

# Cartilha Biodigestor

Popularizando Soluções Ecológicas  
para Justiça Climática

Apoio:



Realização:





## Sumário

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 1. Apresentação                                             | 02 |
| 2. O que é uma Tecnologia social?                           | 02 |
| 3. Você sabia que podemos gerar gás com resíduos orgânicos? | 03 |
| 4. De onde vem essa tecnologia                              | 05 |
| 5. O biodigestor no Brasil                                  | 09 |
| 6. Tipos de Biodigestor                                     | 11 |
| 7. Guia de Instalação                                       | 26 |
| 8. Bibliografia                                             | 43 |
| 9. LUTeS                                                    | 45 |
| 10. Ficha Técnica                                           | 46 |

## Apresentação

Essa cartilha é o primeiro volume da série “RevoLUTeS”, que tem o objetivo de popularizar soluções ecológicas de saneamento e clima, e tem como tema o **Biodigestor**. As cartilhas são fruto de uma construção coletiva por uma equipe majoritariamente de moradores de favelas, e visam explicar o histórico das tecnologias, suas funções, características, e exemplos no Brasil, além de contar com um guia detalhado de instalação, com materiais necessários, montagem, uso e manutenção, em uma linguagem simples.

As cartilhas configuram um material importante para **democratização do acesso às tecnologias sociais e ecológicas e, consequentemente, empoderar coletivos de favelas e periferias**. Com isso, o LUTeS acredita que é possível, através da **valorização dos saberes construídos entre comunidades e universidades, visando o protagonismo dos moradores**, colaborar para um processo de luta por saneamento que é responsabilidade do Estado, e para o fortalecimento de organizações de favelas.

## O que é uma tecnologia social?

A fim de resolver problemas sociais a partir do protagonismo de comunidades em situação de vulnerabilidade social, a tecnologia social surge como um **conjunto de práticas, métodos, conhecimentos, materiais e artefatos que buscam promover a inclusão e resolver problemas sociais**. É muito mais sobre o processo! **As tecnologias sociais são desenvolvidas a partir dos saberes e práticas dessas comunidades através de dinâmicas coletivas de trabalho**. Exatamente por isso a tecnologia social precisa sempre ser pertinente ao contexto onde ela será produzida e utilizada, e também precisa ser de fácil replicação. Tudo isso é necessário para que essa tecnologia realmente proporcione mudanças positivas e duradouras para todos os envolvidos.

Esta cartilha surge nesse contexto. **Nós produzimos este material a partir do trabalho colaborativo, com o objetivo principal de partilhar o conhecimento que foi construído ao longo do processo de instalação de dois biodigestores na Maré, RJ.**

# Você sabia que podemos gerar gás com resíduos orgânicos?

O biodigestor é uma tecnologia de saneamento que transforma resíduos orgânicos (como sobras de alimentos e fezes) em biogás, que pode ser usado em cozinhas, e biofertilizante, líquido rico em nutrientes para plantas, o que faz dele uma **solução sustentável de saneamento e reaproveitamento de resíduos**.

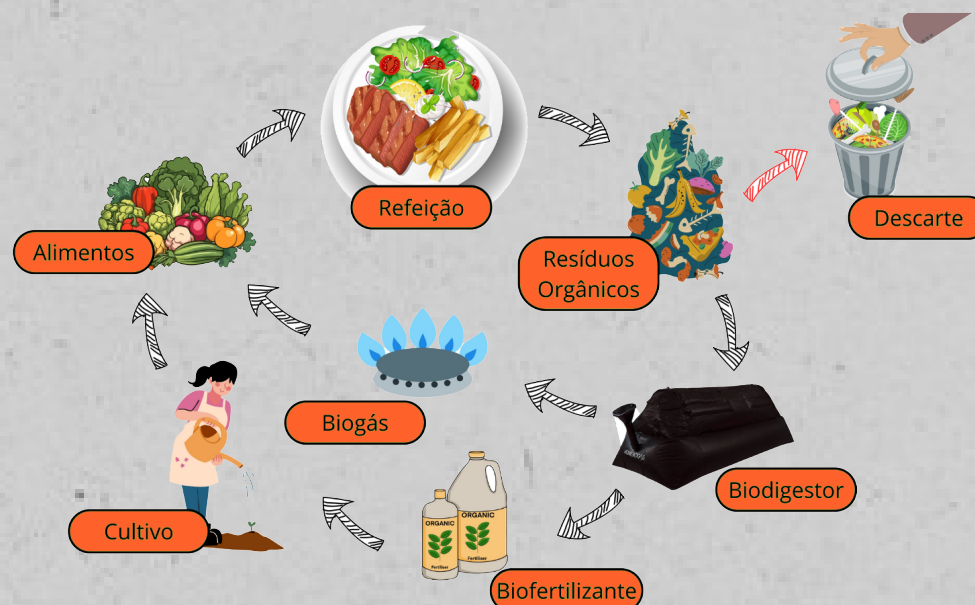
Essa tecnologia ganha um papel crucial no fechamento dos ciclos da matéria, pois dá uma nova vida para resíduos que seriam destinados aos aterros sanitários. Ela funciona a partir da deposição de resíduos orgânicos, **reduzindo a quantidade de resíduos enviados a aterros sanitários, o que contribui para a diminuição da poluição e do desperdício**. Esses resíduos, no biodigestor, passam por um processo de **decomposição da matéria orgânica através da fermentação de bactérias anaeróbias (vivem sem oxigênio), que resulta na geração de biogás e biofertilizante**. O biofertilizante enriquece o solo, favorecendo a agricultura e o ciclo de nutrientes. Dessa forma, não apenas melhora a produtividade das culturas, mas também minimiza a dependência de fertilizantes químicos. **Assim, os biodigestores representam uma solução eficaz para a gestão de resíduos e a promoção de um sistema alimentar mais sustentável.**

O biogás e o gás de cozinha (GLP) não são iguais! O biogás é de fonte renovável, formado por metano ( $\text{CH}_4$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), sulfeto de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{S}$ ) e vapor de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), enquanto o de botijão (GLP: Gás Liquefeito de Petróleo) é de origem fóssil formado por butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) e propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ). Todos os fogões aceitam os dois.



A fermentação por bactérias anaeróbias é o processo no qual essas bactérias decompõem matéria orgânica, como restos de alimentos ou esterco, sem a presença de oxigênio, gerando biogás (principalmente metano) e resíduos, como o biofertilizante, que podem ser usados como adubo.

## Ciclo da Matéria



Ciclo da Matéria, elaborado pelos autores



# De onde vem essa tecnologia?

O biodigestor tem mais tempo do que você imagina...

Há registros históricos que sugerem que os chineses, por volta de 3.000 a.C., utilizavam resíduos agrícolas e esterco animal em fossas cobertas, onde o biogás poderia ter sido produzido naturalmente. As civilizações do Oriente Médio também tinham algum conhecimento sobre a decomposição de matéria orgânica e a geração de gases, tendo indicativos de que os Assírios, na Mesopotâmia, aqueciam seus banhos com o biogás, mas sem evidências nítidas do uso controlado de biodigestores.

## Séculos XVII e XVIII

Em 1630, o cientista belga Jan Baptista van Helmont foi um dos primeiros a observar a produção de gases durante a decomposição de matéria orgânica. No século XVIII, o cientista italiano Alessandro Volta estudou a combustão de gases emitidos por pântanos, identificando o metano como um dos componentes do biogás.

Avanços científicos e tecnológicos proporcionaram o desenvolvimento da tecnologia que hoje conhecemos como: **biodigestor!**

## Século XIX

Em 1859, o primeiro biodigestor moderno foi construído na Índia, na cidade de Bombaim (atual Mumbai). Este foi um marco importante, pois representou o primeiro uso intencional e controlado da fermentação anaeróbica para a produção de biogás. Em 1895, a cidade de Exeter, na Inglaterra, usou um biodigestor para produzir biogás a partir de esgoto, que foi utilizado para iluminação pública.

## Anos 1910 a 1945,

Durante a primeira metade do século XX, o uso de biodigestores se expandiu. A Alemanha, durante a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, utilizou biodigestores para produzir gás combustível.

## Anos 1950 a 1960

Nos anos 1950 e 1960, a Índia e a China começaram a investir em biodigestores rurais como parte de suas estratégias de desenvolvimento sustentável.







A **economia circular** é diferente da economia linear na qual, após o consumo ou uso, ocorre o descarte. Na economia circular, em um modelo de produção e consumo que busca reduzir o desperdício ao máximo, investe-se na **reutilização, reciclagem e transformação dos resíduos** - que seriam na economia linear descartados - em novos recursos.

