



---

# COMPOSTAGEM

---

# O QUE VAMOS VER?

## ➤ COMPOSTAGEM

➤ Esquema da compostagem

➤ O que influencia a compostagem ?

➤ Microrganismos

➤ Aeração

➤ Umidade

➤ Relação Carbono/Nitrogênio (C/N)

• Materiais

➤ Temperatura



## O QUE VAMOS VER?

- **Vantagens do composto orgânico**
  - **Físicas**
  - **Químicas**
  - **Biológicas**
  - **Ambientais**
- **Montagem das leiras de compostagem**
  - **Montagem**
  - **Manutenção**
- **Tempo para completar o processo**
- **Maturação do composto**
- **Avaliação da qualidade do composto**



## COMPOSTAGEM



É um processo de reutilização de materiais orgânicos, (folhas, restos de comida, serragem, esterco, etc.), para a produção de adubo orgânico





---

## COMPOSTAGEM

Os nutrientes que estavam indisponíveis nos materiais orgânicos, tornam-se disponíveis para as plantas, podendo ser aplicado diretamente sem risco de queimá-las.

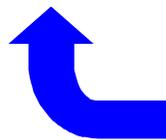
---

---

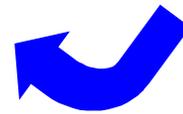
# COMPOSTAGEM



## *CICLO DA COMPOSTAGEM*



correctivo  
orgânico

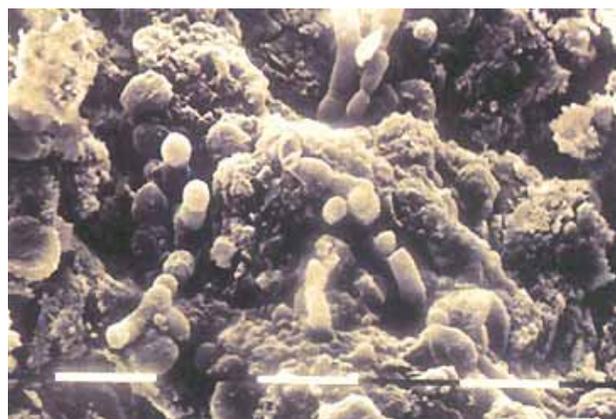


A compostagem pode ser feita em forma de Pilhas/Leiras onde se mistura o material escolhido

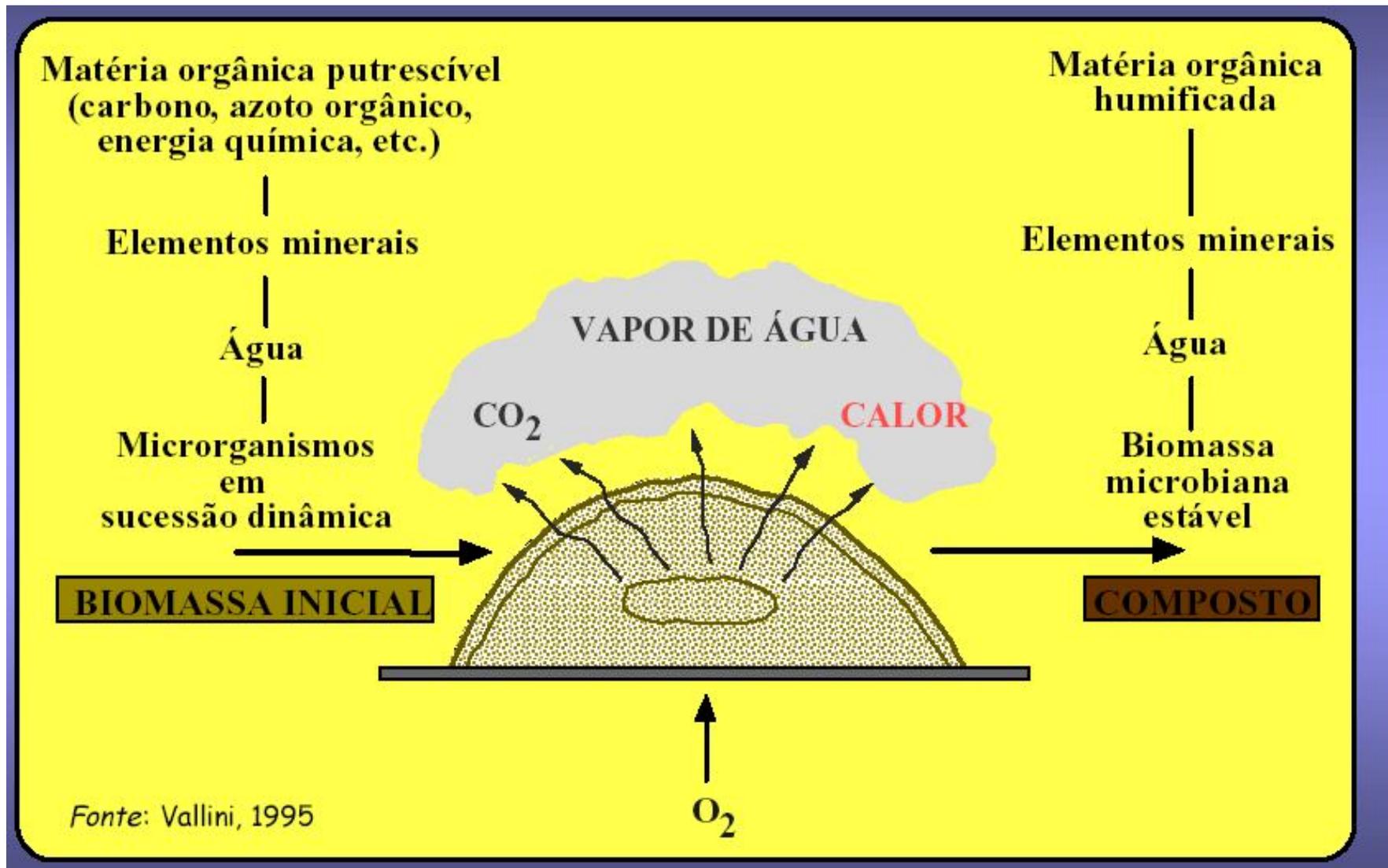




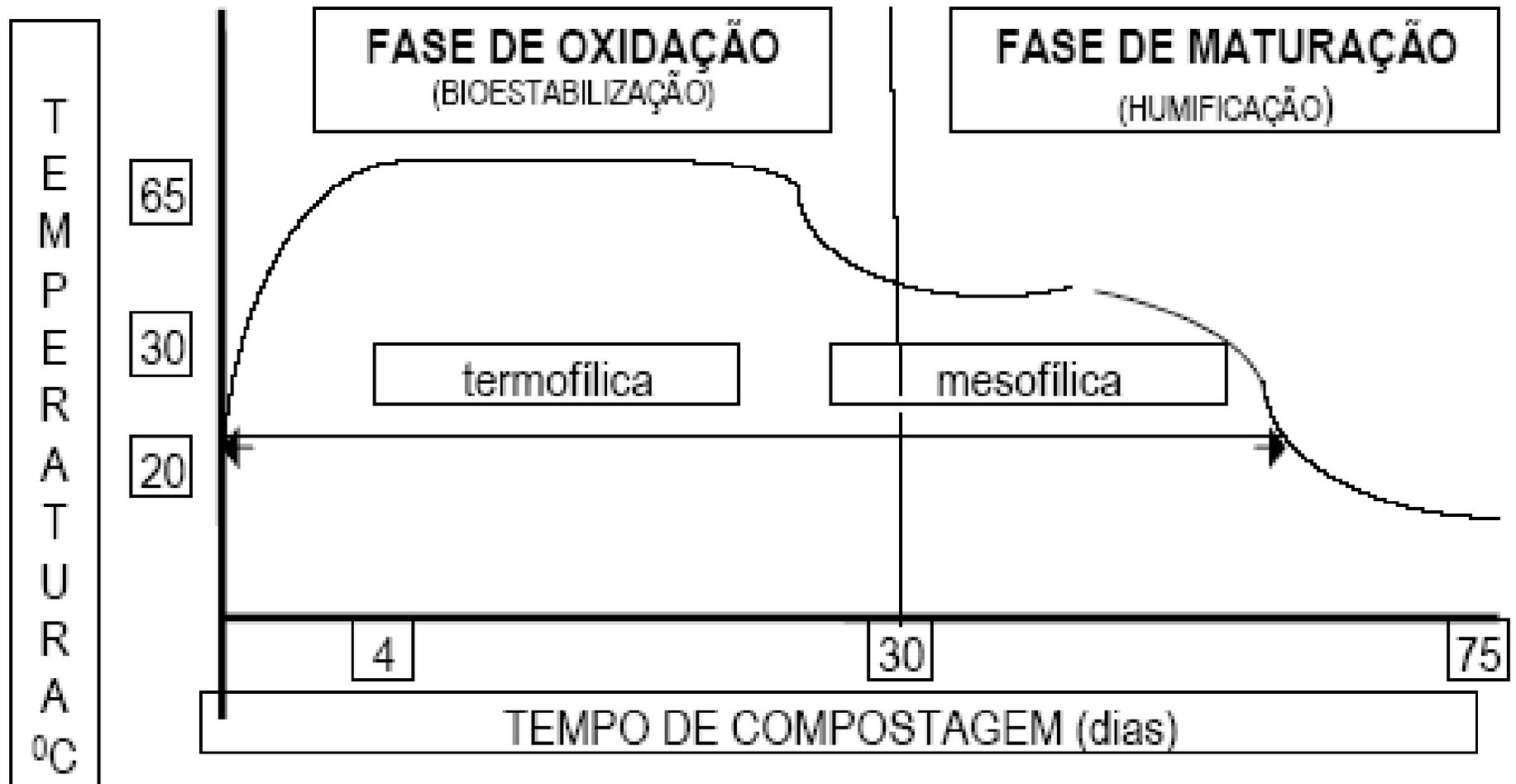
Os resíduos são transformados em adubo por microorganismos, como por exemplo fungos, bactérias, insetos e pequenos animais



