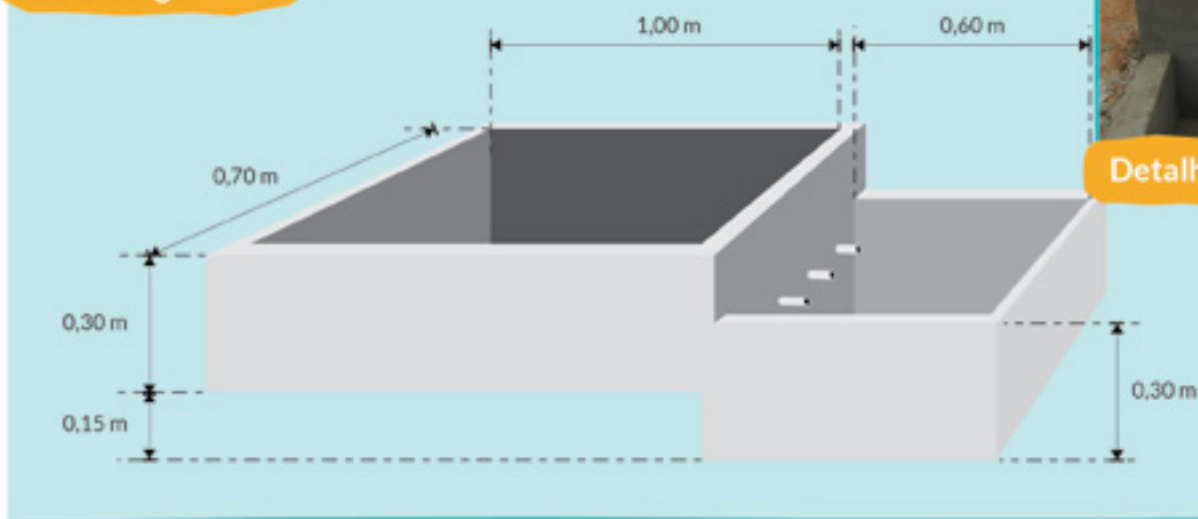
Dicas

- Coloque telas nos tubos de passagem. Isso permite o processo de limpeza dos reservatórios. No fundo do reservatório mais elevado, coloque uma tela de nylon, cobrindo os canos, e em cima da tela deposite uma camada de brita. A parede divisória permite a separação da substância líquida da substância sólida, que poderá ser utilizada como biofertilizante.

Caixa de Descarga



Dimensões da Caixa de Descarga



Detalhe

Dicas

- Faça a ligação da Caixa de Descarga e o Tanque de Fermentação com um cano de 100 milímetros com 3 metros de comprimento. Atente para que esse cano fique a uma altura de 60 centímetros do piso do Tanque.

7º Passo: Faça a Câmara de Armazenamento do biogás

Para fazer a Câmara de Armazenamento do biogás, utilize uma caixa de fibra de vidro de 3000 litros. Encontre o centro da caixa e marque. Com uma furadeira elétrica e serra-copo faça um furo medindo 76 milímetros de diâmetro. Coloque nele um flange de 60mm. É por esse furo que passará o cano guia, permitindo que a caixa suba e desça. A caixa sobe quando está cheia de biogás e desce a medida que ele vai sendo usado.

