



# **Manual Biodigestores**

## ÍNDICE

1. DEFINIÇÃO.....	3
2. NOMENCLATURA .....	3
3. DESCRIÇÃO DO PRODUTO .....	3
4. EMBALAGEM.....	4
5. LOCAÇÃO .....	5
6. ESCAVAÇÃO .....	6
7. REDE HIDRÁULICA .....	6
8. REDE DE GÁS .....	7
9. RETIRADA DE LODO .....	7
10. INSTALAÇÃO NO CAMPO.....	8
11. RASTREABILIDADE .....	9
12. IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES - FRIGORÍFICO .....	10



## MANUAL TÉCNICO

### 1. DEFINIÇÃO

Biodigestor é um equipamento de simples construção e operação, porém complexo na sua hidrodinâmica e interrelações físico-químicas.

Ele transforma a matéria orgânica crua em biofertilizante de alta qualidade biológica, tendo como resíduo gasoso o biogás, excelente combustível.

### 2. NOMENCLATURA

**Biogás** – gás obtido após fermentação anaeróbica de matéria orgânica crua.

**Bactérias Mesofilicas** – atuam na faixa de temperatura entre 20 e 35 graus

**TRH** - tempo de retenção hidráulica – é o tempo que o dejetos passará dentro do biodigestor.

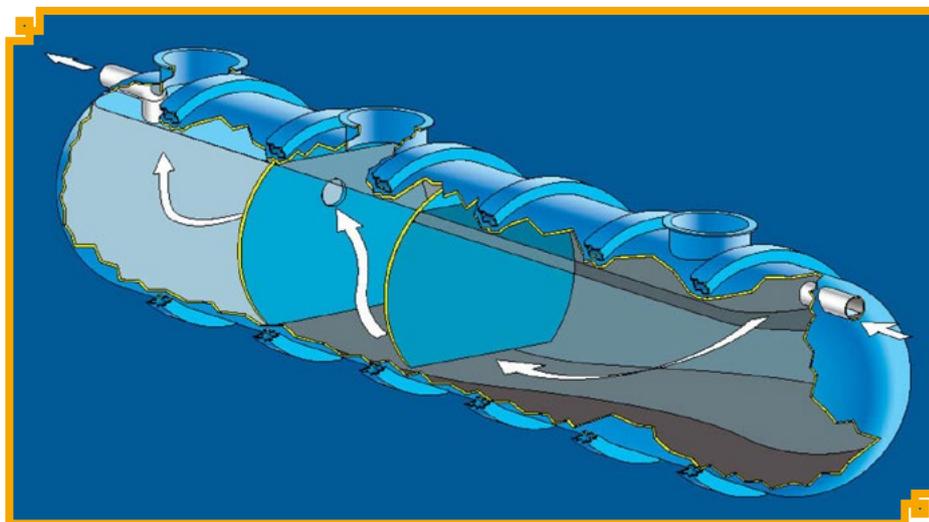
**Dejeto** – mistura de fezes, urina e água proveniente das pocilgas.

**Total Sólido** – é a quantidade de sólidos contidas nos dejetos, e que não deve ser superior a 8 %.

### 3. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

O Biodigestor Tubular é produzido a partir da confecção de laminados de PVC flexível, estruturado com tela de poliéster, sendo bi-color onde a face preta é provida de aditivos

que proporcionam maior resistência ao ataque de bactérias e a face cinza é provida de aditivos que lhe confere maior resistência aos raios U.V..



A confecção das laminas é executada efetuando-se a soldagem das tiras (1,40 m) entre si através de equipamento eletrônico que fornece temperatura e pressão, numa faixa de 5 cm , entre as tiras.

O formato do Biodigestor Tubular é o de uma capsula cilíndrica, com diâmetros variando entre 3,0 e 6,0 m, e o comprimento de 12,0 a 25,0 m.

O Biodigestor Tubular forma um conjunto integrado, composto pelo reator anaeróbico e o Gasômetro.

Em termos de volume o reator ocupa 70% e o Gasômetro os 30% restantes.

Internamente ao Biodigestor existem ginkanes, com numero de 3, que induzem aos dejetos efetuarem o ciclo completo dentro do mesmo, conferindo-lhe uma maior eficiência na digestão da matéria orgânica pelas bactérias.

Entrada dos dejetos – será feita através por uma tubulação de PVC, com diâmetro mínimo de 100 mm, passando por uma flange fabricada em laminado de PVC flexível, com diâmetro interno igual ao do tubo de PVC.

Saída do efluente - será feita através de uma tubulação de PVC, com diâmetro mínimo de 100 mm, passando por uma flange fabricada em laminado de PVC flexível, com diâmetro interno igual ao do tubo de PVC.

