

Relatório de Inteligência



Produção de biofertilizantes nas pequenas propriedades rurais

Do ponto de vista ambiental, os dejetos animais representam um grande desafio, especialmente em propriedades rurais onde a criação intensiva de gado é comum. O acúmulo inadequado de esterco pode levar a uma série de problemas ambientais, como:

■ **Contaminação do solo e da água:** quando não são devidamente manejados, os dejetos podem infiltrar-se no solo e contaminar lençóis freáticos, rios e lagos, ocasionando a eutrofização das águas – um processo que aumenta a concentração de nutrientes, levando à proliferação de algas e à morte de organismos aquáticos devido à falta de oxigênio.

■ **Emissões de gases de efeito estufa:** a decomposição anaeróbica dos dejetos animais libera metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), gases que têm um impacto significativo no aquecimento global. O metano, em particular, é um gás com potencial de aquecimento 80 vezes mais potente do que o dióxido de carbono (CO_2).

■ **Odor e proliferação de patógenos:** a gestão inadequada dos dejetos pode resultar em odores desagradáveis e na proliferação de patógenos, que podem afetar a saúde humana e animal.

O potencial dos biodigestores

Os biodigestores são dispositivos que promovem a decomposição anaeróbica de matéria orgânica, como os dejetos animais, para produzir biogás e biofertilizante. Eles consistem basicamente em um tanque fechado, onde os resíduos são depositados e submetidos à ação de microrganismos que decompõem a matéria orgânica na ausência de oxigênio.

Os biodigestores surgem como uma solução eficaz para mitigar alguns dos problemas ambientais ora mencionados, oferecendo múltiplos benefícios:



■ **Produção de energia renovável:** o biogás gerado nos biodigestores é uma mistura de metano e dióxido de carbono que pode ser utilizado como fonte de energia renovável. Essa energia é muito mais sustentável, visto que reduz a dependência de combustíveis fósseis e diminui as emissões de gases de efeito estufa.

■ **Redução da poluição:** o processo de digestão anaeróbica reduz a carga de patógenos nos dejetos, diminuindo o risco de contaminação do solo e da água. Além disso, o odor característico dos dejetos é significativamente reduzido.

■ **Gestão sustentável dos dejetos:** com a implementação de biodigestores, as propriedades rurais podem gerenciar seus dejetos de forma mais eficiente e ambientalmente responsável, contribuindo para a sustentabilidade do agronegócio.

■ **Produção de biofertilizantes:** o resíduo sólido resultante do processo de biodigestão é rico em nutrientes e pode ser utilizado como biofertilizante. Esse produto melhora a fertilidade do solo, promovendo uma agricultura mais sustentável e menos dependente de fertilizantes químicos.

Funcionamento dos biodigestores

O processo de conversão de dejetos animais em biofertilizante e energia por meio dos biodigestores pode ser resumido nos seguintes passos:

1. Coleta e alimentação: os dejetos animais são coletados e alimentados no biodigestor. É importante garantir que a matéria orgânica esteja livre de contaminantes que possam interferir no processo de biodigestão.

2. Digestão anaeróbica: dentro do biodigestor, os dejetos passam por um processo de digestão anaeróbica. Quando os resíduos são colocados no biodigestor e o sistema é selado, a quantidade de oxigênio disponível é consumida rapidamente pelas bactérias aeróbicas inicialmente presentes. Isso cria um ambiente onde as bactérias anaeróbicas, que não necessitam de oxigênio, podem prosperar. Os microrganismos presentes no biodigestor decompõem a matéria orgânica, produzindo biogás e digestato (resíduo sólido e líquido).

3. Produção de biogás: o biogás, composto principalmente por metano e dióxido de carbono, é capturado e pode ser utilizado como fonte de energia renovável. O metano pode ser usado para aquecimento, geração de eletricidade ou até mesmo como combustível veicular após purificação.

4. Produção de biofertilizante: o digestato, subproduto do processo de biodigestão, é rico em nutrientes e pode ser utilizado como biofertilizante. Ele pode ser aplicado ao solo para melhorar a fertilidade e a estrutura, fornecendo nutrientes essenciais para as plantas.

Entendendo os biofertilizantes

Biofertilizantes são substâncias orgânicas compostas por microrganismos vivos ou latentes que, quando aplicadas ao solo, sementes ou plantas, promovem um crescimento saudável. Eles são resultantes da decomposição de matéria orgânica, muitas vezes provenientes de resíduos







animais e vegetais, e são ricos em nutrientes essenciais como nitrogênio, fósforo e potássio. Os biofertilizantes podem ser **líquidos** ou **sólidos** e são utilizados para enriquecer o solo, melhorar sua estrutura e aumentar a produtividade agrícola de maneira sustentável.