Caixa de Fibra com furo no centro



Detalhe

Com o segundo furo por onde passará o cano de saída de gás



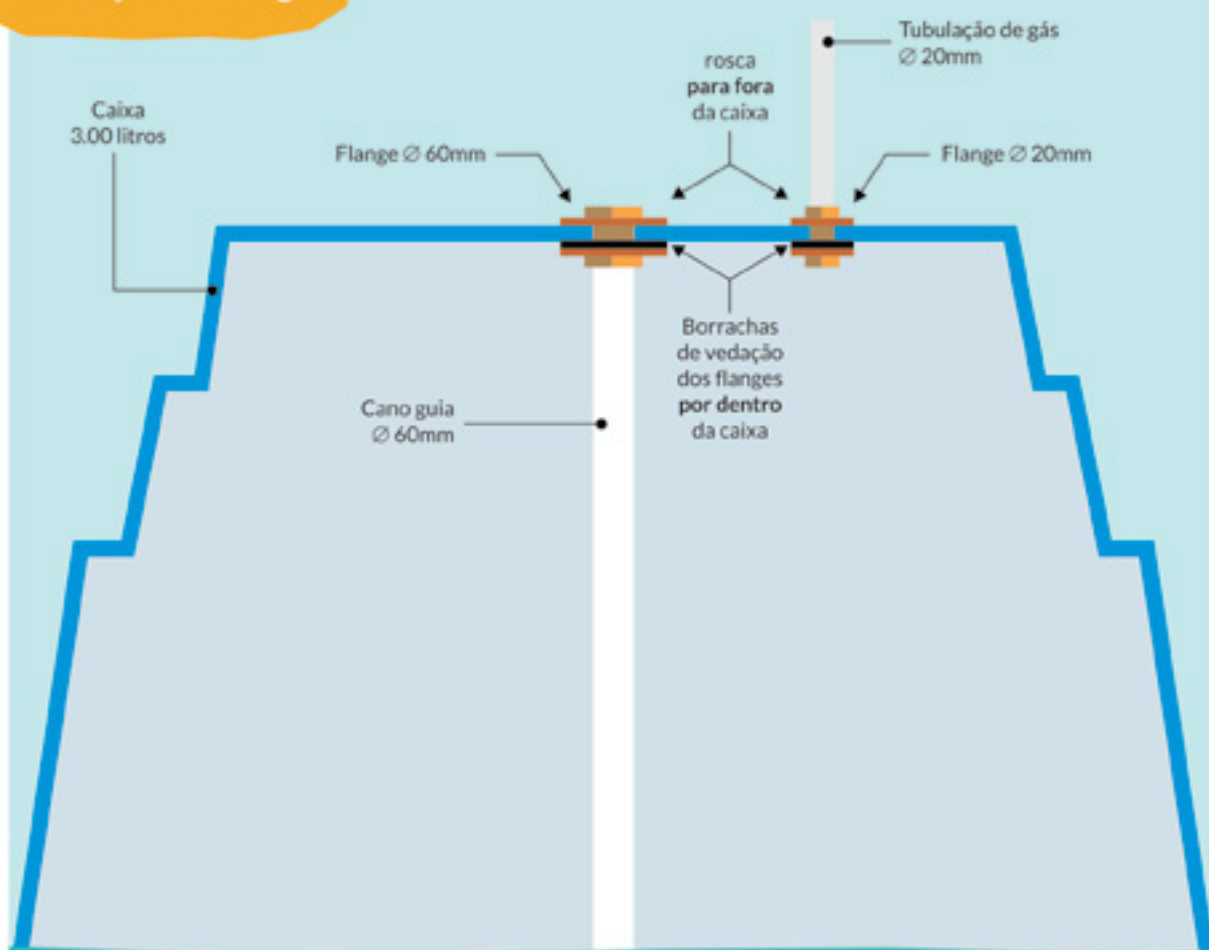
Detalhe

A 25 centímetros da dobra da caixa, perfure um segundo buraco medindo 20 milímetros de diâmetro, ao lado do furo maior. Nesse outro furo, coloque um flange de 20 milímetros, por onde passará o cano para a saída do biogás.

Dicas

- Ao usar a furadeira elétrica e serra-copo, não faça muita pressão sobre a fibra para não causar rachaduras na caixa.
- Preste atenção na posição dos flanges. Instale o de 60 milímetros e o de 20 milímetros com a rosca virada para fora da caixa.

Instalação dos flanges



Após a instalação dos flanges, prepare o cano guia da Câmara de Armazenamento. Instale o cano de 60 milímetros por dentro da caixa. O cano deve medir 1 metro e 34 centímetros de comprimento entre o flange e a base de madeira (conforme demonstrado nas imagens das pág. 26 e 27).



**Preparando o cano da
Câmara de Armazenamento**

Pegue uma tábua de 2 metros de comprimento por 15 centímetros de largura e 4 centímetros de espessura. Ajuste o comprimento. Com uma régua, marque o centro da tábua. Perfure o local marcado até a metade da espessura da tábua com o auxílio de uma serra copo de 60 milímetros. Depois, com uma serra copo de 51 milímetros, continue perfurando no mesmo local da tábua, até atravessar a tábua. A tábua deverá ter dois furos de tamanhos diferentes no mesmo local.

Furando a tábua



**Tábua contendo
dois furos**



Depois fixe a tábua na caixa de fibra. O furo menor deve ficar para fora da caixa. Use 04 parafusos grandes franceses de 3/8 de polegada com 10 centímetros de comprimento, com porca e arruela, dois em cada extremidade da tábua.