### Anos 2000 até hoje

No século XXI, o uso de biodigestores se tornou uma parte crucial das estratégias de energia renovável e manejo sustentável de resíduos. Tecnologias avançadas permitiram o desenvolvimento de biodigestores mais eficientes e acessíveis, utilizados tanto em pequena escala (residências e pequenas comunidades) quanto em grande escala (indústrias, fazendas e cidades).

### Anos 1970 a 1980

Nas décadas de 1970 e 1980, o aumento da conscientização sobre questões ambientais e a crise do petróleo impulsionaram o desenvolvimento de biodigestores mais eficientes e a pesquisa sobre energia renovável. Biodigestores de grande escala começaram a ser implementados em fazendas e em estações de tratamento de esgoto em muitos países.

### Inovações Recentes:

Recentemente, os biodigestores têm sido integrados em projetos de economia circular, onde os resíduos são reciclados para produzir energia e fertilizantes. O avanço das tecnologias de sensores e automação também tem permitido o monitoramento em tempo real dos processos dentro dos biodigestores, otimizando a produção de biogás.

# O Biodigestor no Brasil



No Brasil, os primeiros experimentos com biodigestores começaram na **década de 1970**, principalmente em **ambientes rurais**. A construção dos **primeiros modelos** veio na década seguinte, **nos anos 80, em Brasília**. No entanto, a falta de informação e o **domínio limitado da tecnologia nas áreas rurais** levaram os produtores a descontinuar o uso desses sistemas.

Na **década de 1990**, o interesse pelo biogás foi renovado devido à sua **potencial contribuição para a redução das emissões de gases de efeito estufa** e às condições climáticas favoráveis para a sua geração no Brasil, já que o calor e a exposição ao sol aceleram o processo de fermentação das bactérias. Atualmente, a implantação de biodigestores tanto em propriedades rurais, utilizando dejetos de bovinos e suínos, quanto em ambientes urbanos, com uso de esgoto ou resíduos orgânicos, é **uma estratégia promissora para minimizar impactos ambientais**.





# TIPOS DE BIODIGESTOR

O **modelo chinês** tem baixo custo por ser quase todo de tijolos, além de sofrer pouca variação de temperatura.

## Pontos de atenção !

- Modelo construído em alvenaria, sendo assim possui uma durabilidade maior (tijolo);
- É de peça única (é necessário um cálculo para saber o tamanho a ser construído. Para isso é indicado o auxílio de um especialista);
- Pode ser usado para zonas urbanas e zonas rurais;
- A impermeabilização do gasômetro pode ser difícil por ser uma estrutura arredondada.



Foto: RioOnWatch

Onde essa tecnologia está instalada?  
Favela do Vale Encantado  
Alto da Boa Vista; RJ

Instagram/site:  
@vale\_encantadorj  
@taboa\_engenharia  
@favelasustentavel



Mapa município do Rio de Janeiro, elaborado pelos autores.

A comunidade do Vale Encantado foi fundada no século XIX por trabalhadores de plantações de café na Floresta da Tijuca, antes de ser reflorestada. No início dos anos 2000, moradores notaram o potencial do ecoturismo e da culinária local vegetariana para a geração de renda, investindo e aproveitando suas hortas caseiras. Nesse contexto, a **Cooperativa Vale Encantado**, uma organização local formada pelos próprios moradores, que busca promover o desenvolvimento sustentável da comunidade, coordenou a instalação do biodigester do modelo chinês, construído em alvenaria (tijolo) com tamanho apropriado e dimensionado para o tratamento de esgoto das 27 edificações do local.

## Curiosidade:

O Vale Encantado tornou-se a primeira favela com **100% de esgotamento ecológico** no Rio de Janeiro.





O **modelo Bio21** possui tamanho e custos menores quando comparado com outros modelos de biodigestor por ser feito de bombonas e canos PVC, facilmente encontrados.

### **Pontos de atenção!**

- Alimentação feita por resíduos orgânicos;
- Precisa de menos espaço;
- Tem baixo custo.

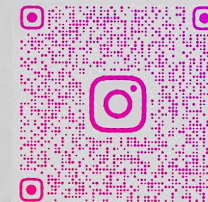
Periferia Sustentável, o laboratório de tecnologias sociais do Instituto Favela da Paz, localizado na zona sul de São Paulo, instalou e passou a ensinar os moradores a replicar um sistema de biodigestor aprendido em Portugal, chamado Bio21.



Foto: Periferia Sustentável Oficial, Instagram.

## Onde essa tecnologia está instalada? Jardim Ângela - SP

Instagram/site:  
@periferia\_sustentaveloficial  
@institutofaveladapaz



Mapa distritos da cidade de São Paulo, elaborado pelos autores.

Eles utilizam o biofertilizante por meio de uma técnica chamada **bioponia**, similar a hidroponia, na qual morangos e hortaliças são cultivados **sem a presença de terra**.



### **Curiosidade:**

A bioponia é uma forma de cultivo **sem introdução de nutrientes criados em laboratórios**, apenas alimentado de **soluções orgânicas**, como através da compostagem.



Através de uma oficina de confecção de biodigestor feita pela Dona Josefa, em sua casa, junto com o EcoFavela e o Arranjo Local da Serra da Misericórdia, foi instalado o modelo Bio21. Dona Josefa, moradora da Pedra do Sapo no Complexo do Alemão, é uma grande liderança local que começou a ser reconhecida como ativista comunitária por desenvolver ações para a melhoria ambiental da região, além de ser participante da Verdejar Socio-ambiental e de ter contato com diversas instituições que possuem o mesmo propósito, como a Favela Sustentável, Raízes em Movimento, CEM – Centro de Integração da Serra da Misericórdia e outras.

Onde essa tecnologia está instalada?  
Complexo do Alemão,  
Pedra do Sapo - RJ

Instagram/site:  
@josefapedradosapo  
@favelasustetanvel  
@raizesemmovimento  
@cem\_serra\_misericordia  
@agroecologiaaspta



Mapa Complexo do Alemão, elaborado pelos autores.

### Curiosidade:

O biodigestor instalado da Dona Josefa foi **conectado no vaso sanitário** para tratamento do esgoto sanitário.





O **modelo sertanejo** possui uma construção com baixo custo, já que os materiais utilizados são encontrados facilmente em lojas de construção.

### **Pontos de atenção!**

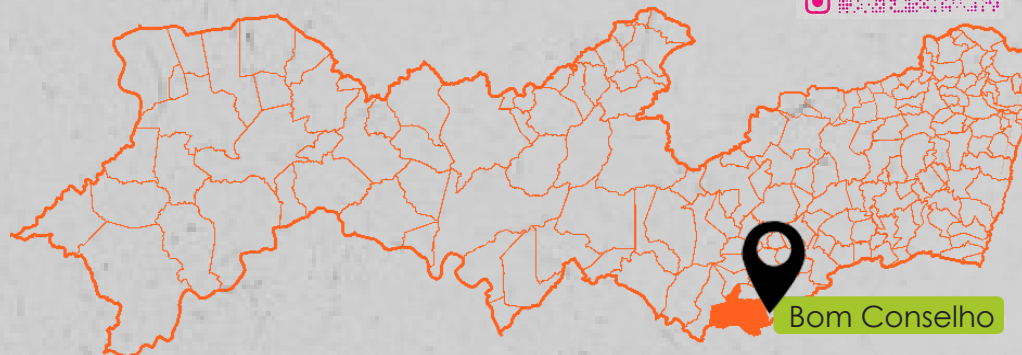
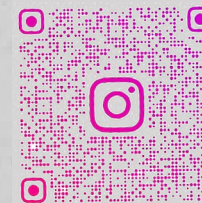
- Alimentação feita com esterco animal;
- Fonte alternativa da lenha e carvão para utilizar no fogão;
- O esterco pode ser usado como adubo natural;
- Ter um espaço considerável para a construção, pois fica no solo;
- Uso doméstico de pequena escala.



Onde essa tecnologia está instalada?  
**Bom Conselho, Recife- PE**

Instagram/site:

@diaconiabr



Mapa das cidades do Estado de Pernambuco, elaborado pelos autores.

A **Diaconia é uma organização social sem fins lucrativos**, presente em territórios urbanos e semiáridos do Nordeste para transformar as vidas, **estimulando o empoderamento da população para a defesa e efetivação dos Direitos Humanos**. O objetivo da Diaconia foi instalar os biodigestores em pequenas propriedades rurais pelo Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), **produzindo biogás e usando o mesmo como gás de cozinha**.

### **Curiosidade**

A Diaconia ganhou o Prêmio Caixa - Melhores Práticas pela disseminação do biodigestor um resultado beneficiando 1.215 pessoas, sendo 335 famílias agricultoras com moradias financiadas pelo Programa Nacional de Habitação Rural nos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Pernambuco.