Diferente dos fertilizantes químicos, que podem causar danos ao solo e ao meio ambiente a longo prazo, **os biofertilizantes são ecologicamente corretos e promovem a sustentabilidade**. Nesse sentido, o governo brasileiro lançou o [Programa Nacional de Bioinsumos](#), que visa promover o desenvolvimento, a produção e a utilização de bioinsumos na agricultura. O programa abrange desde a criação de linhas de crédito e financiamento para a produção de bioinsumos, até a definição de normas e procedimentos para a certificação e registro. Saiba mais sobre o programa [acessando o site oficial](#).

Produção de biofertilizantes

Os biofertilizantes podem ser produzidos de maneira **aeróbica** ou **anaeróbica**. A produção aeróbica envolve a mistura dos ingredientes em contato com o ar, enquanto a produção anaeróbica ocorre sem contato com o ar, em recipientes fechados. O processo leva de 20 a 30 dias para ser concluído. Existem diversos tipos de biofertilizantes, variando conforme os materiais utilizados e os métodos de produção. Os mais comuns são: **o biofertilizante simples**, feito pela mistura de esterco fresco com água; **o biofertilizante à base de plantas**, que inclui subprodutos agrícolas e plantas ricas em nutrientes; e **o biofertilizante à base de plantas e pó de rocha**, que inclui rochas trituradas e moídas que o enriquecem com potássio, cálcio e magnésio.

Após a produção, os biofertilizantes são diluídos em água (4% a 12%) e aplicados ao solo antes do plantio ou por pulverização foliar. Eles também podem ser usados no tratamento de sementes, mergulhando-as no biofertilizante concentrado por 1 a 10 minutos antes de semear. São diversos os benefícios de seu uso:

-  Promovem maior atividade microbiana benéfica no solo.
-  Oferecem nutrientes essenciais de forma equilibrada.
-  Melhoram a resistência das plantas a pragas, doenças e condições ambientais adversas.
-  Estimulam o crescimento saudável das plantas em todas as etapas.
-  Elevam a quantidade e a qualidade da produção agrícola.
-  São produtos orgânicos que não causam impactos ambientais negativos.



São econômicos e utilizam materiais locais, reduzindo a dependência de insumos externos.



Não expõem os agricultores a substâncias tóxicas e produzem alimentos sem resíduos químicos.

Implementando um biodigestor na propriedade rural

PRIMEIROS PASSOS:

- 1. Avaliação da biomassa** – O primeiro passo é avaliar a biomassa disponível na fazenda. Identifique os recursos orgânicos, como esterco animal, restos de culturas e outros resíduos, que podem ser utilizados para a produção de biogás. A quantidade e a qualidade da biomassa determinarão a viabilidade e o tipo de biodigestor a ser utilizado.
- 2. Escolha do modelo de biodigestor** – Existem vários modelos de biodigestores, cada um adequado a diferentes escalas e tipos de produção. Os modelos indiano e chinês são mais comuns e ideais para produções de menor escala. Já o canadense (lagoa anaeróbia coberta) é mais utilizado na suinocultura, com uma cobertura adicional para armazenar o biogás.
- 3. Quantificação dos dejetos** – Determine a quantidade de dejetos produzidos e a eficiência da coleta. Avalie o local onde os animais eliminam os dejetos e planeje a coleta eficiente desses materiais. Isso ajudará a dimensionar corretamente o biodigestor.
- 4. Localização do biodigestor** – Escolha um local estratégico para a instalação do biodigestor. Deve ser acessível para o transporte da biomassa, facilitar a canalização do biogás e a remoção e armazenamento do fertilizante orgânico. O local também deve ser exposto ao sol e bastante arejado, para evitar odores enquanto o biodigestor estiver sendo carregado.
- 5. Qualidade do biogás** – Antes de utilizar o biogás como fonte de energia, avalie sua qualidade. Utilize kits portáteis de análise para verificar a composição do biogás, que normalmente contém entre 50% a 80% de metano (CH₄) e 20% a 40% de dióxido de carbono (CO₂), além de outros gases.
- 6. Consultoria técnica e treinamento** – É recomendável contar com uma consultoria técnica especializada para a instalação do biodigestor e treinamento dos funcionários. A consultoria ajudará a ajustar o projeto às características específicas da propriedade, garantindo a eficácia e a sustentabilidade do sistema.

O Sebrae oferece a consultoria do Sebraetec para implantação de biodigestores nos estados do Ceará, Maranhão, Pará, Pernambuco e Piauí. [Clique aqui e conheça a solução!](#)

CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR EM PEQUENA ESCALA

Esse processo pode ser realizado pelos próprios produtores dentro da propriedade rural ou ainda contar com consultoria técnica especializada.