Com parafusos
fixar a tábua

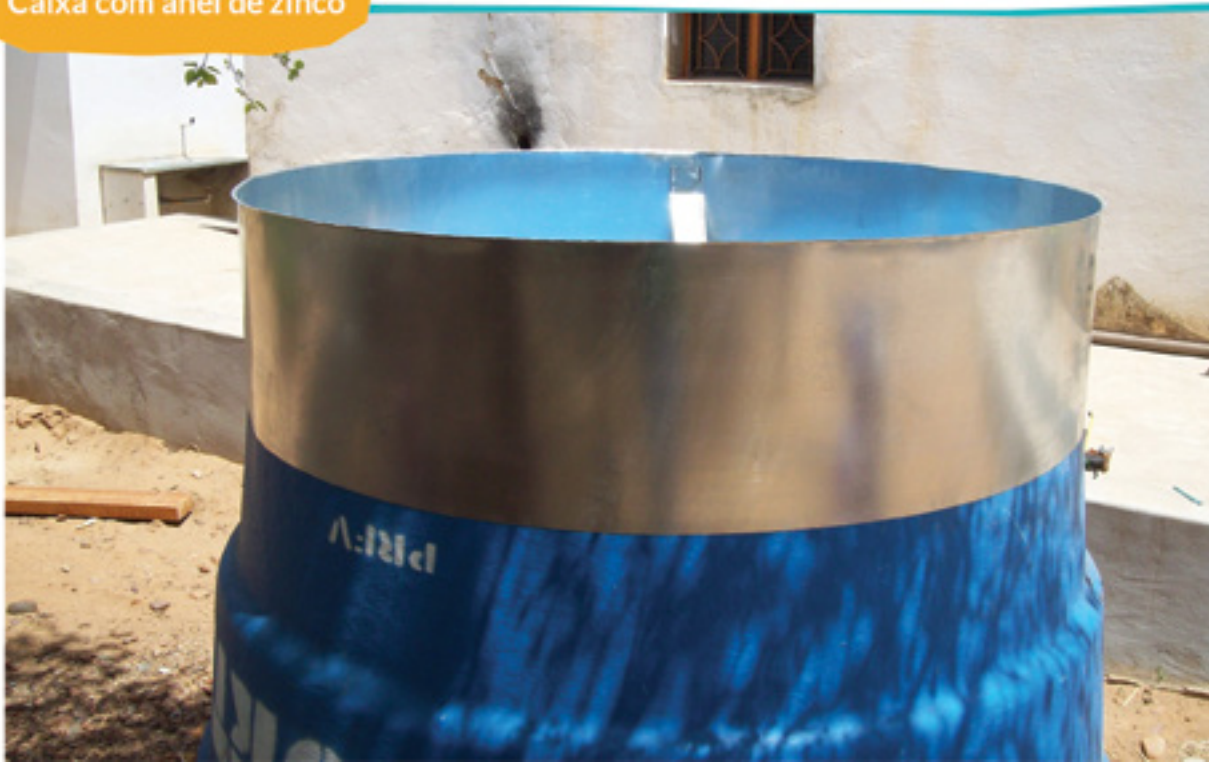


Fixação da tábua
na caixa de fibra



Prepare um anel de zinco para a Câmara de Armazenamento. Primeiro meça o diâmetro do fundo da caixa a 20 centímetros de profundidade. Corte o pedaço de zinco, circule o fundo da caixa e pregue suas pontas com arrebite.