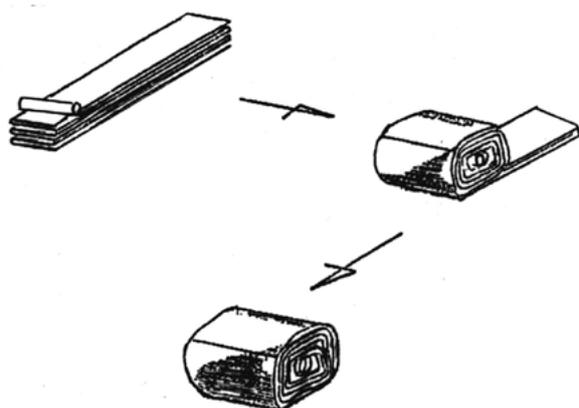
Saída do Biogás – será feita pela lateral superior do Biodigestor, na região denominada de Gasômetro, através de uma flange de 2" aonde se conecta uma tubulação plástica flexível, que conduzirá o biogás.

## 4. EMBALAGEM

O Biodigestor tubular é enviado à obra enrolado, no formato de um Bag.

Está completamente pronto para ser instalado.

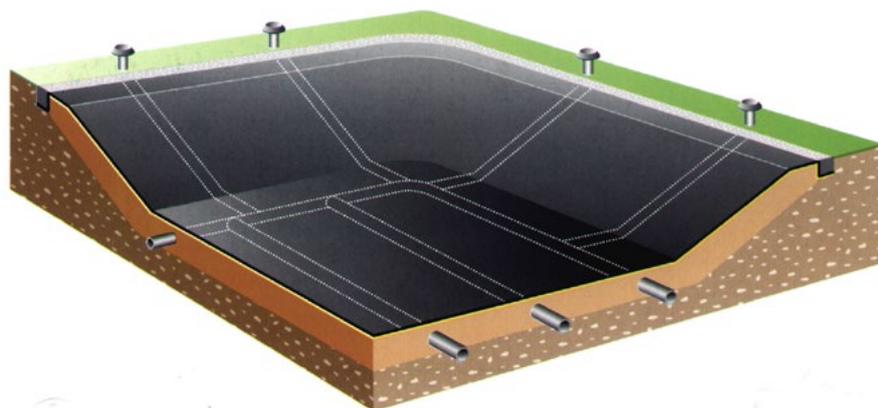
O peso varia entre 150 e 500 kg, necessitando cuidado no manejo e do transporte até o local definido para instalação.



## 5. LOCAÇÃO

O local escolhido para instalação do Biodigestor deve seguir alguns critérios:

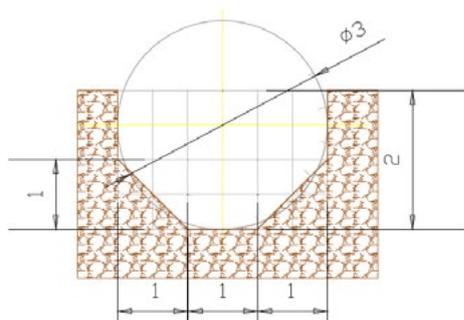
- Estar próximo das pocilgas
- Os dejetos serem conduzidos por gravidade
- A tubulação de alimentação deve ter declividade mínima de 2%.
- Não estar localizado em região alagadiça (nível do lençol freático alto)
- Local antigo que já fora utilizado para armazenagem de dejetos deve ter tratamento diferenciado ( remover o solo contaminado ou executar drenagem)



## 6. ESCAVAÇÃO

A escavação é uma fase importante no processo de instalação dos Biodigestores Tubular, portanto :

- deve ser executada exatamente conforme o projeto, de modo a não gerar esforços adicionais ao Biodigestor (fora de esquadro, maior, menor,...) preferencialmente ser composta apenas de corte, evitando-se a necessidade de aterro. Quando inevitável a execução de aterro deve-se então executar as camadas de solo com espessuras não maiores de 25 cm e compactar-las, com compactador tipo sapo, ou similar.
- A superfície final deve ser livre de pedras, raízes, enfim objetos pontiagudos que possam vir a perfurar a membrana de PVC.
- A estrutura em solo deve se apresentar estável.



## 7. REDE HIDRÁULICA

A rede hidráulica será executada toda em tubulação de PVC, da linha branca (esgoto) com diâmetros :

UTILIZAÇÃO	DIAMETRO MÍNIMO	DECLIVIDADE MÍNIMA
Ramal principal	150 mm	2%
Caixa de passagem – Biodigestor	100 mm	2%
Biodigestor – lagoa aeróbica	100 mm	1%

A rede hidráulica é composta de:

- Filtro de linha
- Caixa de descarga e medição de volume
- Caixa de passagem

Tendo como função:

- Reter todo objeto indesejado que penetre dentro do biodigestor
- Imprimir velocidade de arraste na tubulação de entrada
- Medir o volume diário de entrada no biodigestor
- Em toda a mudança de direção da tubulação terá uma caixa de passagem, fabricada em PVC, composta de fundo, tampa e comportas na saída e entrada de toda tubulação de passagem, de modo a permitir o manejo adequado dos dejetos e efluentes.

A rede hidráulica deverá sempre que possível estar enterrada, no mínimo 30 cm no solo, de modo a proteger-la da ação mecânica e do intemperismo.

## 8. REDE DE GÁS

Por ter o biogás algumas características peculiares, deve-se:

- Devido a baixa pressão deve-se evitar a perda de carga ao máximo, através da adoção de diâmetros maiores e curvas longas.
- Devido à agressividade deve-se utilizar apenas tubulações de aço galvanizadas, PEAD ou PVC.
- Tendo o biogás grande quantidade de vapor d'água, deve-se evitar a formação de sifão na tubulação, pois irá bloquear ou restringir o fluxo de gás.
- O biogás não é explosivo mas sim combustível, portanto todo manuseio de objetos e ferramentas que gerem faíscas devem ter uso restrito na região próxima do biodigestor.

## 9. RETIRADA DE LODO

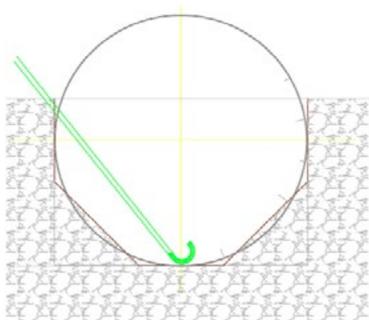
Todo material que não foi consumido pelas bactérias deve ser retirado, com uma frequência quinzenal ou mensal, de modo que não prejudique o desempenho do Biodigestor, pois limita o volume interno e conseqüentemente o Tempo de Retenção Hidráulica.

A retirada é feita pela tubulação instalada lateralmente no Biodigestor.

Este tubo deve resistir ao esforço de vácuo, portanto é um tubo de PVC tipo PN 120.

Este tubo tem na sua extremidade interna ao Biodigestor uma curva longa com um cap na ponta.

A curva tem furos que permitem a sucção do lodo que se acumula no fundo do Biodigestor.



## 10. INSTALAÇÃO NO CAMPO

Estando já escavado o local, conforme o projeto, deve-se:

- Efetuar uma limpeza dentro da vala, retirando-se todo objeto solto.
- Estender o geotextil sobre toda a superfície, de modo a oferecer proteção como camada amortecedora, à membrana de PVC.



- Transportar o biodigestor, embalado no bag, para dentro da vala.
- Retirar a embalagem.
- Desenrolar o biodigestor, no sentido longitudinal.



- Conectar a tubulação do gás à flange de 2”.
- Insuflar ar para dentro do biodigestor através de um blower (grande volume e baixa pressão), até que tome a forma de um cilindro.
- Coloca-se as tubulações de entrada, saída, limpeza, através das flanges flexíveis soldadas na superfície do biodigestor.

## 11. RASTREABILIDADE

Todo biodigestor tem um número único que o identifica.

O número está fixado em 3 pontos distintos, na lateral e nas duas pontas.

Este número está registrado em uma planilha que a qualquer momento pode fornecer informações do produto, tais como:

- Data de produção
- Número das máquinas de solda
- Nome dos soldadores
- Espessura do material
- Tipo de material
- Número o lote de fabricação
- Identificação do número do rolo
- Resultado de ensaios destrutivos

## 12. IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES - FRIGORÍFICO

Com o objetivo de diminuir a emissão de gases de efeito estufa (Metano,  $\text{CH}_4$ , Gás Carbônico  $\text{CO}_2$ , Gás Sulfídrico  $\text{SH}_2$ ), mal cheiro, proliferação de moscas e animais vetores de doenças, isso devido a exposição destes resíduos "in natura" nas lagoas de tratamento de resíduos oriundos do processo de abate de suínos, serão implantados biodigestores onde a fermentação desses resíduos ocorrerá no interior dos mesmos, e não mais á céu aberto, captando todo o gás gerado e destinando-o para sistemas de queima ou geração de energia, que neutralizará esse gás.

O sistema de biodigestores captará todos resíduos gerados pelo frigorífico, onde permanecerão retidos nos Biodigestores (TRH) durante 40 dias, para fermentação dessa matéria, com o intuito de reduzir a carga poluidora de 70 a 90%. Após essa retenção nos Biodigestores, os dejetos, agora Biofertilizante, serão direcionados para a lagoa de estabilização, onde permanecerão durante 30 dias para a estabilização final da matéria.

Devido os resíduos de frigoríficos possuírem inúmeras partículas grosseiras (vísceras, pedaços de ossos, etc.), antes de adentrar os biodigestores, os resíduos deverão ser triturados para evitar problemas com entupimentos e danos aos biodigestores.

Para isso, serão implantados trituradores (foto abaixo) antes dos sistemas de biodigestão.



Após os resíduos serem triturados, os mesmos serão encaminhados através de tubulações e por gravidade aos biodigestores. Os biodigestores deste projeto serão do tipo contínuo e em série, ou seja, eles receberão a carga orgânica continuamente, após o 1º biodigestor da série chegar a sua capacidade de volume, o mesmo transbordará, transmitindo o excedente aos próximos biodigestores, e assim até completar os 40 dias de retenção dentro dos biodigestores, onde esta matéria (biofertilizante) será conduzida para uma lagoa de estabilização, onde permanecerá por mais 30 dias.