Com o **modelo IBC**, os tanques de IBC são facilmente encontrados à venda e são resistentes a condições extremas de temperaturas por serem feitos de um plástico rígido chamado de PEAD.

### Pontos de atenção!

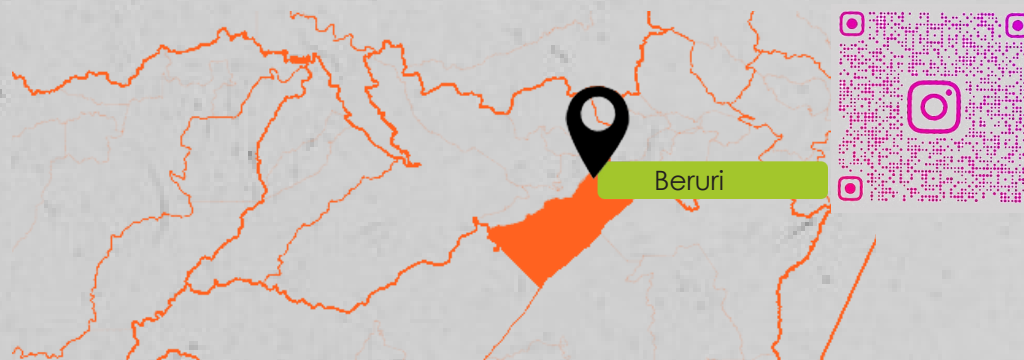
- Material de limpeza fácil;
- Não são necessários tantos equipamentos para a instalação;
- É preciso tomar cuidado ao utilizar tintas, colas e materiais de vedação, pois pode ter vazamentos ao conectar as tubulações com cortes irregulares.



Foto: Brasil de Fato

Onde essa tecnologia está instalada?  
Escola da Comunidade Santa Luzia do Jari,  
Beruri - Amazonas - AM

Instagram/site:  
@taboa\_engenharia  
@institutofaveladapaz  
@saudeealegria  
@institutoambienteemmovimento



Mapa municípios de Amazonas, elaborado pelos autores.

A pedido da Escola D'Água Amazonas, o **Biodigestor IBC - Modelo Amazônia** foi projetado pelo Instituto Favela da Paz junto com a Empresa Taboa Engenharia, a partir de uma adaptação do modelo do Solar Cities, e instalado no local em Beruri. Esse biodigestor foi construído junto com uma zona de raízes e essa junção forma um sistema que permite gerar biogás a partir dos dejetos, e ao mesmo tempo tratar o esgoto com plantas aquáticas encontradas nos lagos da região. O uso de containers IBC foi interessante para a região porque é um **material facilmente encontrado nas cidades no interior do Amazonas**, normalmente utilizada para armazenar combustível.

### Curiosidade:

O sistema **começou a produzir gás com um mês de uso**. A escola da comunidade Santa Luzia do Jari **utilizou o gás produzido por alguns meses**, até a interrupção das aulas por conta da pandemia. Foi avaliado a **necessidade de um sistema mais robusto** para a região por conta da força das chuvas e outras questões climáticas.





O **HomeBiogas** é um tipo de biodigestor prático e de fácil uso, que já vem pré-pronto para funcionar, sem a necessidade de equipamentos adicionais. Ele é feito de um material resistente, a lona, e é trazido ao Brasil pela empresa BioMovement. A instalação é simples, sem a necessidade de infraestrutura complexa. Além disso, a manutenção é baixa.

### **Pontos de atenção !**

- Tem limitação na distância do local entre o biodigestor e onde será usado o gás metano (gás de cozinha);
- Adequado ao uso residencial/doméstico de pequena escala em meio urbano.



Foto: Acervo Pessoal

O LUTeS - Lutas Urbanas, Tecnologia e Saneamento, projeto da **ONG Germinal ATE e Núcleo de Solidariedade Técnica (SOL-TEC/UFRJ)**, que atua com educação ambiental crítica e tecnologias sociais de saneamento ecológico, junto com a **Taboa Engenharia e estudantes do Colégio Professor João Borges de Moraes, em 2021**, escolheu para o tratamento de resíduos orgânicos na Maré o biodigestor do modelo HomeBiogás. **Para o Colégio foi escolhido o HomeBiogás 2.0, que tem um porte pequeno.**

### **Curiosidade:**

No Colégio João Borges o **protagonismo dos estudantes foi fundamental desde o processo de escolha até a gestão da tecnologia**. Todos os dias, após o almoço, uma dupla ou trio de jovens alimenta a tecnologia com as **sobras de comida do refeitório**. A função da tecnologia vai para além da produção de gás, sendo **utilizada também como instrumento de pesquisa nas disciplinas do colégio**.

Um **exemplo de pesquisa** que se desenvolveu no colégio, foi o **biofertilizante** produzido, que passou por análise nas aulas da professora de biologia, quando os estudantes precisavam solucionar alguns problemas como a infestação de larvas, para a qual foi proposta uma instalação de uma tela de proteção. **O biogás gerado é utilizado na cozinha do colégio, impactando toda a comunidade escolar**. Os estudantes, por meio de gincanas educativas, mobilizaram a **discussão sobre as questões de saneamento nas favelas** ao mesmo tempo que **resgatam a história de luta por saneamento no território**.

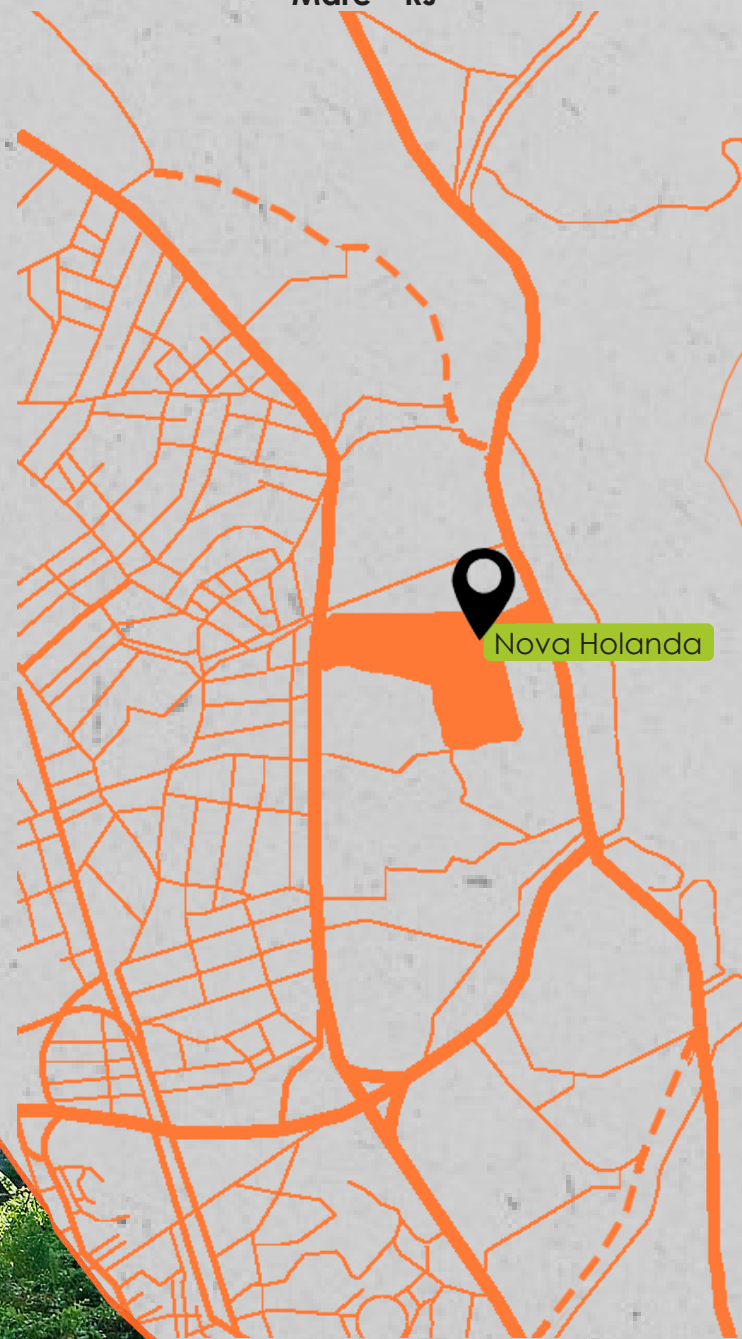


Em um curso de formação de agentes ambientais, em 2024, o LUTeS instalou o segundo biodigestor da Maré, o HomeBiogás 7.0 que tem um porte médio, na **Areninha Cultural Herbert Vianna**.