Caixa com anel de zinco





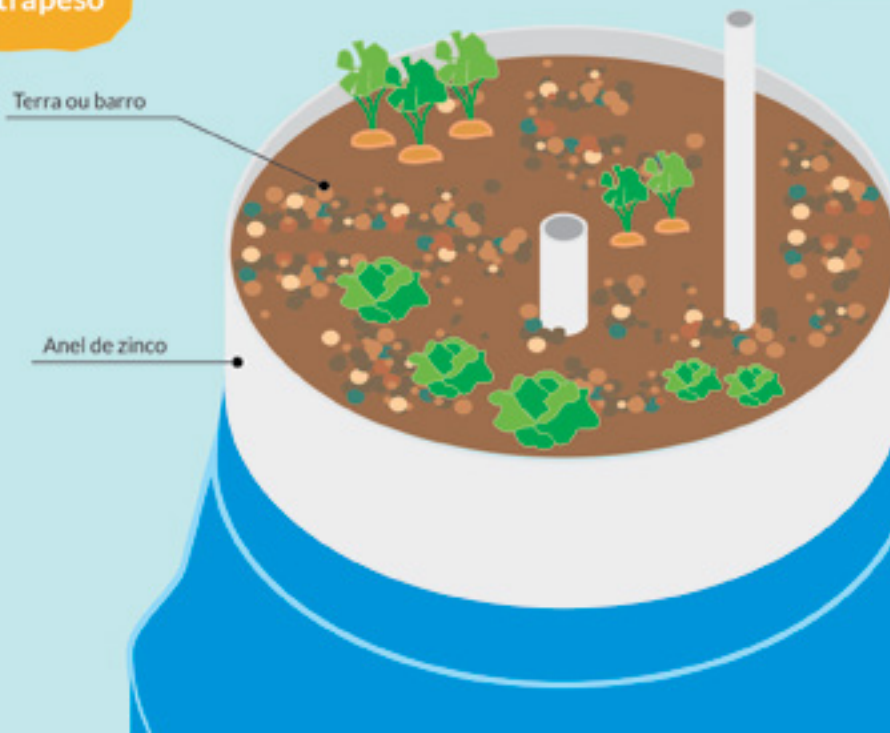
Preparando o anel de zinco



Dicas

- Para evitar possíveis acidentes, antes de prender o anel de zinco, dobre as extremidades de maneira que possam ser encaixadas.
- Preencha o anel de zinco com areia ou terra como contrapeso para aumentar a pressão do biodigestor que fará com que o biogás chegue com mais força no fogão. Isso deve ser feito somente quando o biogás levantar a caixa de fibra. Não é necessário aumentar, repor ou retirar a quantidade de areia ou terra.
- Pode se aproveitar o anel de zinco que fica na Câmara de Armazenamento para fazer um canteiro de verduras.
- Não cubra ou faça abrigo para proteger o biodigestor do sol. A cobertura só é necessária em momentos de muita chuva e deve ser feita de preferência com uma lona, que logo após a chuva deverá ser retirada.