# ESQUEMA DA COMPOSTAGEM



# ESQUEMA DA COMPOSTAGEM



# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

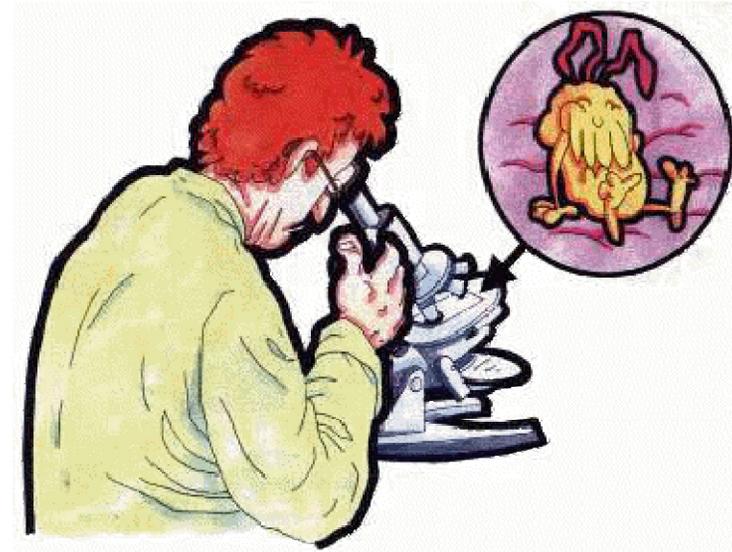
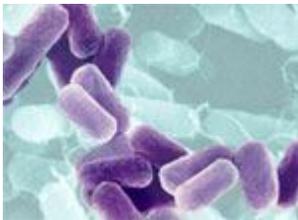
Fatores que influenciam a compostagem:

- Microrganismos
- Aeração
- Umidade
- Relação Carbono/Nitrogênio
- Temperatura

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

Fatores que influenciam a compostagem:

## *Microorganismos*



## O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

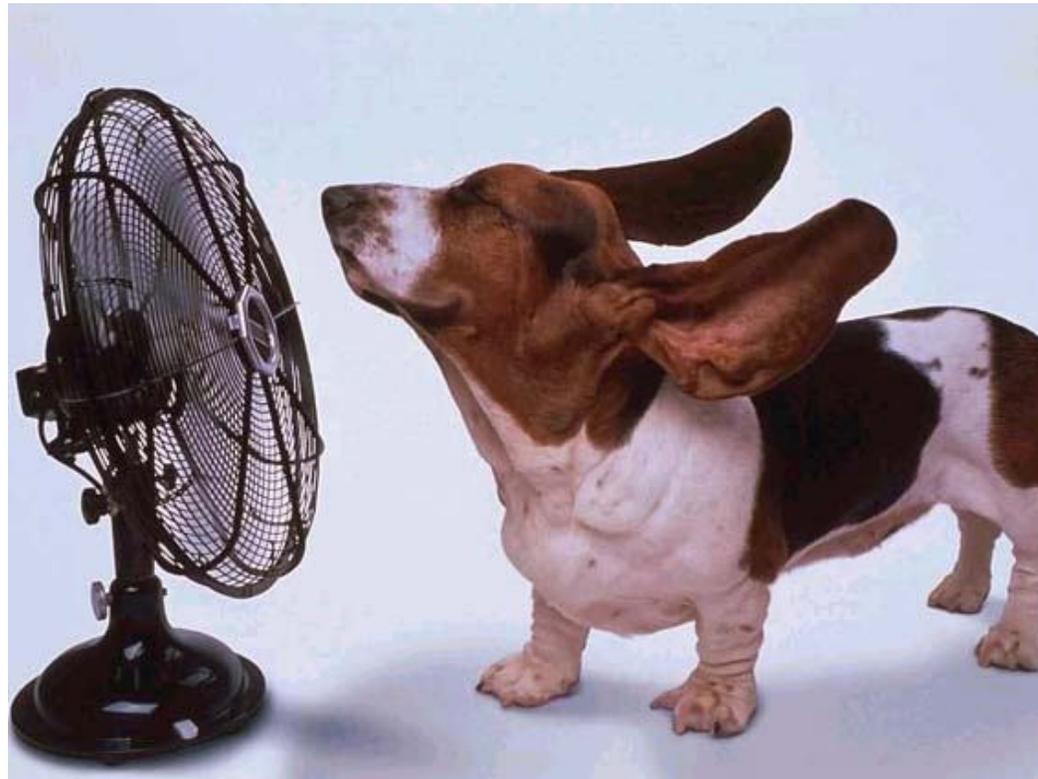
### Microorganismos

- Os microorganismos são responsáveis por decompor os materiais
- Bactérias, fungos são os principais

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

Fatores que influenciam a compostagem:

*Aeração*



## O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

---

Aeração

***É fundamental a presença de oxigênio***

---

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração

Se faltar oxigênio, haverá um atraso na decomposição do material, além da produção de gases que causam mau cheiro.

A falta de oxigênio pode ocorrer por vários fatores:

- Excesso de umidade
- Compactação em função do próprio material
- Tamanho da composteira
- Elevada demanda biológica de oxigênio (DBO)

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração

➤ O consumo máximo de oxigênio ocorre quando a temperatura da pilha está em 55°C, onde é necessário um mecanismo de aeração

Para uma boa aeração da pilha podemos:

Revirar a pilha de tempo em tempo;

- Manualmente
- Mecanicamente

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração Manual



# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração Mecânica



**Revolvedor de Leira ALLU**

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração Mecânica



Pá carregadeira

## Caçamba Processadora ALLU



# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração Mecânica



Compostador da Civemasa – Araras/SP

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração Mecânica



Compostador da Civemasa – Araras/SP

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração

➤ ↓  $O_2$  = o processo de decomposição vira anaeróbico = desprendimento de gás sulfídrico e outros compostos com enxofre =

que atraem



### ➤ Solução:

- Revolver mais vezes a pilha
- Reduzir a altura da pilha

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Aeração

➤ Decomposição da matéria orgânica em ambiente aeróbio não deve gerar odor



➤ Gases desprendidos são:  $\text{CO}_2$ , vapor d'água e ar quente, que são inodoros

➤ No final da compostagem o cheiro deverá ser de solo molhado pela chuva ou cheiro de terra de mata.