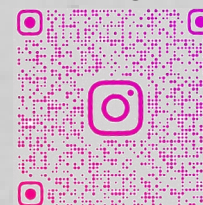
Foto: Acervo Pessoal

Onde essa tecnologia está instalada?  
**Favela Nova Holanda e Favela Nova Maré - Maré - RJ**



Mapa Conjunto de Favelas da Maré, elaborado pelos autores.

Instagram/site:  
@lutes.favelax  
@taboa\_engenharia  
@germinal.ate  
@soltec\_ufrj  
@homebiogasbrasil

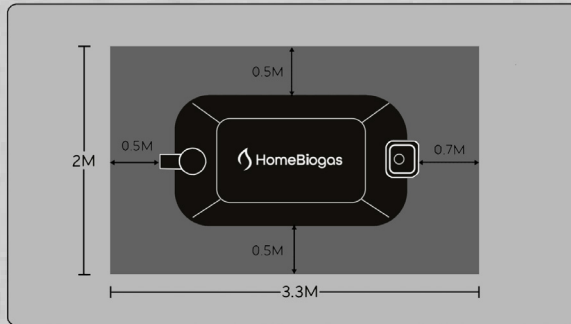




# Guia de Instalação

## HomeBiogás

### 1. Preparação do local

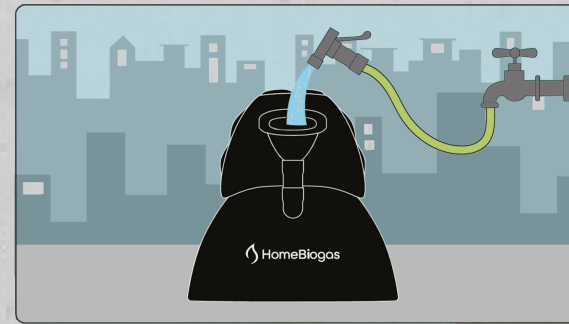


Pega a visão! O espaço para a instalação precisa ter um retângulo de no mínimo 2m x 3,3m, e ser nivelado, para não prejudicar o Bio.

### Foca aqui no que você pode e o que não pode!!!!

- Não coloque em solo macio ou instável, em palets de transporte ou outras superfícies elevadas e fracas. A superfície deve firme e plana, como cerâmicas, porcelanatos, ladrilhos ou concreto;
- A Exposição à área ensolarada e ao ar livre ajuda a produção ideal de gás.

Por ser um sistema alimentado com resíduos orgânicos, o Bio pode ter um leve odor orgânico.



Coloque o Bio a uma distância de até 20m da entrada de gás da cozinha, e perto de um acesso de água (torneira, mangueira...).

### Pegue a caixa da Home Biogás

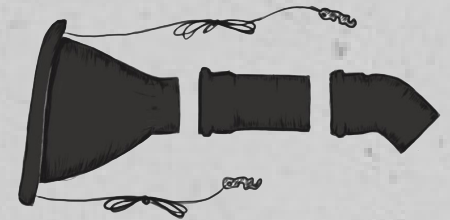
Confira pra ver se veio tudo certinho



tubo de conexão de saída de gás



tubo de saída de fertilizante



conjunto de pia e tubo de entrada



êmbolo



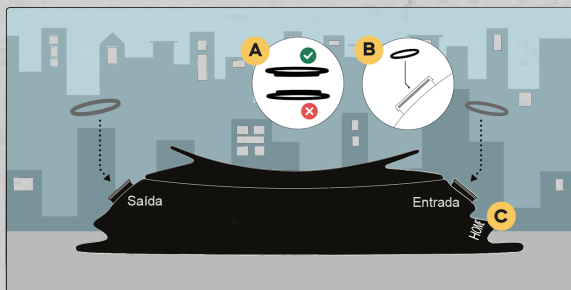
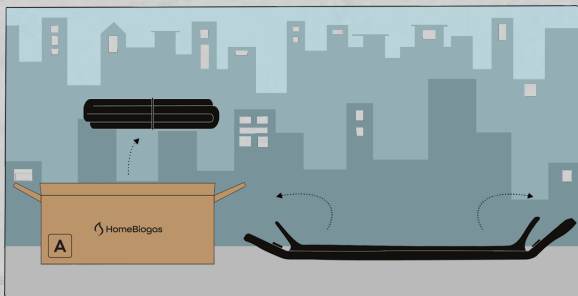
filtro de gás



## 2. Mão na massa agora!

Segue as imagens que é sucesso!

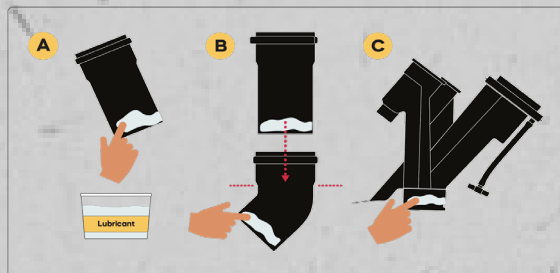
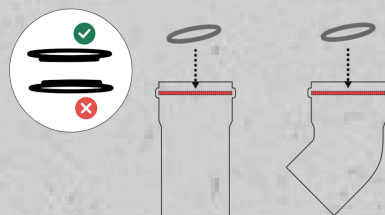
Abra (1) o tanque de gás combinado e (2) o digestor no chão.



Coloque anéis de borracha, com o lado plano voltado para cima, no flange de entrada e saída.

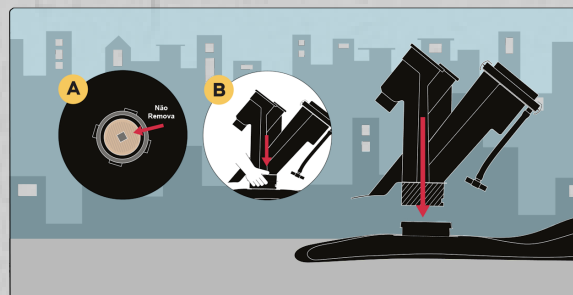
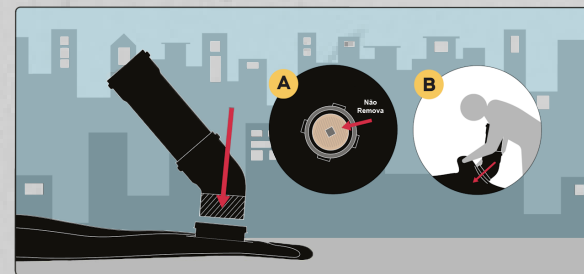
**ATENÇÃO:** a marca da HomeBiogás está localizado na parte da frente do bio.

Coloque os anéis de borracha, com seu lado plano voltado para cima, dentro do tubo de entrada e dentro do tubo de cotovelo de 45 graus.



Aplique lubrificante no tubo de entrada e no tubo de 45 graus no lado reto, e encaixe o tubo de entrada no tubo de 45 graus. Aplique lubrificante na saída combinada de fertilizante e gás.

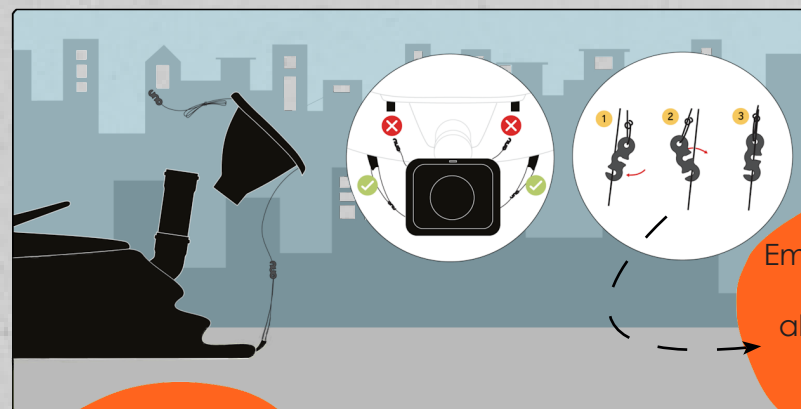
**Para o tubo de entrada:** segure a dobra de tecido ao redor do tubo, apoie a boca do tubo contra seu corpo e empurre completamente para dentro do conector, evitando o revestimento interno.



**Para o tubo de saída:** segure a borda do conector do tubo com as duas mãos e use os polegares para empurrar o tubo de saída até o fim.

**ATENÇÃO:** Não remova a camada de papelão!

**Cabos de entrada de resíduos:** Passe os dois cabos longos da pia pelos laços de fixação que ficam na parte de baixo.

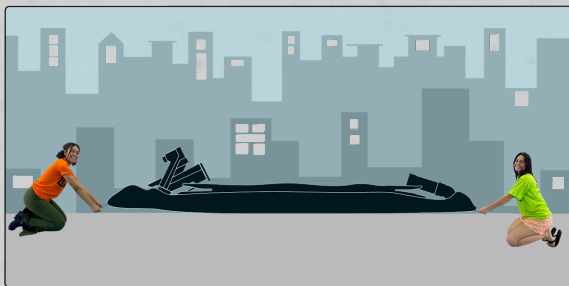


Em seguida, prenda as fivelas de alumínio ao longo dos cabos.