Contrapeso

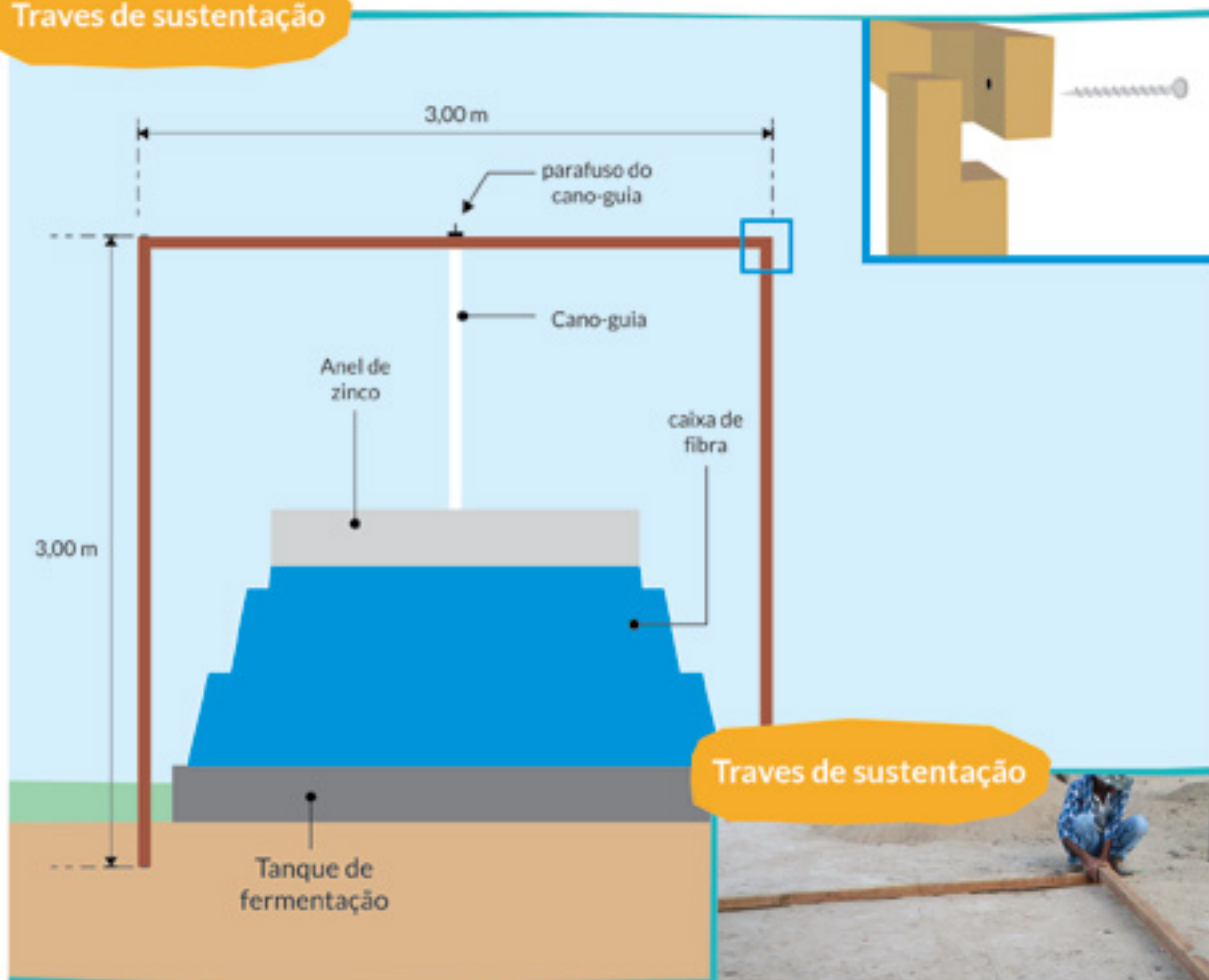


8º Passo: Construa a trave de segurança

Faça a trave de segurança com 03 Barrotes de madeira. Cada um deve medir 3 metros de comprimento com 7 centímetros de altura, por 7 centímetros de largura. Erga duas colunas de madeira, uma em cada lado do biodigestor na altura do cano guia e mais outra transversal. Forme uma trave.

Mas antes, faça um corte de encaixe e prenda com dois parafusos franceses 3/8 polegada com 10 centímetros. Perfure a trave no centro para que nela seja encaixado o parafuso do cano guia.