Materiais necessários

- tambores de plástico (200 litros) ou tanque de concreto;
- mangueiras resistentes a gás;
- selante de silicone;
- tubulações de PVC (75mm a 100mm);
- ferramentas como chave de fenda, martelo, serrote, fita métrica.
- válvulas de controle;

Preparação do tanque

Tendo escolhido um local de fácil acesso para adição de biomassa e remoção do biofertilizante, cave um buraco com profundidade suficiente para enterrar de 50% a 90% do tambor ou tanque, garantindo estabilidade. Coloque o tambor no buraco e fixe-o firmemente. É preferível fixá-lo sobre uma base de concreto para garantir estabilidade e evitar que o tambor se mova ou afunde.

Instalação das tubulações

Conecte uma tubulação de PVC à parte superior do tambor para entrada dos dejetos. Na tampa do tambor, faça um furo para encaixar uma mangueira que levará o biogás até o sistema de armazenamento (gasômetro).

Vedação

Use selante de silicone em todas as conexões para evitar vazamentos de biogás. Certifique-se de que todas as aberturas estão bem vedadas.

Montagem do gasômetro

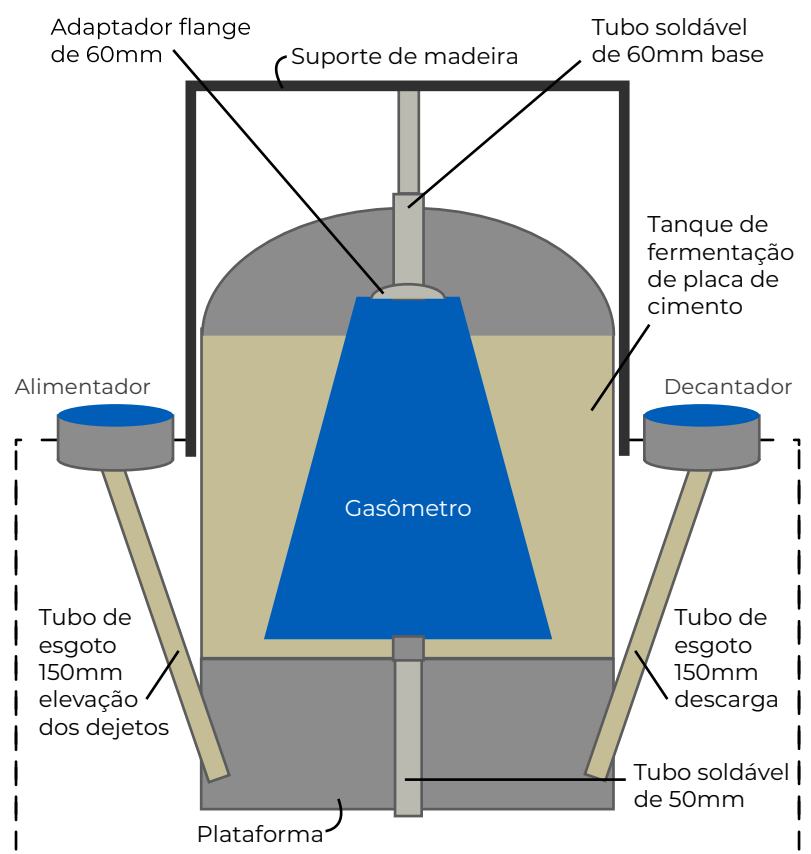
Conecte a mangueira de saída de biogás a um recipiente hermético (como outro tambor) que servirá como gasômetro. O gasômetro deve ter uma válvula para controlar a liberação do biogás.

Início da digestão

Adicione dejetos frescos misturados com água na proporção 1:1 na tubulação de entrada. Feche a tampa do biodigestor e aguarde a fermentação anaeróbica iniciar (leva de 20 a 30 dias).

Manutenção e monitoramento

Adicione dejetos diariamente para manter o processo contínuo. Verifique regularmente as conexões e a vedação para garantir que não há vazamentos.



Utilizando o biofertilizante

Separação do digestato

O digestato é retirado do biodigestor e pode ser separado em frações líquidas e sólidas usando um sistema de separação sólido-líquido, como peneiras ou centrífugas. O digestato sólido é armazenado em pilhas de compostagem para maturação adicional, enquanto o líquido pode ser armazenado em tanques ou aplicado diretamente ao solo.