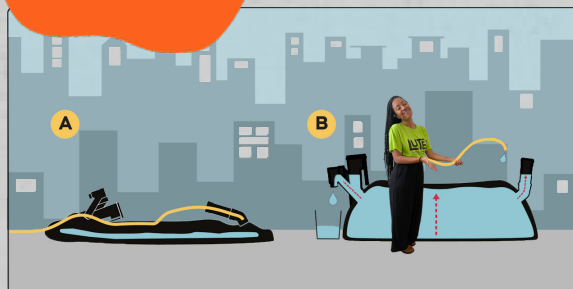
**Importante: não conecte os cabos curtos ainda!**



Trabalho para duas pessoas! Estiquem o revestimento interno do bio, usando as quatro cordas de canto.



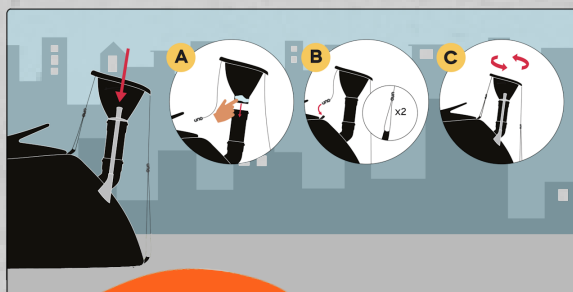
**Bora encher o bio com água?**



**(A)** Coloque a mangueira dentro do bio, com cuidado para não danificar a parte interna. O tubo deve apontar para dentro.  
**(B)** Feche a torneira quando a água começar a jorrar da saída combinada, pois isso indica que o digestor está cheio.

**ATENÇÃO:** Verifique se não há vazamentos! Se tiver, entre em contato com o suporte da HomeBiogas ein?!

### Instalação da entrada de resíduos:

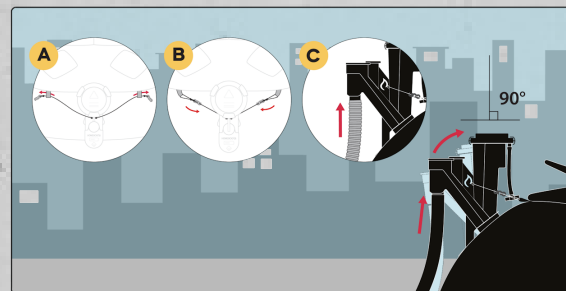


**Êmbolo o que está apontado com a seta vermelha.**

180 graus é metade de um círculo

**(A)** Aplique lubrificante na pia e insira-a o mais fundo possível  
**(B)** Agora sim você vai usar os cabos curtos. Passe-os pelos laços de fixação na parte de cima do bio e prenda as fivelas de alumínio pelos cabos.  
**(C)** Adicione o êmbolo empurrando totalmente para baixo e gire 180 graus até travar.

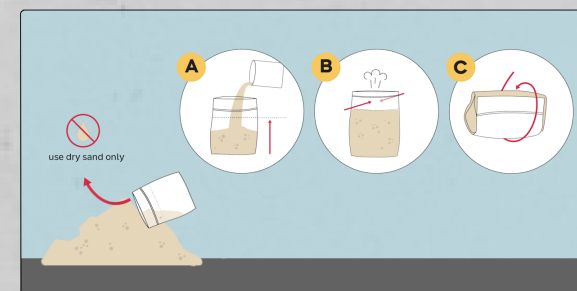
### Fixação da saída combinada (saída de fertilizante)



**(A)** Passe o cabo pelos laços, certificando-se de que a saída combinada de fertilizante e gás esteja em um ângulo de 90 graus.  
**(B)** Aperte as fivelas de alumínio ao longo do cabo  
**(C)** Conecte o tubo de saída de fertilizante à saída de fertilizante.

### Sacos de areia

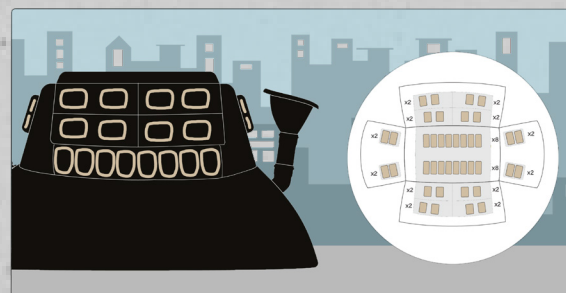
**(A)** Encha 40 sacos de areia até a linha marcada.  
**(B)** Remova o ar e feche os sacos.  
**(C)** Dobre a parte que ficou vazia.



### Colocando os sacos de areia nos bolsos

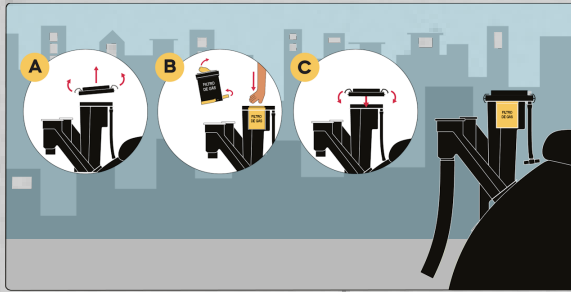
Coloque 32 sacos de areia dos bolsos superiores (16 de cada lado).

Coloque 8 sacos de areia nos bolsos traseiro e frontal.





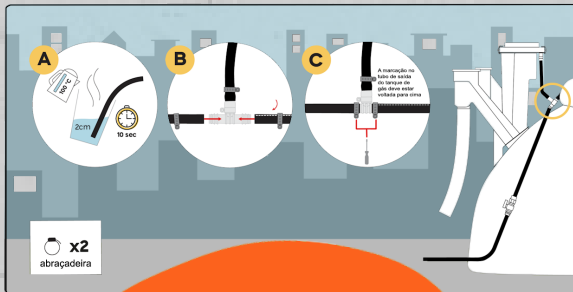
## Encaixe do filtro



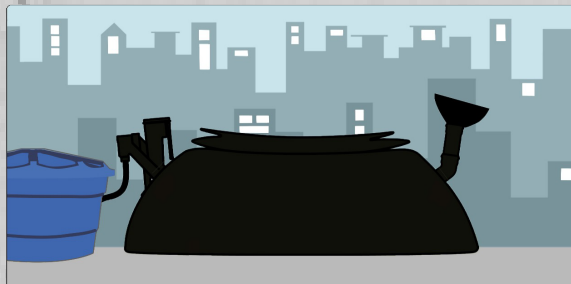
- (A) Remova a tampa na saída de gás.  
 (B) Segure o filtro e remova os dois adesivos da parte superior e da base.  
 (C) Insira o filtro de gás na saída de gás, recoloque a tampa e feche os cliques.

## Conexão de saída de gás

- (A) Amoleça o tubo de gás em água quente para fácil inserção de conectores.  
 (B) Insira uma faixa de metal no tubo curto que sai do sistema e conecte o tubo à conexão em T. A marcação no tubo de gás deve estar voltada para cima.  
 (C) Coloque a faixa de metal no tubo de conexão de saída de gás (com a válvula de gás). Aperte as faixas de metal perto da conexão em T usando uma chave de fenda plana.



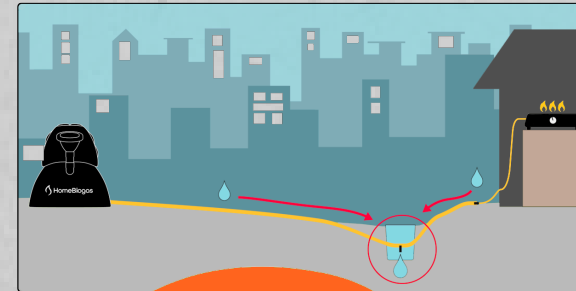
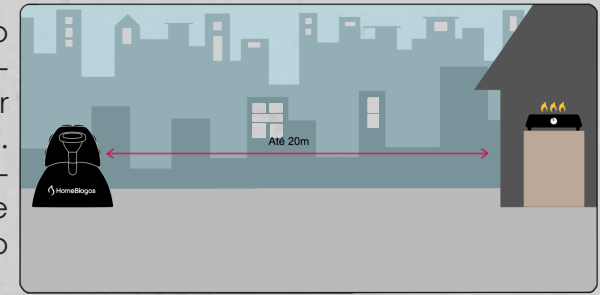
Importante! Aperte a faixa de metal na superfície plana o mais próximo possível da conexão em T para evitar vazamento de gás.



## Reservatório

Insira o tubo de saída do fertilizante em um reservatório com tampa fechada. Pode ser um caixa d'água, por exemplo.

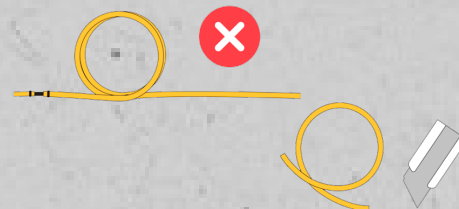
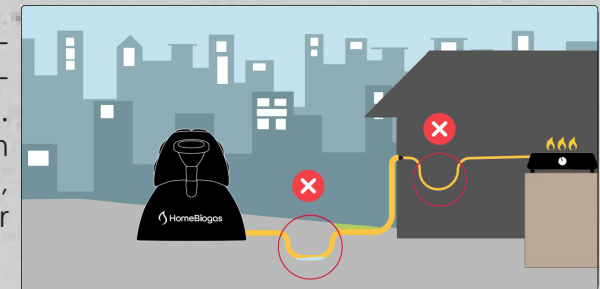
O comprimento do tubo de gás da válvula principal até o fogão pode ser de até 20m do sistema. O tubo de gás de 10mm é destinado ao uso interno e deve ser instalado o mais próximo possível do fogão.



A condensação (passagem da água do estado gasoso para o líquido) do biogás se acumulará na tubulação. É importante instalar os canos em um declive contínuo e leve do sistema para que a água flua em direção ao ponto mais baixo.

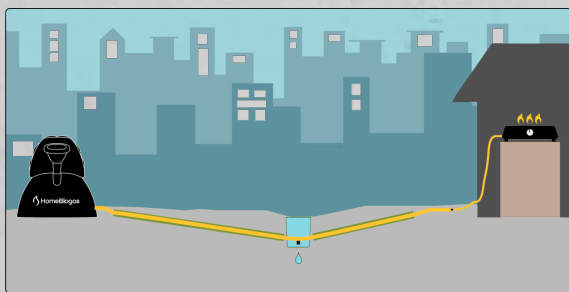
As saídas de drenagem de água devem ser instaladas no(s) ponto(s) mais baixo(s) da tubulação de gás:  
**PASSO A PASSO A SEGUIR!**

Todos os canos de gás devem ser esticados/endireitados ao longo de suas rotas. Não deve haver curvas em forma de U ao longo do cano, onde a água irá se acumular e bloquear o fluxo de gás.



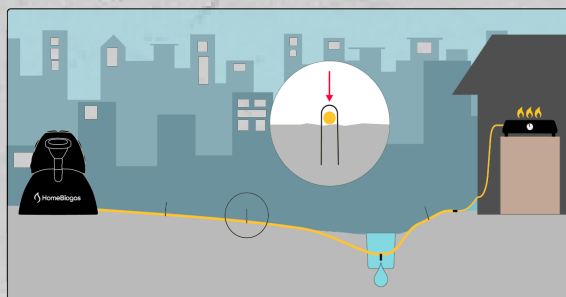
Corte o tubo de gás no comprimento necessário. Não enrole o excesso.

## Segue os exemplos que são ideais para a tubulação de gás:



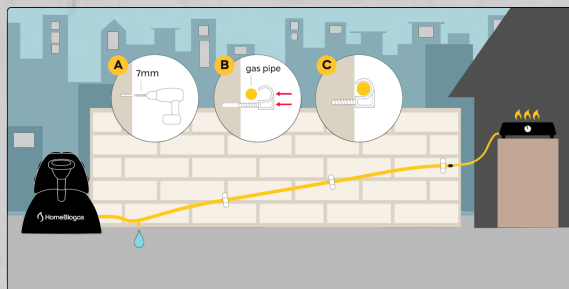
### 1. Instalação subterrânea

Tubo de gás subterrâneo - passado por uma guia protetora de PVC: Passe o tubo de gás por um tubo rígido (PP/PVC 40mm /1 1/4") para proteção.



### 2. Instalação rente ao solo

Tubo de gás rente ao solo: Fixe o tubo de gás ao solo usando estacas em U.

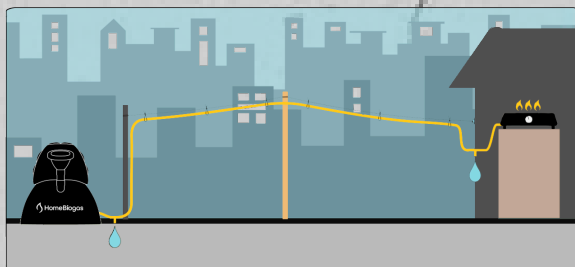


### 3. Tubo de gás fixado a uma parede/estrutura próxima

Use os grampos de parede fornecidos para prender o tubo de gás a uma parede e segurar o tubo no ângulo correto.

### 4. Tubo de gás suspenso em linha aérea

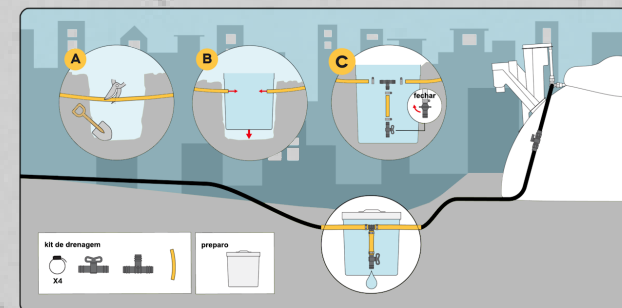
Postes/estruturas instalados. Prenda firmemente uma corda forte nos postes - tome cuidado para manter uma inclinação constante na linha, sem pontos baixos. Suspenda o tubo de gás da linha com arame em intervalos ao longo do tubo.



## Instalação de drenagem

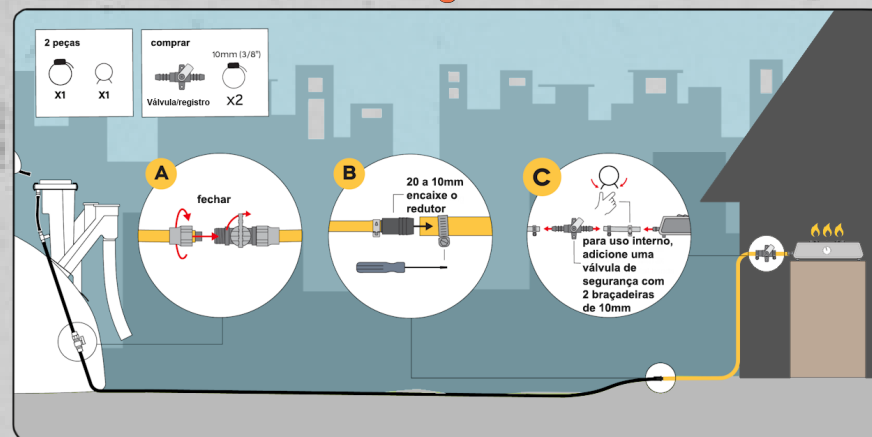
Se liga, cria, o vapor d'água condensado pode se acumular no cano de gás ao longo do tempo, à medida que o fogão é usado, e deve ser esvaziado pela saída de drenagem para que o fluxo de gás não seja bloqueado. Detecte o ponto mais baixo da tubulação e instale uma saída de drenagem.

- (A) Direcione a saída de drenagem para um recipiente adequado, como um balde.  
(B) Corte o tubo de gás de 20mm (3/4") acima do buraco.



- (C) Faça furos na lateral e no fundo do recipiente e insira ambas as extremidades do tubo cortado conforme descrito nas imagens.  
(D) Instale a válvula de drenagem conforme descrito nas imagens.

## Montagem



- (A) Conecte o tubo de gás de 20mm à válvula principal de gás (fechada!)  
(B) Escolha o local do fogão e conecte o tubo de 10mm ao tubo de 20mm. Aperte-o com uma faixa de metal.  
(C) Conecte o tubo de 10mm ao fogão (remova a tampa primeiro) e aperte-o usando a faixa de 10mm.

## Instalação de fogão: Observações importantes

Para todos os encaixes de tubos de gás, amoleça as pontas dos tubos em água quente para facilitar a inserção. Opcional: para uso interno, conecte uma válvula de segurança adicional (adquirida separadamente) com 2 faixas de metal de 10mm.



# Uhuuu!!!

## Você terminou de instalar o seu bio.

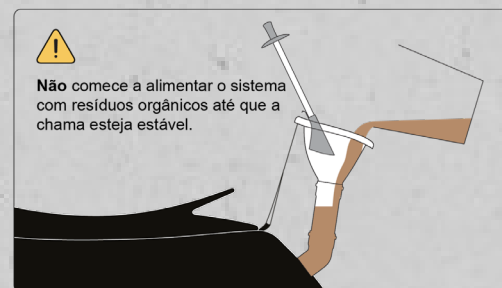


Pega a visão! O processo de ativação é uma etapa única, que cria uma colônia de bactérias forte que decompõe a matéria orgânica em biogás e biofertilizante de alta qualidade.

### Antes de iniciar, foca nessas instruções aqui:

1. Aguarde um dia após a montagem e confirme se não há vazamentos.
2. Ative o sistema em clima quente (temperatura média diurna/noturna de pelo menos 25°C durante as primeiras 4 semanas).
3. Para ativar seu sistema, você precisará de 100 litros (25 galões) de esterco animal de herbívoros (vaca, ovelha, cabra, cavalo ou porco). Deve ser fresco e úmido (até 2 dias de idade), e limpo de palha/pedras/terra.
4. Não use fezes de galinha.
5. Os 100 litros podem ser alimentados ao longo de alguns dias se for difícil obter a quantidade total de uma vez.

### Etapa de ativação do sistema

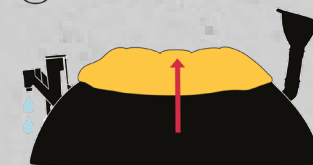


⚠ Não comece a alimentar o sistema com resíduos orgânicos até que a chama esteja estável.

1. Misture bem os 100 litros (25 galões) de esterco animal com a mesma quantidade de água para formar uma pasta consistente.



A câmara de gás começa a encher em 2-5 semanas.



2. Levante o êmbolo (coloque-o no suporte do êmbolo da pia) e encha lentamente a pia com a pasta. A mesma quantidade de líquido sairá da saída do fertilizante.

O sistema normalmente começa a produzir gás dentro de 2 a 5 semanas após a alimentação inicial, dependendo da temperatura e do frescor do esterco. Conforme o gás é gerado, o líquido fluirá da saída do fertilizante, e o tanque de gás encherá e se expandirá.

**NÃO comece a alimentar o bio com resíduos de alimentos até que haja uma chama estável no seu fogão.**



1. Quando o tanque de gás estiver visivelmente cheio, tente acender seu fogão abrindo a válvula de gás.
2. Para o uso inicial, deixe o ar no tubo de gás escapar por cerca de 20 segundos (ou mais, dependendo do comprimento do tubo), antes de acender.

3. É aconselhável usar um isqueiro, pois o biogás é menos inflamável do que o gás comum.

Se a chama estiver instável ou não acender, esvazie o tanque de gás desparafusando o conector da válvula de gás. Pode ser necessário esvaziar o tanque de armazenamento de gás uma ou duas vezes.

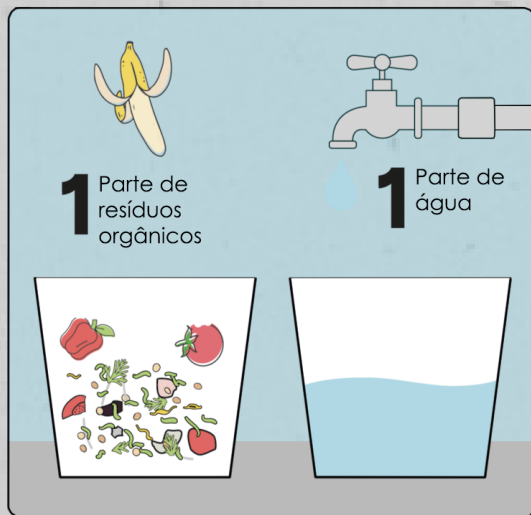
**Assim que você puder acender uma chama firme, o bio estará pronto e poderá ser alimentado com resíduos!**

## Pega visão de como você pode alimentar o seu bio

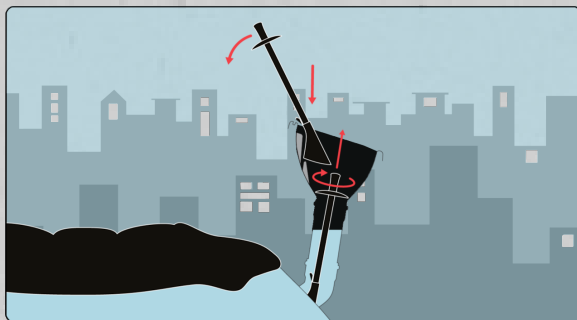
Nas primeiras 2 semanas, alimente com máximo 1/2 balde de resíduos de alimentos + 1/2 balde de água por dia.

Após as primeiras duas semanas, você pode alimentar o sistema todos os dias com até 1 balde de resíduos de alimentos + 1 a 2 baldes de águas (proporção 1:1).

Alimente até  
Primeiros dias 2kg  
Proximas semanas 4kg  
Proximas semanas 6kg  
Depois 10kg

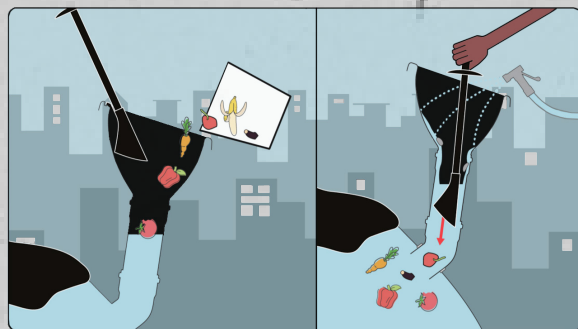


## Bora fazer isso juntos?



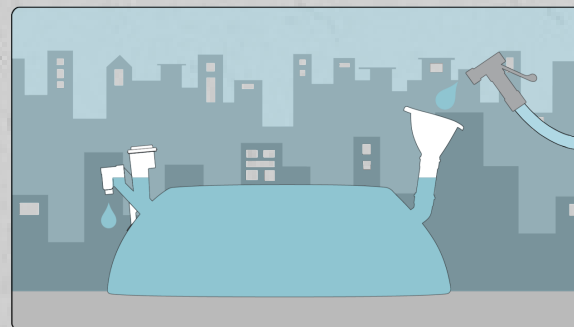
Abra a entrada da pia e posicione o êmbolo no suporte. Jogue a pasta.

Feche bem a pia com o êmbolo para não haver entrada de bichos e oxigênio.



## Fique ligado nos cuidados frequentes

É altamente recomendável seguir as seguintes ações de cuidados de rotina uma vez por semana para otimizar o desempenho do sistema e prolongar sua vida útil.

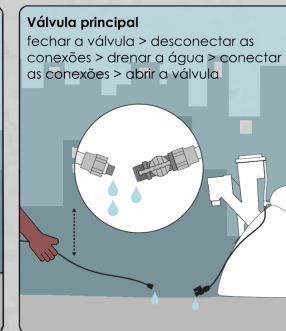
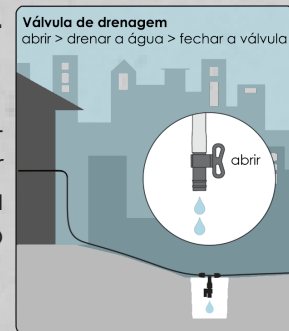


### 1. Encha de água, se necessário

Certifique-se de que o tanque do digestor esteja completamente cheio de água. Quando o tanque estiver cheio, o líquido deve sair da saída do fertilizante quando o sistema for alimentado.

### 2. Esvazie a água condensada acumulada nos canos de gás

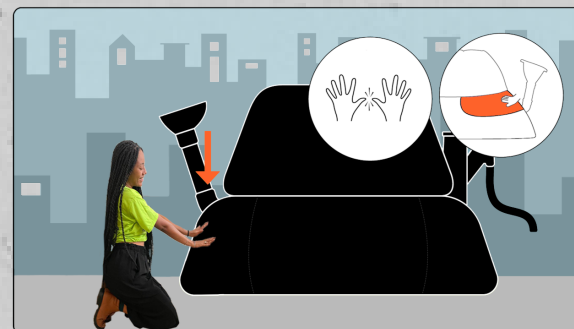
Se a chama do seu fogão estiver fraca, você deve remover qualquer água condensada que esteja obstruindo o fluxo de gás nos canos de gás.



Pode ser necessário levantar ou sacudir o cano de gás para garantir que toda a água acumulada seja drenada pela abertura de drenagem.

### 3. Agite o tanque do digestor ao redor da área da pia de entrada.

Agite a parte superior do tanque do digestor diariamente, empurrando e soltando firmemente com as duas mãos. Isso melhora a eficiência da digestão e move os sólidos em direção à parte de trás do tanque.





# Pega a visão sobre o filtro de gás!

Troque o filtro de gás a cada 6 meses ou quando o gás exalar um odor desagradável.



Foto: Acervo Pessoal

Use ou libere o gás do sistema!

Se desejar manter o gás:

**(A)** Bloqueie o duto de gás enquanto remove o filtro e coloque a tampa de saída de volta. Solte os cliques de travamento e segure firmemente a saída combinada e levante a tampa de saída de gás, em seguida, remova o filtro de gás puxando a alça do cabo.

**(B)** Remova os adesivos de proteção da parte superior e da base do novo filtro. Insira o filtro no slot de saída de gás, garantindo que ele esteja totalmente pressionado para baixo. Recoloque com segurança a tampa de saída de gás e prenda os cliques da tampa no lugar.

**(C)** Descarte adequadamente o meio filtrante usado enterrando-o no subsolo como um melhorador de solo ou adicionando-o ao composto. Tome cuidado com os vapores inalados do meio filtrante. Enxágue e recicle o recipiente vazio.

A troca do filtro de gás previne a corrosão do fogão e riscos à saúde, além de remover odores do biogás.



Foto: Acervo Pessoal







## Bibliografia

ANDRADE, Marcio Antonio Nogueira, RANZI, Tiago Juruá Damo, MUNIZ, Rafael Ninno et al. **Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas.

ASPTA. **Oficina de biodigestor promove o uso de tecnologias sociais nas favelas do entorno da Serra da Misericórdia**. 2021. Disponível em: <https://aspta.org.br/2021/09/09/oficina-de-biodigestor-promove-o-uso-de-tecnologias-sociais-nas-favelas-do-entorno-da-serra-da-misericordia/>. Acesso em: 7 out. 2024.

BBC NEWS BRASIL. **Como uma pequena favela no Rio de Janeiro construiu sua própria rede de esgoto - BBC News Brasil**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61835087>. Acesso em: 7 out. 2024.

DIACONIA. **12 Passos Para Construir Um Biodigestor. Projeto “Biodigestores: Uma Tecnologia Social no Programa Nacional de Habitação Rural”**. Recife.

DIACONIA. **Biodigestor Sertanejo: Tecnologia social para o fortalecimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável**. Relatório Técnico 05-2022. São Paulo/SP: Instituto 17 e Diaconia, 2022.

DIACONIA. **Diaconia vence premiação mundial da Indústria do Biogás na categoria Micro Iniciativas com Biodigestor Sertanejo**. 11 July 2024. Disponível em: <https://Bemvindo.diaconia.org.br/Pt/Posts/Diaconia-Vence-Premiacao-Mundial-Da-Industria-Do-Biogas-Na-Categoria-Micro-Iniciativas-Com-Biodigestor-Sertanejo>. Acesso em: 7 out. 2024.

Equipe do Dicionário de Favelas Marielle Franco. **Biossistema de saneamento ecológico do Vale Encantado**. Disponível: [https://wikifavelas.com.br/index.php/Biossistema\\_de\\_saneamento\\_ecol%C3%B3gico\\_do\\_Vale\\_Encantado](https://wikifavelas.com.br/index.php/Biossistema_de_saneamento_ecol%C3%B3gico_do_Vale_Encantado). Acesso em 1 out. 2024.

FERREIRA, Maria das Dores Lopes da Silva; BARBOSA, Vanessa Alana Souza; TAVARES, Jean Leite. **Estudo Sobre a Difusão do Uso de Biodigestores no Brasil e a Experiência do Projeto Dom Helder Câmara no Nordeste Brasileiro**. Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2013.

FRIGO, Késia Damaris de Azevedo; FEIDEN, Armin; GALANT, Natasha Bar-chinsk; SANTOS, Reginaldo Ferreira; MARI, Angelo Gabriel; FRIGO, Elisandro Pires. **Biodigestores: seus modelos e aplicações**. Acta Iguazu. Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná Campus de Cascavel, p. 9. 2015.

HENRIQUE, Victória. **O Esgoto Mais Limpo do Rio Está na Favela? Comunidade Sustentável Vale Encantado, no Alto da Boa Vista, Convida para a Inauguração do Biossistema para Tratamento de Esgoto e Painéis Solares**. Rede Sustentável, 2022. Disponível em: <https://rioonwatch.org.br/?p=61343>.

LAMPERT, Clarissa de Moura. **Um estudo sobre o uso de biodigestores no Brasil**. Monografia (Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos) - Universidade Federal de Minas Gerais, p. 50. 2021.

LIMA, Heleno Quevedo de. **Biodigestor - Modelos e configurações**. 12 Fev. 2021. Disponível em: <https://energiaebiogas.com.br/biodigestor-modelos-e-configuracoes>. Acesso em: 7 out. 2024.

MATTOS, Luis Cláudio; JÚNIOR, Mario Farias. **Manual do Biodigestor Sertanejo**. Edição do Projeto Dom Helder Camara. Recife, 2011.

MORAES, Karl Haruo Kimura. **Geração de eletricidade com biogás: estudo de viabilidade em estação de tratamento de esgoto no Paraná**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 81 p. 2020.

NASCIMENTO, Neuza. **Reciclagem na Comunidade: Ações São Lideradas Por Moradora**. Lupa Do Bem, 30 June 2022, [www.lupadobem.com/reciclagem-acoes-sao-lideradas-por-moradora-de-comunidade/](http://www.lupadobem.com/reciclagem-acoes-sao-lideradas-por-moradora-de-comunidade/). Acesso em: 1 out. 2024.

O Presente Rural. **Programa Água No Campo SC Amplia Investimento Em 50% Em 2024**. O Presente Rural, 22 Mar. 2024, [opresenterural.com.br/programa-agua-no-campo-sc-amplia-investimento-em-50-em-2024/](http://opresenterural.com.br/programa-agua-no-campo-sc-amplia-investimento-em-50-em-2024/). Acesso em: 7 out. 2024.

SILVA, Simone; SILVA; Raquel Caldeira Moreira da; SOARES, Rainy da Conceição. **Evolução histórica do uso de biogás como combustível**. Instituto Federal de Alagoas, p. 6.

TENORIO, Rildo de Oliveira. **Estudo para aproveitamento energético de biogás de resíduos sólidos urbanos em Campo Grande/MS**. Dissertação (Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, p. 119. 2015.

TONETTI, Adriano Luiz. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções**. /Ana Lucia Brasil, Francisco José Peña y Lillo Madrid, et al. Campinas, SP.: Biblioteca/Unicamp, 2018. e-book, il. ISBN 978-85-85783-94-5.

VALLE, Leonardo. **Projeto Criado Por Moradores Da Periferia de São Paulo Ensina a Produzir Biogás**. Oct. 2018. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/cidadania/nossas-novidades/reportagens/projeto-criado-por-moradores-da-periferia-de-sao-paulo-ensina-a-produzir-biogas/#:~:text=No%20Periferia%20Sustent%C3%A1vel%2C%20o%20Instituto,org%C3%A2nicos%2C%20como%20cascas%20de%20legumes>. Acesso em: 1 out. 2024.

VIGGIANI, Raquel Luna; PINHEIRO, Leandro. **Swarovski Waterschool Purus - Amazonas - Phase 2 Report. Projeto Escola D'Água Amazonas**. Manaus, 2022. Fundação Amazônia Sustentável – FAS.

VOZ DAS COMUNIDADES. **Moradoras do Vidigal e do Alemão atuam em prol da sustentabilidade nas favelas - Voz das Comunidades**. 21 Apr. 2023. Disponível em: <https://vozascomunidades.com.br/destaques/moradoras-do-vidigal-e-do-alemao-atuam-em-prol-da-sustentabilidade-nas-favelas/>.

# LUTES

Nós somos o LUTeS - Lutas Urbanas, Tecnologia e Saneamento, construído através de muitas parcerias e trabalho em rede. Contamos com o Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC/UFRJ), o Laboratório de Estudo de Águas Urbanas (LEAU/UFRJ), núcleos acadêmicos da UFRJ, com ONGs como a Germinal ATE, que atua nos campos tecnologia social, educação e trabalho e o Data Labe, laboratório de geração, análise e divulgação de dados, e com o Colégio Estadual Professor João Borges de Moraes. Buscamos construir, através de processos educativos participativos e orientados pela educação popular, soluções ecológicas de saneamento para favelas.

## Ficha Técnica

### **Publicação:**

LUTeS (Lutas Urbanas, Tecnologia e Saneamento)

### **Coordenação da Publicação:**

Inahra Cabral

### **Revisão Técnica:**

Isabela Maia

### **Ilustrações:**

Biomovement Ambiental  
Julia Matos

### **Fotografia:**

Alessandra Oliveira

### **Pesquisa:**

Carolaine Correia  
Darling Gonçalves  
Gabriela Ferreira  
Julia Matos  
Pablo Ramalho

### **Projeto Gráfico:**

Ana Beatriz Lima  
Luizy Alves