Traves de sustentação



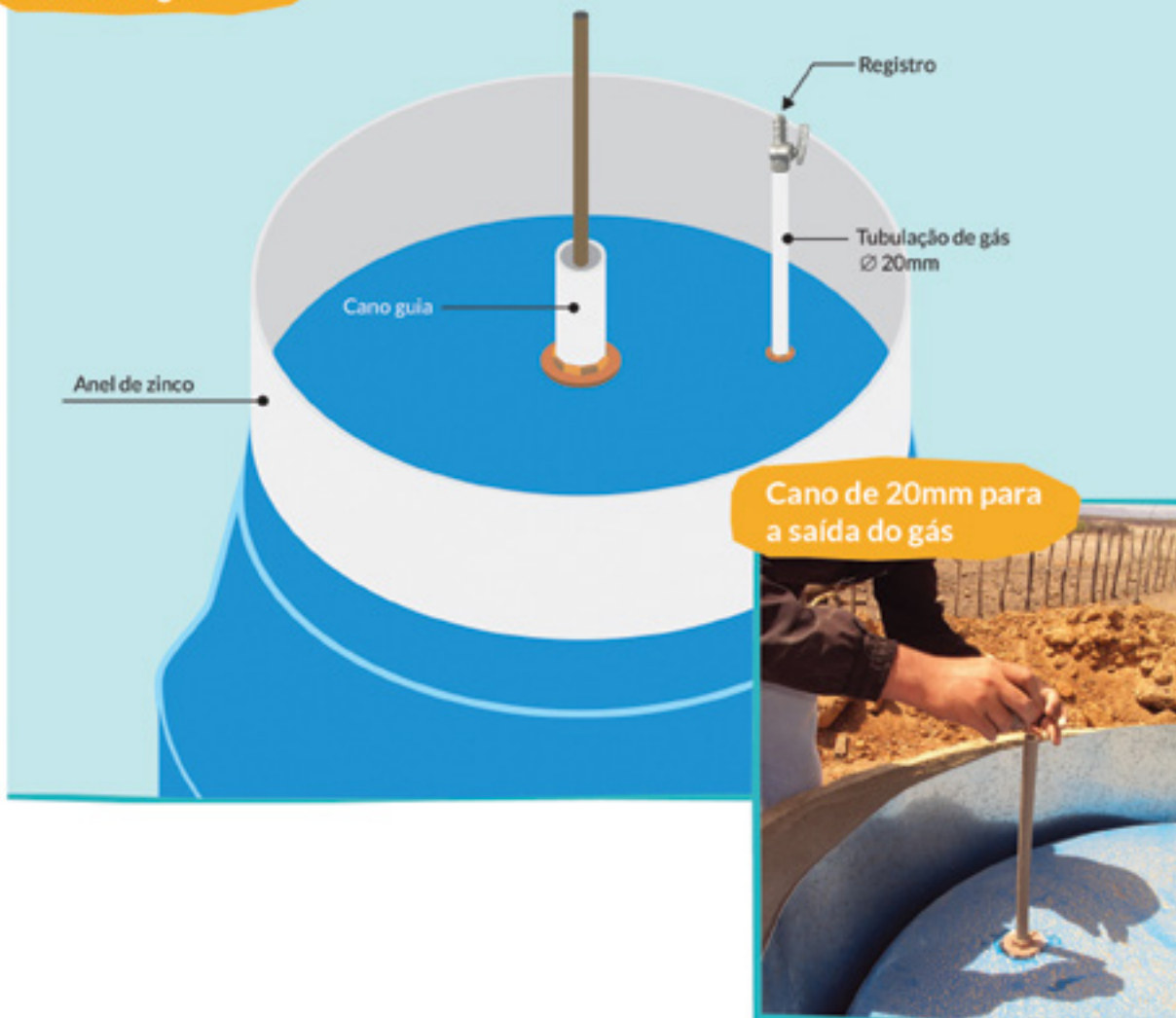
Traves de sustentação



9º Passo: Prepare a tubulação de gás até o fogão

No flange de saída de gás, coloque um cano de 20 milímetros, medindo 30 centímetros de comprimento, de maneira que fique mais alto que o anel de zinco. Na extremidade do cano, instale um registro de gaveta.

Cano de 20mm para a saída do gás



10º Passo: Instale o filtro de impurezas

O filtro é importante para eliminar o mau cheiro deixado pelo biogás. Para isso é necessário que ele passe pela água em um recipiente fechado. Portanto, pegue um garrafão de água mineral de 20 litros e prepare o filtro. Com auxílio de uma serra copo de 20 milímetros, perfure dois buracos no fundo do garrafão para o encaixe de dois flanges de 20 milímetros. Um furo serve para a entrada de gás e o outro para a saída. Encaixe os flanges.

Pegue um cano de PVC de 20 centímetros de comprimento e 20 milímetros de diâmetro e encaixe um dos flanges pelo lado interno do garrafão. Esse cano será o tubo do sistema de filtragem e entrada do biogás.

Cano de PVC de 20mm instalado



Garrafão com flanges



O cano deve ser instalado pela boca do garrafão. Instalado o cano, tampe a boca do garrafão, que ficará posicionado para baixo. Coloque o mesmo lacre que veio de fábrica. Depois, coloque água por cima do garrafão, pelo flange de entrada de gás. O cano ficará mergulhado em torno de 4 centímetros na água.

Instale uma união logo após o registro de gaveta. Em seguida, instale um cano curto para conexão da mangueira flexível.

Registro de Gaveta



Boca de garrafão vedado



Dicas

- Complete o nível da água quando estiver bem próximo do fim da boca do cano. Não deixe baixar além da boca do cano. Quando for necessário, reponha a água pela boca de saída do gás. Retire a mangueira que está no fundo do garrafão e pelo flange coloque a água. Com o tempo, o sol resseca o garrafão e ele precisará ser substituído.