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

Fatores que influenciam a compostagem:

*Umidade*



# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Umidade

- A água é necessária aos microorganismos
- Teores elevados de água na composteira dificultam a circulação de ar
- A baixa umidade (falta de água) diminui a ação dos microorganismos
- A pilha não pode estar nem seca nem encharcada



## O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

### Umidade

- A umidade inicial deve ser entre 55 a 60%, sendo a ótima 55% e a mínima 40%
  - Umidade ótima = 55%
  - Umidade maior que 60%: revolver
  - Umidade menor que 40%: irrigar
- No fim do processo a umidade deve estar em 30%.



# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

Fatores que influenciam a compostagem:

## *Relação Carbono/Nitrogênio*



# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Relação Carbono/Nitrogênio

O carbono faz parte:

- Dos seres vivos
- Das folhas
- Restos de comida
- Estercos
- E demais materiais utilizados nas composteiras.



O nitrogênio é um nutriente essencial:

- Para o crescimento e desenvolvimento dos seres vivos
  - ✓ Microorganismos que realizam a compostagem

## O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

### Relação Carbono/Nitrogênio

Cada material possui quantidades diferentes de carbono e nitrogênio.

Em geral:

- Esterco, restos de comida são ricos em nitrogênio
- Folhas, palhas, serragens são ricos em carbono

Se faltar Nitrogênio = Trabalho dos microorganismos é atrasado.

Se houver excesso de Nitrogênio = Pode ocorrer o mau cheiro.

## O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

### Relação Carbono/Nitrogênio

- Relações do **início** do processo podem ser:
  - C/N muito alta ( $> 35/1$ ): degradação lenta
  - C/N ideal (25 a  $30/1$ ): processo normal
  - C/N baixa ( $< 20/1$ ): decomposição rápida

## O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

Relação Carbono/Nitrogênio

C/N inicial de 30/1, basta misturarmos:

- Opção 1 = 75% restos vegetais + 25% de esterco (volume) ou
- Opção 2 = 50% restos vegetais frescos + 50% restos vegetais velhos

Essa mistura é um cálculo empírico, que normalmente, para pequenas produções tem sido bem aceita.

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Relação Carbono/Nitrogênio

- Relação C/N inicial ideal: 30/1
- Relação C/N final (húmus): 10/1
- Material de alta C/N no solo: microorganismos “emprestam” N do solo

## O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

### Relação Carbono/Nitrogênio

- Quanto maior C/N inicial, mais demorado o processo
- Relação C/N < 20 = O C é completamente utilizado sem que ocorra a estabilização completa do N
- Relação C/N inicial < 30/1 = Perdas de N na forma de amônia.

# MATERIAIS

➤ Resíduos agrícolas vegetais como:



## MATERIAIS

➤ **Todos os restos de origem vegetal ou animal podem ser compostados**

➤ Porém, materiais como:

- Madeira tratada com agrotóxico
- Dejetos humanos
- Vidro
- Metal
- Óleo
- Couro
- Plástico
- Tinta
- Papel



**NÃO** DEVEM SER UTILIZADOS

## MATERIAIS

<b>Materiais</b>	<b>C/N</b>	<b>Umidade</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>
		<b>g/kg</b>				
<b>Esterco bovino fresco</b>	20	620	100	5	2,6	6
<b>Esterco bovino curtido</b>	21	340	320	15	12	21
<b>Esterco de galinha</b>	10	550	140	14	8	7
<b>Esterco de porco</b>	9	780	60	7	2	5
<b>Vinhaça</b>	17	950	10	0,6	0,1	3
<b>Torta de filtro</b>	27	770	80	3	2	0,6
<b>Torta de mamona</b>	10	90	450	45	7	11
<b>Capim</b>	120					
<b>Serragem</b>	300					

## MATERIAIS

### ➤ **Tipo 1 - Decomposição rápida e fácil**

Os materiais ricos em proteína (N) têm relação C/N baixa, isto é, abaixo de 18/1, por exemplo, esterco de aves (12/1).



# MATERIAIS

## ➤ **Tipo 2 - Decomposição ideal**

Os materiais com C/N entre 18/1 e 40/1 apresentam relações consideradas boas para o início da compostagem. Por exemplo, palhada do feijão-guandu (29/1).



# MATERIAIS

## ➤ Tipo 3 - Decomposição lenta

Materiais ricos em carbono com relação C/N > 60/1, como, galhos, caule, ramo e serragem. Apresentam teor de nitrogênio muito baixo.



## MATERIAIS

- Junto dos materiais Tipo 1 DEVEM ser acrescentados os materiais Tipo 2 e 3, para aumentar a relação C/N para 30/1 (ideal no início do processo).
- Material Tipo 3 (ramos, galhos) deve ter a sua proporção máxima em 10% (volume) para montagem da pilha. Composto com alta C/N vai imobilizar o N do solo causando deficiência nas plantas.

## MATERIAIS

- Para a eficiência do processo de compostagem, os organismos que atuam no processo devem ser nutridos adequadamente. Isto significa uma **relação C/N da mistura de 25 a 30/1**.

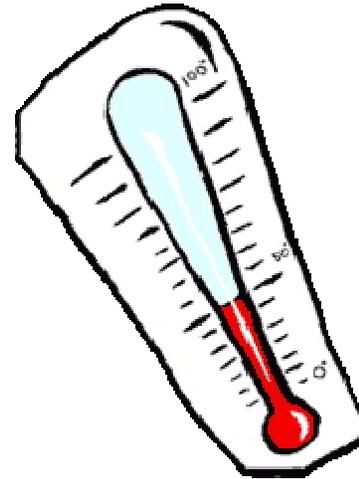
**POR QUÊ ?**

**Os organismos absorvem cerca de trinta vezes mais C do que N**

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

Fatores que influenciam a compostagem:

*Temperatura*



# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Temperatura

O processo da compostagem produz calor

Temperatura dependerá:

- Tamanho da pilha
- Umidade
- Quantidade de oxigênio
- Quantidade carbono
- Quantidade nitrogênio
- Temperatura ambiente

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

---

## Temperatura

A taxa de decomposição é máxima nas temperaturas entre 45 e 55 °C

---

---

# O QUE INFLUENCIA A COMPOSTAGEM ?

## Temperatura

Durante a compostagem a temperatura aumentará devido à ação dos microorganismos até atingir um máximo de 70°C

Temperaturas maiores que 70°C muitos microorganismos morrem

Altas temperaturas destroem sementes de plantas invasoras e patógenos

Faixa ótima de temperatura de 50°C a 70°C

Quando a temperatura da pilha for menor que a do ambiente, o processo de compostagem terminou e o adubo está pronto

## VANTAGENS DO COMPOSTO ORGÂNICO

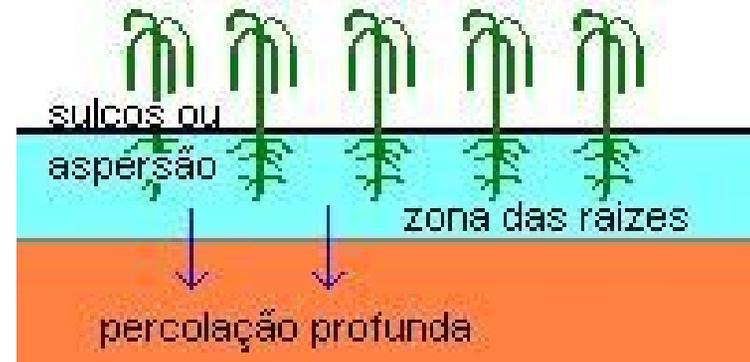
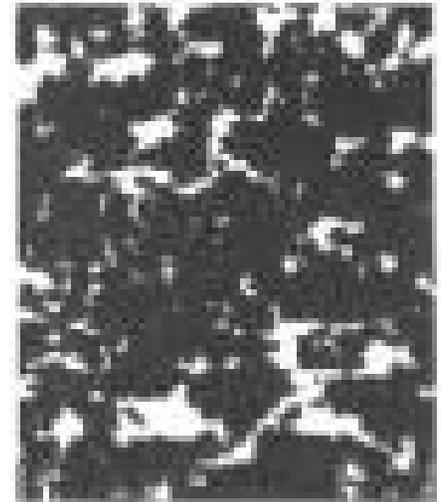
Os benefícios do Composto são muitos, como o aumento do teor de matéria orgânica, o que melhora as qualidades:

- Físicas
  - Químicas
  - Biológicas
  - Ambientais
- 
-

# VANTAGENS DO COMPOSTO ORGÂNICO

## FÍSICAS

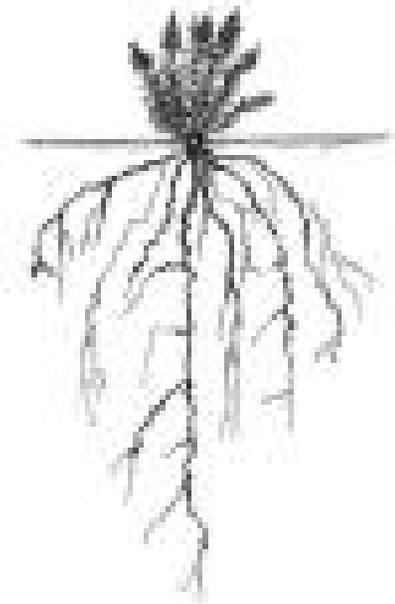
- Melhorar a estrutura do solo;
- Aumenta a retenção de água no solo;
- Aumenta a porosidade do solo;
- Diminui a compactação;
- Aumento da infiltração de água no solo, diminuindo a erosão;



# VANTAGENS DO COMPOSTO ORGÂNICO

## QUÍMICAS

- Fornece micronutrientes a planta;
- Fornece macronutrientes a planta;
- Libera lentamente os nutrientes no solo;
- Acúmulo de matéria orgânica no solo;
- Possível melhora de pH.



# VANTAGENS DO COMPOSTO ORGÂNICO

## BIOLÓGICAS

- Aumento da vida do solo (microorganismos);
- Inibe doenças do solo;
- Não espalha sementes de ervas daninhas;
- Proporciona maior desenvolvimento do sistema radicular;
- Aproveitamento de restos orgânicos com relação C/N (carbono/nitrogênio) desiguais que juntos proporcionam uma relação C/N adequada.



# VANTAGENS DO COMPOSTO ORGÂNICO

## AMBIENTAIS

- Com o crescimento da população mundial houve um aumento significativo da produção de resíduos que em grande parte não possuem um destino adequado.



- Os resíduos orgânicos que podem e devem ser aproveitados na produção agrícola.

## MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM



**Como montar uma composteira ?**

## MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

- Produção em grande escala:
    - Largura entre 2,5m a 3,5m
    - Altura de 1,5m a 1,8m
    - Comprimento é livre
  
  - Produção em pequena escala:
    - Largura 1,2m a 1,5m
    - Altura 1,0m a 1,2m
    - Comprimento é livre
- 
-

## MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

### ➤ Lembrando:

- Pilhas altas aquecem demais
  - Pilhas baixas perdem calor demais
  - Pilhas estreitas e baixas perdem calor e umidade
  
  - Forma triangular para períodos chuvosos
  - Trapezoidal para períodos mais secos
- 
-

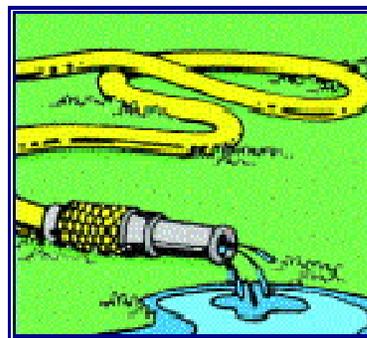
# MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

Local deve ser :

- Plano;
- Sem ventos fortes;
- Protegido do sol e da chuva;
- Fácil acesso para carga, descarga e irrigação.

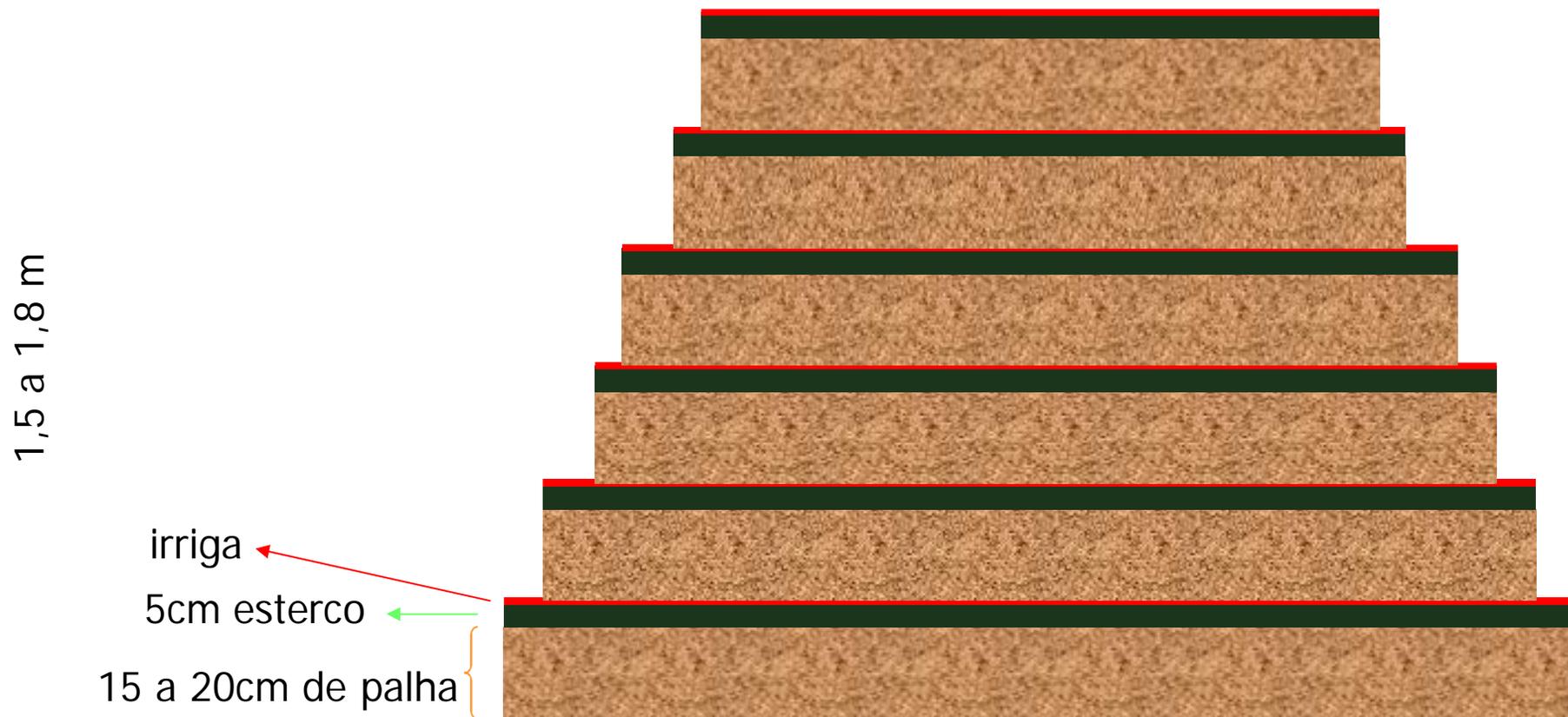
## MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

- Inicia-se a montagem através de camadas de palha de 15 a 20cm, colocando em seguida, uma camada de esterco fresco de 5cm.
- Depois procede a irrigação abundante mas sem deixar que haja escorrimento de água.



- Após o empilhamento desta camada, começa-se novamente a seqüência dos materiais até que se atinja a altura de 1,5m.

# MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM



## MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

- A pilha deve ter a parte superior quase plana para evitar a perda de calor e umidade.
- Deve-se revolver a leira 3 a 5 vezes no primeiro mês e depois, duas vezes por mês.
- Na falta de esterco como inoculante pode-se usar material de uma outra pilha (10 a 15%) em que se usou esterco e que se encontra em fase intensa de compostagem.

## MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

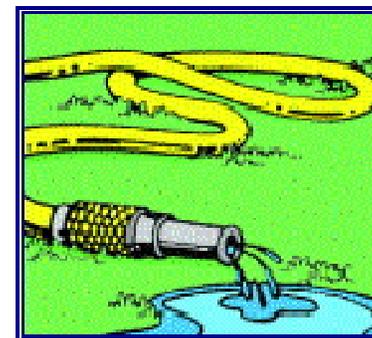
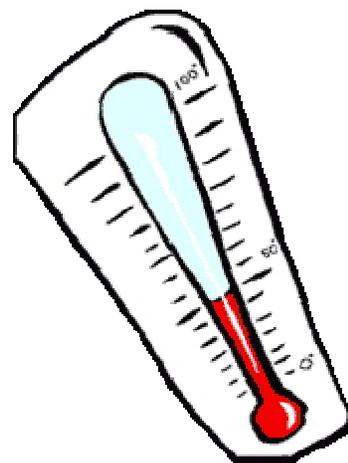
- Caso ocorram chuvas fortes e por um longo período, é indicado cobrir o composto enquanto chove com plásticos seguros por tijolos ou pedras quando estiver curado!!
- **ATENÇÃO:** pilhas quentes não devem ser cobertas pois derrete a lona!!!
- Se a pilha estiver muito úmida, o reviramento diminui o excesso de umidade.

# MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

## MANUTENÇÃO

Revolver quando:

- Temperatura maior que 70°C
- Umidade maior que 60%
- Presença de maus odores e moscas



# MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

## MANUTENÇÃO

### **Teste da vara de madeira:**

Fria e molhada: sem fermentação

Morna e seca: necessita mais água

Quente, úmida e escurecida: condições corretas

Sem “barro preto”, cheirando mofo: composto pronto

### **Teste da temperatura (barra de ferro):**

Introduzir barra a 40cm no meio da pilha e deixar alguns minutos

Segurar a barra com a mão

Se não conseguir segurar, revirar e irrigar a pilha

# MONTAGEM DAS LEIRAS DE COMPOSTAGEM

## MANUTENÇÃO

- Quando a umidade é baixa, há a diminuição da atividade microbológica e o desenvolvimento de fungos de coloração branca no meio do monte.
- Chuvas finas e longas encharcam composto
- Chuvas fortes mas curtas não causam grandes danos  
Recomenda-se cobrir pilha com plástico

# TEMPO PARA COMPLETAR O PROCESSO

## TEMPO

- O tempo médio de compostagem da pilha é em torno de 4 meses  
Pode variar de acordo com:
    - Condições ambientais
    - Características dos materiais utilizados
  
  - Um modo prático para verificar o final do processo é através da análise da temperatura do material.
  
  - Isto pode ser feito pegando um pouco do material compostado com a mão, e ver se este se encontra com uma temperatura menor que a do ambiente.
- 
-

# **MATURAÇÃO DO COMPOSTO**

---

**Quando o composto está pronto?**

---

---

# MATURAÇÃO DO COMPOSTO

## ➤ **Tempo de compostagem:**

- Bioestabilização: 30 a 60 dias
- Humificação: 90 a 120 dias

## ➤ **Armazenamento:**

- Em pilhas: manter umidade a 30%; preferencialmente coberto com plástico para proteção de chuva, sol e vento ou sob galpão coberto
- Ensacado: fácil manuseio

## MATURAÇÃO DO COMPOSTO

- Ao término do processo de compostagem, a relação C/N final do composto será de cerca de 10 a 12/1.
- Neste ponto o composto está curado, isto é, em forma de húmus.
- Porém, para as práticas agrícolas o composto utilizado poderá estar com a C/N próxima de 15 a 18/1, portanto, semi-curado.

# MATURAÇÃO DO COMPOSTO

- Coloração: a matéria orgânica fica mais escura, quando pronta terá a coloração cinza escura a preta.
- Teste das mãos: as palmas ficarão recobertas por uma espécie de manteiga cada vez mais escura.



# MATURAÇÃO DO COMPOSTO

## ➤ **Teste da mão:**

➤ Pegar amostra umedecida, moldar com os dedos e esfregar contra as mãos:

- Mãos limpas, material se desfazendo em pedaços: composto cru
- Parte da amostra fica na mão e deixa mancha como café: composto semicurado
- Mãos com “graxa preta”, e ao lavá-las em bacia, água fica preta: composto curado/humificado

## MATURAÇÃO DO COMPOSTO

- **Maturação do composto:** deve-se misturar uma porção dele em um copo de água. Pode ocorrer:
  - O líquido, após misturado, torna-se escuro como se fosse uma tinta preta com partículas em suspensão, mostrando que o composto está curado, pronto para uso.

## MATURAÇÃO DO COMPOSTO

- Ou a água não torna-se escura com o composto e o mesmo se deposita no fundo do copo, indicando que o processo de compostagem ainda não terminou e deve-se esperar mais para se utilizar o composto.

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO COMPOSTO

Exigência da legislação brasileira:

<b>Garantia</b>	<b>Composto</b>
MO total	Mínimo 40%
N total	Mínimo 1%
Umidade	Máximo 40%
Relação C/N	Máximo 18/1
pH	mínimo 6%



***Obrigado!!!!***





**JOÃO LUCIANO RODRIGUES DA SILVA**

**ZOOTECNISTA**



# TRÊS LEIS CIENTÍFICAS (ARTHUR C. CLARKE \*)

1. SE ALGUM CIENTISTA VELHO E FAMOSO DIZ QUE ALGUMA COISA É POSSÍVEL , É QUASE CERTO DE QUE ELE ESTEJA CORRETO ; MAS SE ELE DIZ QUE É IMPOSSÍVEL , É QUASE CERTO DE QUE ELE ESTEJA ERRADO.
2. A ÚNICA MANEIRA DE ENCONTRAR OS LIMITES DO POSSÍVEL É IR ATRÁS DÊLES , PROCURANDO O IMPOSSÍVEL .
3. QUALQUER TECNOLOGIA SUFICIENTEMENTE AVANÇADA É INDISTINGUÍVEL DA MÁGICA .

(\*) NASCIDO EM 16 DE DEZEMBRO DE 1917.

- AUTOR DE " **2001** : UMA ODISSÉIA NO ESPAÇO" - 1968
- AUTOR DA IDÉIA DOS SATÉLITES DE COMUNICAÇÃO COM ÓRBITAS GEOESTACIONÁRIAS - ÓRBITA CLARKE - 1945.

# PRINCIPIOS & APLICAÇÃO DE BIODIGESTORES COM RESÍDUOS AGROPECUARIOS

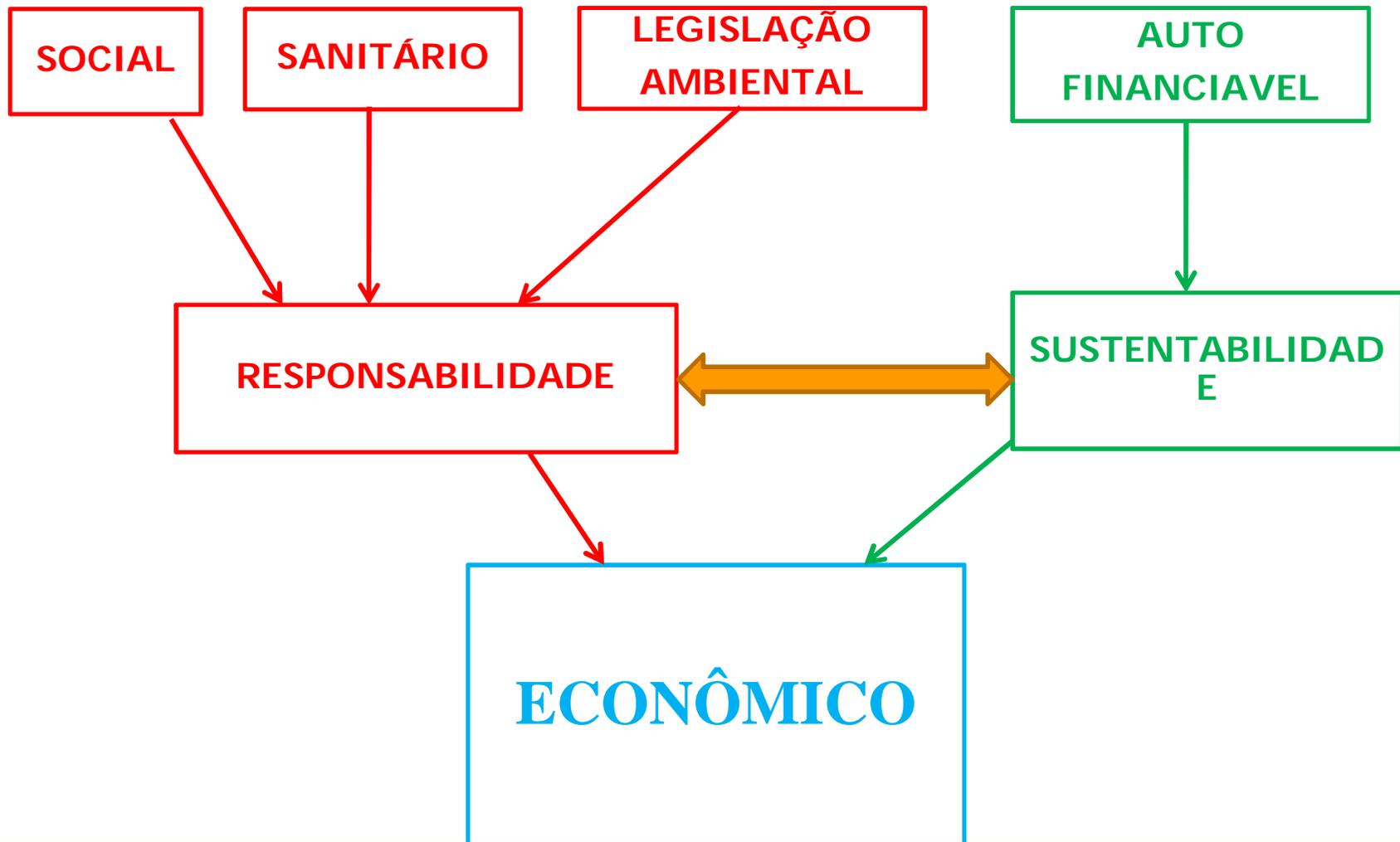


## O QUE É & PARA QUE SERVE UM BIODIGESTOR ?

- **O BIODIGESTOR É UM REATOR BIOLÓGICO QUE DEGRADA OS DEJETOS ANIMAIS EM CONDIÇÕES ANAERÓBIAS (AUSENCIA DE OXIGÊNIO), PRODUZINDO UM EFLUENTE LÍQUIDO ( BIOFERTILIZANTE ) E GERANDO O BIOGÁS.**

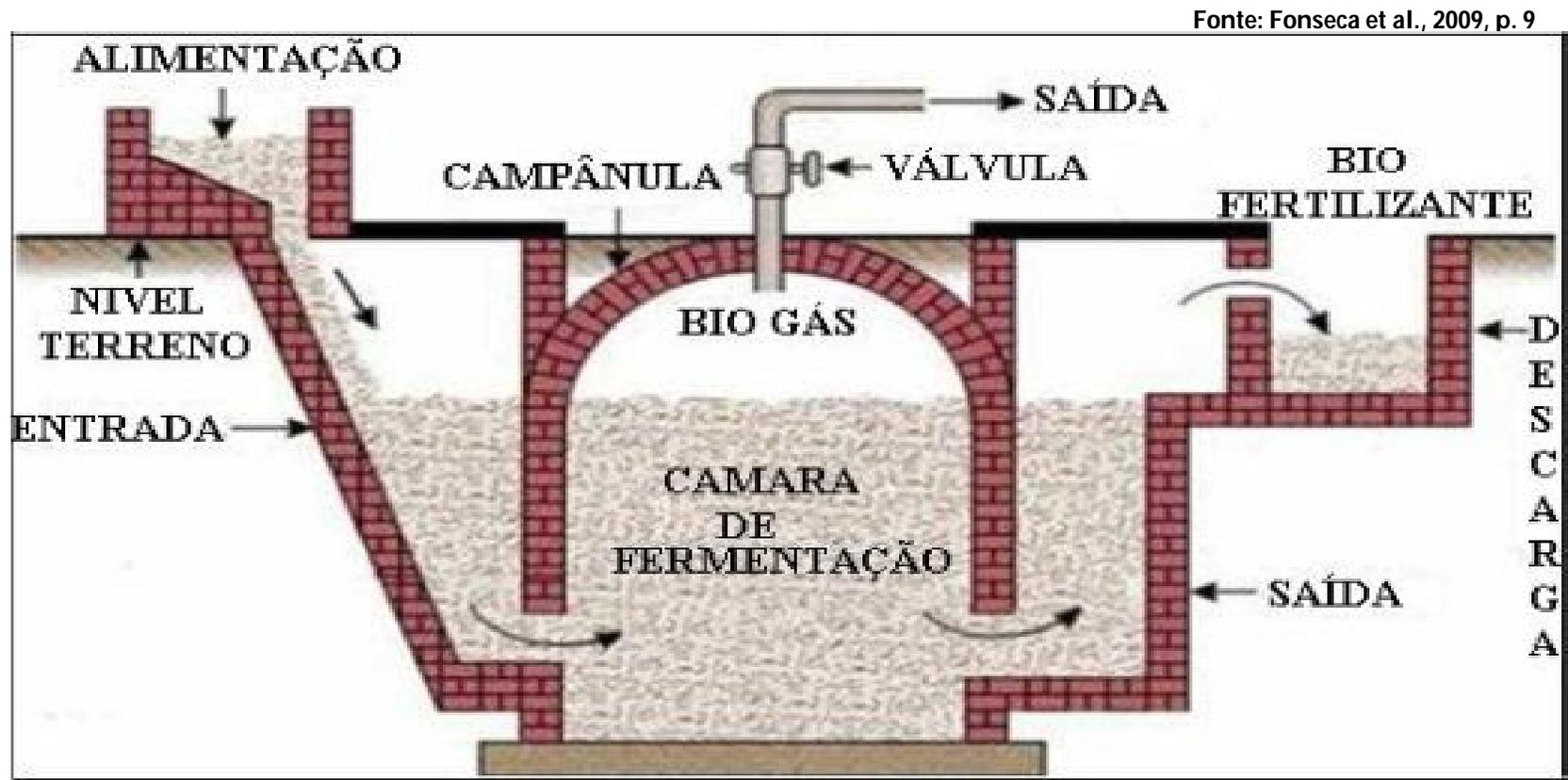
(EMBRAPA – CNPSA – CONCORDIA –SC )

# QUAL O MOTIVO DA INSTALAÇÃO DO BIODIGESTOR?



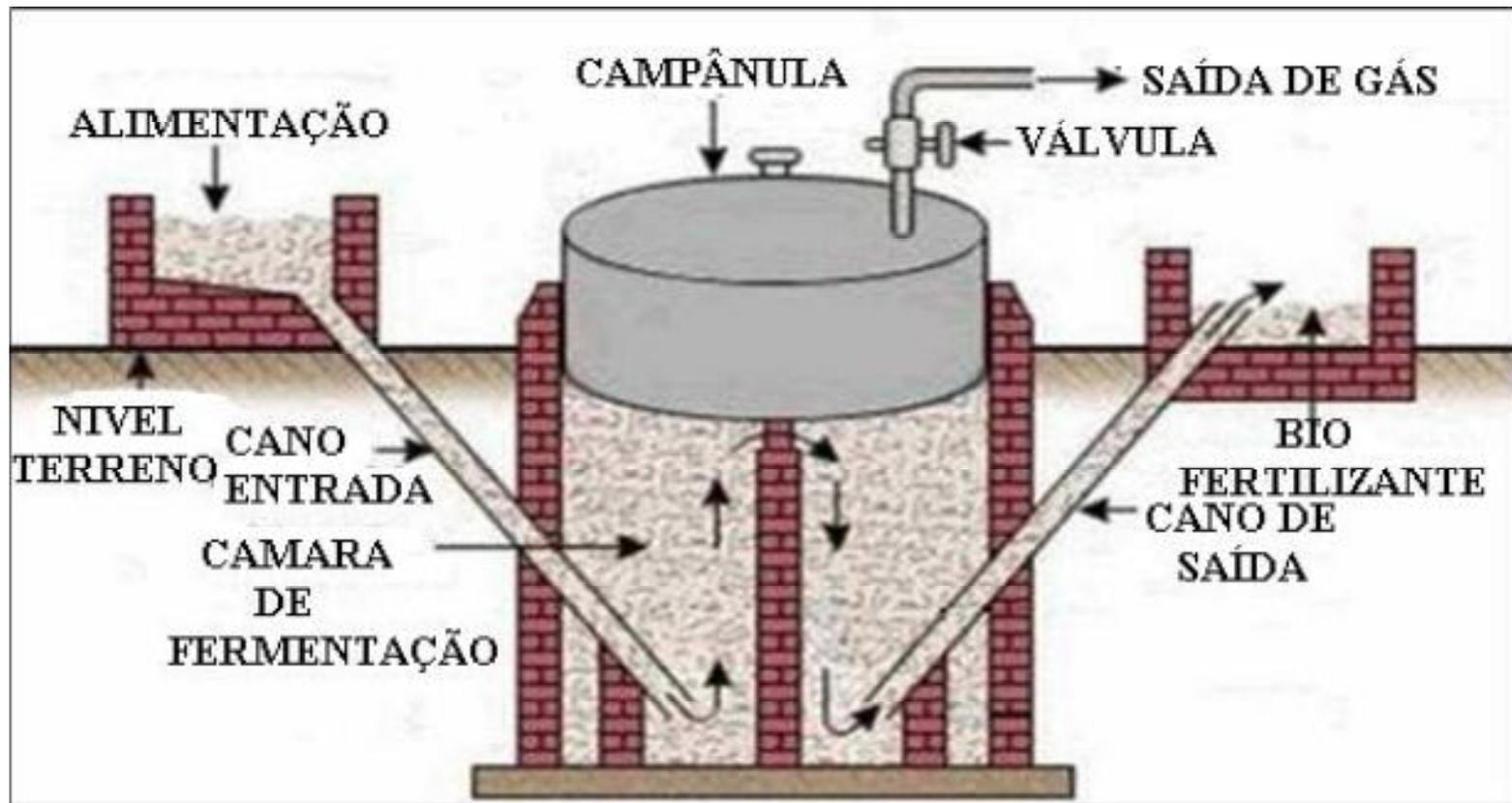
# TIPOS DE BIODIGESTORES

## ➤ CHINÊS



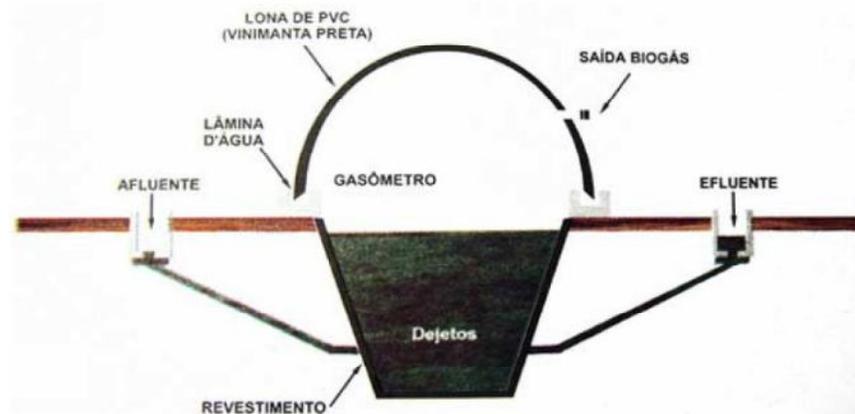
# TIPOS DE BIODIGESTORES

## ➤ INDIANO



# TIPOS DE BIODIGESTORES

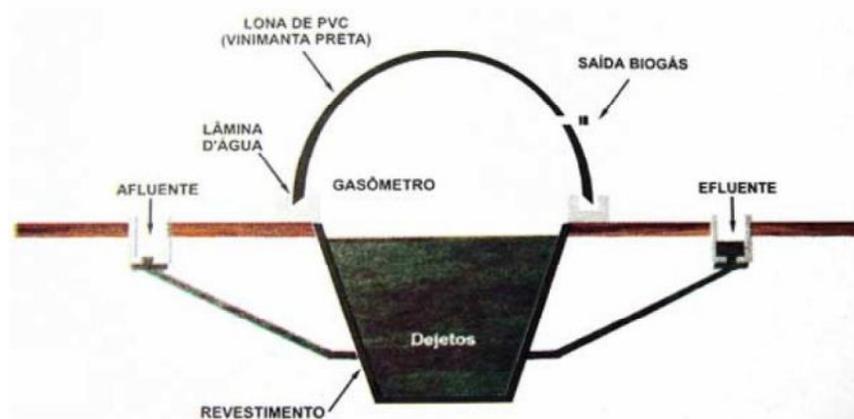
## ➤ CANADENSE (MAIS UTILIZADO NO BRASIL)



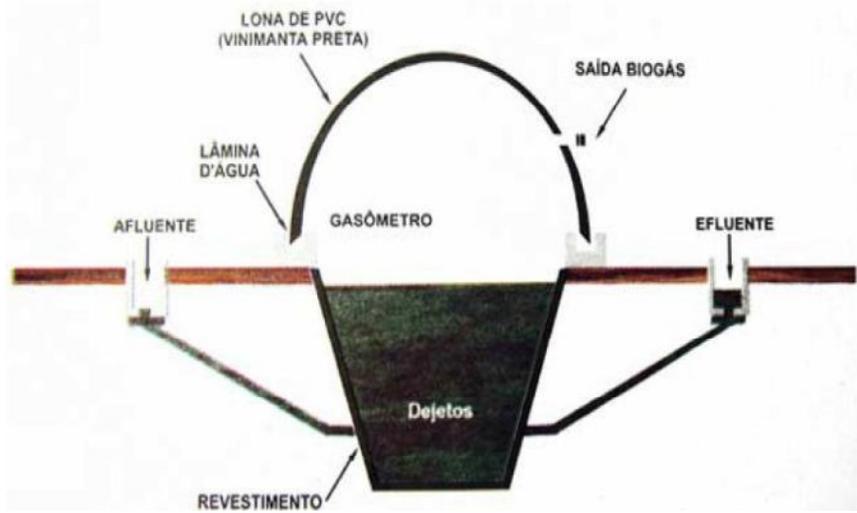
## METODO CONSTRUTIVO

- FORMATO RETANGULAR - MANTER A PROPORÇÃO ENTRE A LARGURA E O COMPRIMENTO DE NO MINIMO 1 : 3 ( **COM** separação de fases) ATÉ 1 : 5 ( **SEM** separação de fases), OU SEJA PARA CADA 1,0 METRO DE LARGURA TEREMOS 5,0 METROS DE COMPRIMENTO .
  
  - LAGOA COBERTA (CANADENSE)
    - Tanque com revestimento de lona (PVC ou BIDDIN) e cupula em PVC (vedação com canaleta com água).
    - Tanque em alvenaria e cupula em PVC (vedação com canaleta com água).
    - Totalmente em PVC (sem canaleta/sem água).
- 
-

# METODO CONSTRUTIVO



# METODO CONSTRUTIVO



## DIMENSIONAMENTO

- O biodigestor CANADENSE deve ter 65% do volume total para o reservatório de BIOMASSA e 35% para o reservatório de BIOGÁS .
- O calculo do volume necessário do reservatório para a biomassa é feito pela multiplicação do volume diário de biomassa a ser “carregado” no biodigestor pelo periodo de dias de retenção necessários para a “digestão / fermentação” da biomassa (TEMPO DE RETENÇÃO HIDÁULICO – TRH)

### EXEMPLO :

- Volume diário de biomassa(fração total) = 1000 litros = 1 m<sup>3</sup>
- TRH = 45 dias
- $V = 1000 \text{ lts} \times 45 \text{ dias} = 45.000 \text{ lts} = 45 \text{ m}^3$  para a biomassa e 15 m<sup>3</sup> para o biogás.
- Proporção de 1:5 , teremos 3 metros de largura por 15 metros de comprimento com 1 metro de profundidade para o deposito de biomassa.

## FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE BIOGÁS

- TEMPERATURA
- TEOR DE AGUA DA BIOMASSA
- COMPOSIÇÃO / CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES DA BIOMASSA
- PRESENÇA / QUANTIDADE DE PRODUTOS TOXICOS NA BIOMASSA
- FREQUÊNCIA DE ABASTECIMENTO DE BIOMASSA NO BIODIGESTOR
- “AGITAÇÃO” DA BIOMASSA NO INTERIOR DO BIODIGESTOR
- TEMPO DE RETENÇÃO HIDRAÚLICO (TRH)

## O QUE É PRODUZIDO NO BIODIGESTOR ?

➤ BIOFERTILIZANTE (AGUA + MATERIA ORGÂNICA +  
MINERAIS)

&

➤ BIOGÁS

## COMPOSIÇÃO DO BIOGÁS

<u>GASES</u>	<u>PERCENTAGEM (%)</u>
OXIGÊNIO	0 a 1
SULFÍDRICO	0 a 1
NITROGÊNIO (AMÔNIA)	0 a 3
DIÓXIDO DE CARBONO	35 a 45
METANO	55 a 65

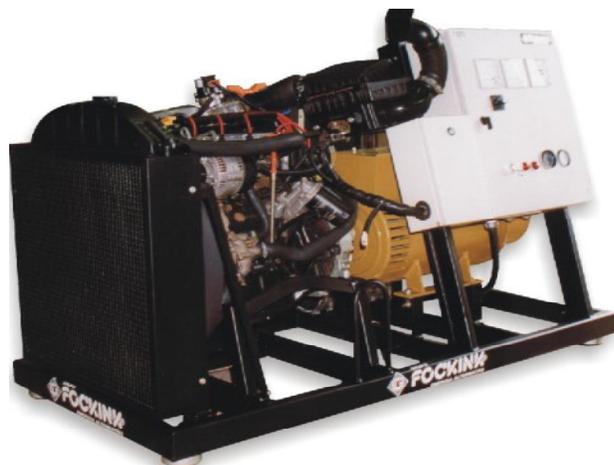
Fonte : Manual Biodigestor WINROCK international Brasil

- É UM COMBUSTIVEL RENOVÁVEL.
- BAIXO CUSTO DE PRODUÇÃO.
- O METANO É UM GÁS COM POTENCIAL DE EFEITO ESTUFA CERCA DE 20 VEZES MAIS POTENTE QUE O GÁS CARBÔNICO (DIÓXIDO DE CARBONO) E QUANDO O “QUEIMAMOS” , ESTAMOS DIMINUINDO A POLUIÇÃO (EFEITO ESTUFA)
- “TOMANDO-SE COMO EXEMPLO A PRODUÇÃO DOS 7,2 MILHÕES DE BIODIGESTORES INSTALADOS NA CHINA ATÉ DEZEMBRO DE 1979 , A ENERGIA GERADA POR ELES , EQUIVALE A “CINCO ITAIPUS” OU A 48 MILHÕES DE TONELADAS DE CARVÃO MINERAL” GERALDO D. PERGHER / Reunião técnica sobre biodigestores EMBRAPA – CNPSA.

## USO DO BIOGÁS

**O biogás, por apresentar alta percentagem de metano, é extremamente inflamável , portanto pode ser usado para qualquer fim que necessite de combustível, devido ao seu alto poder energético.**

- **TÉRMICO** : aquecimento de pintinhos (aviários) , aquecimento de leitões (creche) , aquecimento de estufas de plantas , aquecimento de água (chuveiro) , cozimento de alimentos , secagem de grãos, etc...
- **MECÂNICO** : acionamento de motores de combustão interna (ciclo OTTO e DIESEL) e combustão externa (STIRLING) , sendo que esses motores podem ser acoplados a bombas d'água, moinhos de grãos , picadeiras de capim ou a geradores de energia elétrica.



AQUECEDOR DE AGUA, USANDO BIOGÁS  
DETALHE : MANÔMETRO PARA CONTRÔLE DA PRESSÃO DO BIOGÁS



MOTOR DE OPALA 6 CILINDROS  
MOVIDO A BIOGÁS ACOPLADO  
A GERADOR DE ELETRICIDADE



# EQUIVALÊNCIA ENERGÉTICA DO BIOGÁS

(60 % metano)

<b>BIOGÁS</b> (m <sup>3</sup> )	<b>EQUIVALÊNCIA</b>	
	FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE
<b>1,63</b>	GASOLINA	<b>1 Litro</b>
<b>1,80</b>	OLEO DIESEL	<b>1 Litro</b>
<b>1,73</b>	QUEROSENE	<b>1 Litro</b>
<b>2,00</b>	OLEO COMBUSTIVEL	<b>1 Litro</b>
<b>1,26</b>	ALCOOL COMBUSTIVEL	<b>1 Litro</b>
<b>2,20</b>	GÁS LIQUEFEITO DE PETROLEO (GLP)	<b>1 Kg</b>
<b>0,65</b>	LENHA	<b>1 Kg</b>
<b>1,36</b>	CARVÃO VEGETAL	<b>1 Kg</b>
<b>0,70</b>	ENERGIA ELÉTRICA	<b>1 kWh</b>

Fonte: EMBRAPA PANTANAL

## USO DO BIOGÁS

- Um motor elétrico (trifásico) de 10 hp consome por hora 7,40 kw e uma lâmpada de 100 w consome por hora 0,10 kw.
- 0,70 m<sup>3</sup> de biogás equivale a 1 kwh

Animal	Nº de animais (cb)	Biomassa kg/cb/dia (*)	vol . total biomassa / dia (Kg)	Prod. esp biogás/dia (m <sup>3</sup> )	Prod. Kwh / dia (Kwh)	Conc. Metano no biogás(%)
Suíno (90 Kg)	2.000	2,25	4.500	279	398	60 %
Bovino (500 Kg)	1.000	10	10.000	370	528	60 %
Frangos de corte	260.000	<b>0,0125 (**)</b>	3.250	179	256	60 %
<b>TOTAL</b>			<b>17.750 Kg</b>	<b>828 m<sup>3</sup></b>	<b>1.182 Kwh</b>	

(\*) MINIMO

(\*\*) 390.000 Kg / 120 dias (LITERATURA CITA 1,5 A 2,0 Kg / AVE (1 a 2 lotes))

# POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE DEJETOS ANIMAIS

<u>Espécies</u>	<u>m<sup>3</sup> de biogás/kg de esterco</u>
➤ <u>Poedeiras</u>	<u>0,10</u>
➤ <u>Frangos de corte</u>	<u>0,09</u>
➤ <u>Suínos</u>	<u>0,075</u>
➤ <u>Caprinos</u>	<u>0,065</u>
➤ <u>Bovinos de corte</u>	<u>0,04</u>
➤ <u>Bovinos de leite</u>	<u>0,049</u>
➤ <u>Codornas</u>	<u>0,049</u>

Fonte: FCAV Unesp de Jaboticabal

➤ **HOMEM** **0,07**

Fonte: Manual biodigestor RECOLAST

---

---

# BIOFERTILIZANTE

- Composição química média (%) de resíduos líquidos não decompostos e submetidos a fermentação anaeróbia (BIOFERTILIZANTE) produzido por diferentes animais.

Fonte : FAO , 1977 e Barnett & Subramanian , 1978 . In EMBRAPA / CNPSA, 1993

RESÍDUOS ORGÂNICOS	NITROGÊNIO (%)	FÓSFORO (%)	POTÁSSIO (%)
BOVINO	0,60	0,15	0,45
EQUINO	0,70	0,25	0,55
OVINO	0,96	0,35	1,00
SUINO	0,60	0,25	0,12
BIOFERTILIZANTE	N total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)
BOVINO	1,5 – 1,8	1,1 – 2,2	0,8 – 1,2
SUINO	1,8 – 2,5	1,2 – 2,0	0,8 – 1,5
AVES	2,0 – 2,8	1,2 – 2,1	0,9 – 1,6

## **IMPORTANTE**

**Em hipótese alguma, colocar no biodigestor fertilizantes fosfatados. Sob condições de total ausência de ar, este material pode produzir fosfina, extremamente tóxica, cujo contato será fatal.**