Maturação do biofertilizante

A fração sólida do digestato pode passar por um processo de compostagem, onde é aerada regularmente para promover a decomposição adicional e estabilização dos nutrientes. Durante a compostagem, pode-se ajustar o pH e adicionar outros nutrientes, se necessário, para melhorar a qualidade do biofertilizante.

Melhores práticas para aplicação de biofertilizante na agricultura

Para maximizar os benefícios do biofertilizante e garantir uma aplicação eficiente e segura, é importante seguir essas boas práticas:



Testes de solo: se possível, antes da aplicação do biofertilizante, realize uma análise do solo para identificar suas necessidades nutricionais e ajudar a determinar a quantidade correta de biofertilizante a ser aplicada.



Métodos de aplicação: o biofertilizante líquido pode ser aplicado diretamente no solo usando sistemas de irrigação, como o sistema de gotejamento ou de aspersão. A fração sólida pode ser espalhada no campo usando distribuidores de esterco. Para aumentar a eficiência e reduzir perdas por volatilização, incorpore o biofertilizante ao solo logo após a aplicação.



Sincronização com o ciclo de cultivo: aplique o biofertilizante em momentos críticos do ciclo de cultivo, como antes do plantio ou durante o crescimento vegetativo, quando as plantas têm maior demanda por nutrientes. Dependendo das necessidades da cultura e das condições do solo, o biofertilizante pode ser aplicado uma ou mais vezes durante a estação de crescimento.



Quantidade e dosagem: siga as recomendações baseadas na análise do solo e do biofertilizante para determinar a taxa de aplicação adequada. Evite a aplicação excessiva para prevenir a lixiviação de nutrientes (processo indesejado de “lavagem” do solo) e a contaminação ambiental.



Segurança e higiene: use equipamentos de proteção individual (EPI), como luvas e máscaras, ao manusear e aplicar biofertilizantes. Armazene o biofertilizante em locais protegidos da luz solar direta e de condições extremas de temperatura para manter sua qualidade.

Sucesso no uso de biofertilizantes

Estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) demonstraram que os biofertilizantes aumentam significativamente a produtividade e a qualidade em diversos tipos de cultivo. Na **cultura do algodão**, por exemplo, foi observado um aumento de 37% na produtividade com o uso de biofertilizantes, melhorando o teor de húmus e a estrutura do solo. Outros pesquisadores concluíram que os biofertilizantes aumentam o número de capulhos por planta (o produto final do desenvolvimento do fruto do algodoeiro), o peso dos capulhos e da pluma, além de melhorar a fertilidade do solo e a absorção de nutrientes.

O uso de biofertilizantes no cultivo do **gergelim** também resultou em melhorias significativas na produtividade. Os pesquisadores relataram um aumento no peso das sementes e no número de cápsulas por planta com o uso de biofertilizantes. Também observou-se que os biofertilizantes aumentam o rendimento de sementes, o número de ramos e cápsulas por planta, além do teor de óleo nas sementes. Por fim, observaram que a inoculação de sementes com biofertilizantes melhorou a utilização da radiação e os rendimentos quantitativos e qualitativos.

A produção dos biofertilizantes em pequenas propriedades rurais é uma alternativa inovadora para os desafios socioambientais da agricultura familiar. Por meio da implementação de biodigestores, os agricultores transformam dejetos animais em recursos valiosos e desfrutam de diversos benefícios. Assim, concluímos que os biofertilizantes são uma alternativa eficaz e sustentável para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade das culturas agrícolas.

Fontes consultadas

Frederico Alvarenga de Oliveira Júnior. [Manual de construção do biodigestor rural](#). PUC Minas, 2013. [Como implementar um biodigestor na propriedade?](#) Educapoint, 2022. Handerson de Souza Santos, Tereza Amelia Lopes Cizenando Guedes Rocha, Sarah Brasil de Araújo de Miranda, Augusto Ost, Gustavo Francesco de Moraes Dias. [Biodigestor de baixo custo na produção de biofertilizantes e de biogás](#). Peer Review, 2023. Magna Maria Macedo Nunes Costa, Maria Auxiliadora Lemos Barros, Rosa Maria Mendes Freire. [Biofertilizantes](#). Embrapa, 2023.

RELATÓRIO DE INTELIGÊNCIA /// INSUMOS AGRÍCOLAS /// 20 A 22 DE MAIO DE 2024

Polo
Sebrae **agro**

SEBRAE

Especialista Sebrae Agro

Marcelo Assunção - Sebrae PI

Analista de inteligência

Nathália Vilhena

Coordenação

Douglas Paranaíba de Abreu - Sebrae GO

Victor Rodrigues Ferreira - Sebrae NA

Consultor Polo Sebrae

Jaqueline Pinheiro da Silva

polosebraeagro.sebrae.com.br