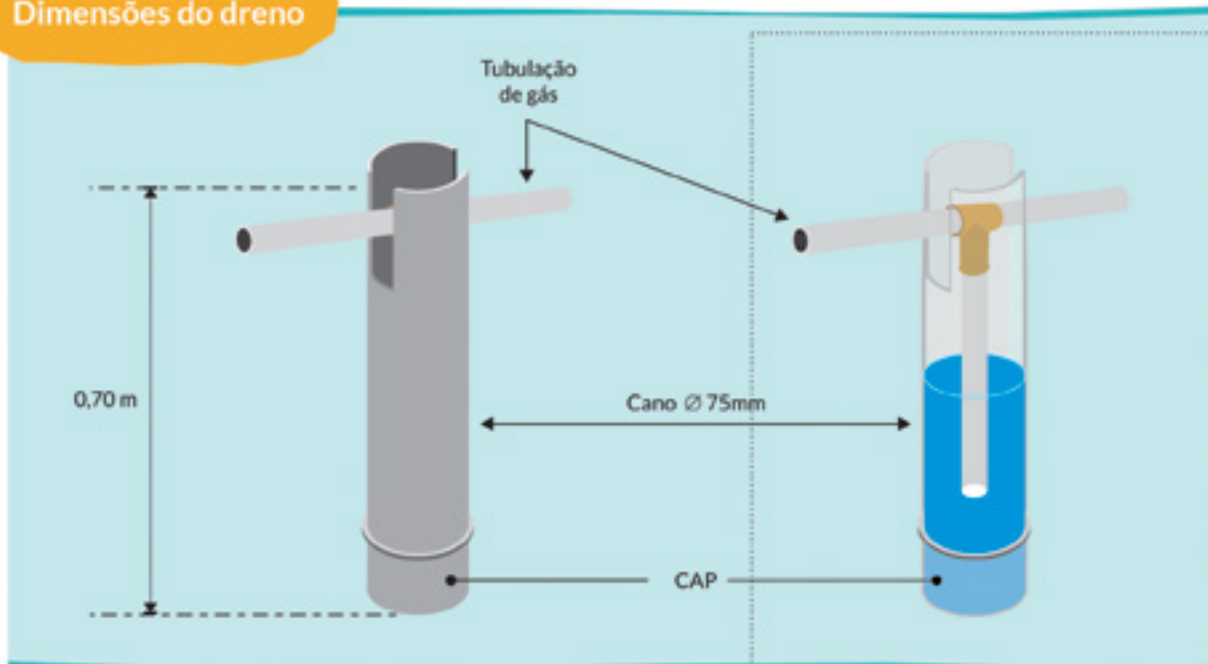
Use a mangueira trançada para evitar dobras. A mangueira flexível permite que a caixa de armazenamento suba e desça livremente. Faça a ligação da mangueira e o cano com auxílio de um adaptador e uma abraçadeira de cano. No alto do barrote, ligue essa mangueira à tubulação rígida, que é formada por canos de PVC de 20mm.

Filtro com mangueira flexível

11º Passo: Construa o Sistema de Drenagem

No ponto mais baixo da tubulação de gás, cave um buraco com 70 centímetros de profundidade com 85 milímetros de diâmetro, para instalação de um dreno que tem a função de retirar a água do biogás. Pegue um cano de 75 milímetros de diâmetro e 70 centímetros de comprimento e tampe uma das extremidades com um “CAP”. Esse CAP ficará por baixo.

Dimensões do dreno



Faça um corte de 10cm de comprimento por 20mm de largura em cada lado da borda do cano paralelamente. Introduza o cano no buraco feito na terra. Pegue a conexão “T” e coloque a tubulação de gás que passará pela parte de cima do “T”. Na parte de baixo, acople um cano de 20 milímetros com 50 centímetros de comprimento. Depois coloque dentro do cano de 75 milímetros.

Instalação do dreno



Detalhe



Encha o cano de 75 milímetros que está embaixo da terra com água até a borda. Isso evitará que o gás escape.

Enterre toda a tubulação de gás, desde o biodigestor até a cozinha.

Tubulação do biodigestor



Já na cozinha, instale no fogão uma outra mangueira flexível. Leve a tubulação rígida até a altura do fogão, permitindo que a mangueira de gás flexível seja mais curta. Ainda na tubulação, instale um segundo registro antes da mangueira. O registro tem a função de liberar o gás na hora do cozimento.

Registro



Instalação da mangueira no fogão



12º Passo: Faça a adaptação do fogão

Com uma broca de 1,5mm, aumente o furo dos giclês.

Furando os giclês para a saída da chama



Dicas

- Em alguns fogões será necessário abrir e retirar os giclês para furá-los. Depois coloque os giclês novamente no fogão;
- Se o fogão não estiver em uso, o registro da Câmara de Armazenamento estiver aberto e o do fogão fechado, e mesmo assim a água do garrafão estiver borbulhando é porque existe vazamento em algum lugar da encanação. Procure onde está o vazamento. Utilize uma esponja com sabão, partindo desde o garrafão de água, flanges e tubulação chegando até o fogão. Identificado o vazamento, faça a vedação. Caso não seja possível, troque o material que estiver danificado. Na hora da instalação, utilize cola de silicone para evitar vazamentos;
- Caso o fogão esteja funcionando e em alguns instantes deixa de funcionar ou começa a falhar, deve ser água na encanação. Observe a mangueira que fica próximo ao fogão e próximo ao biodigestor, pois dá para visualizar a água. Retire a mangueira do fogão e deixe que a água saia. Depois é só encaixar novamente no fogão e está pronto para uso;
- A chama que sai no fogão deve ter cor azul, não ter cheiro e deve apresentar um leve barulho de maçarico.

COMO FAZER O MANEJO CORRETO PARA O BIODIGESTOR FUNCIONAR BEM?

Faça o primeiro abastecimento

Para iniciar a produção de biogás faça o primeiro abastecimento do biodigestor. Dependendo da quantidade de esterco produzido na propriedade, este procedimento pode levar de 15 a 30 dias, ou mais. Essa fase inicial dá um pouco mais de trabalho, mas é fundamental para que se inicie a produção de biogás. O primeiro abastecimento deve ser feito até que a mistura (esterco + água) chegue ao nível da Caixa de Descarga. Para cada 1kg de esterco, coloque 1 litro de água. O primeiro abastecimento deverá ter em média 6800 quilos da mistura, sendo 3400 litros de água e 3400 quilos de esterco.

Para cada 1Kg de esterco,
coloque 1 litro de água



Quando o esterco atinge a borda da Caixa de Fermentação, o ar existente ficará preso. Quando iniciar a produção de biogás, é necessário abrir o registro de saída para liberar o ar. A caixa de fibra irá baixar um pouco. Fecha-se o registro novamente e quando voltar a subir terá biogás puro no seu interior.

A reação que produz o biogás é uma fermentação sem contato com o ar (anaeróbica). Por isso, dentro da Câmara de Fermentação o ar não entra em contato com o esterco.

Dicas

- Algumas famílias recorrem aos currais ou chiqueiros dos vizinhos para completar a carga inicial do biodigestor mais rapidamente.

Faça o manejo diário

1. Mantenha os animais presos no curral durante à noite;
2. No período da manhã, colete o esterco fresco e misture com água na Caixa de Carga;

Coletando esterco para misturar com água



Dicas

- A proporção é de 1 para 1. Significa que para 1 quilo de esterco, misture 1 litro de água, fazendo uma massa homogênea e pastosa, que não pode ser muito líquida e nem seca demais. Se no curral o esterco estiver muito mole, diminua a quantidade de água. Normalmente uma família com cinco pessoas usa diariamente uma lata de esterco para uma lata de água.

3. Retire a tampa da canaleta da Caixa de Carga e libere a mistura para o biodigestor;

Liberando a mistura
para o biodigestor



4. Retire o biofertilizante da Caixa de Descarga e aplique nas plantas;

Retirando o biofertilizante



5. Feche os registros sempre que terminar de usar o biogás.

Aplicando biofertilizante na plantação



Dicas

- Em geral, nas condições do semiárido com alta insolação, muito calor e pouca chuva, a fermentação é bastante eficiente;
- Depois de um certo tempo de uso, observe qual a quantidade de esterco necessária por dia ou por semana, para produzir a quantidade de biogás utilizada pela família. Para uma família com uma média de cinco pessoas será necessário esterco de 2 bovinos adultos, ou 10 suínos, ou 20 caprinos, ou 100 aves;
- Pode ser usado esterco de outros animais, mas tenha cuidado para não colocar água em excesso e nem deixar o esterco com pouca água;
- Evite o risco de emissão de gás do efeito estufa. Se o biodigestor estiver abastecido demais e o biogás não for utilizado, a caixa subirá ao limite máximo. Então não faça o abastecimento diário. Faça a cada 02 ou 03 dias. Também é preferível que o fogão seja ligado para a queima do biogás quando o biodigestor estiver totalmente abastecido, mesmo que não necessite cozinhar.

Após esses passos é só utilizar o seu biodigestor.

Endereço:

Rua Marques Amorim, 599 - Ilha do Leite - Recife / Pernambuco - Brasil - 50070-395

Telefone:

55 81 3221.0508

diaconia@diaconia.org.br

www.diaconia.org.br

facebook.com/diaconiabr

twitter.com/diaconia_br

**Biodigestor: Uma tecnologia
Social no PNHR**



Realização



Apoio



GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA