



## FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO

**FÁBIO DE SALLES MEIRELLES**

*Presidente*

**AMAURI ELIAS XAVIER**

*Vice-Presidente*

**EDUARDO DE MESQUITA**

*Vice-Presidente*

**JOSÉ CANDÊO**

*Vice-Presidente*

**MAURÍCIO LIMA VERDE GUIMARÃES**

*Vice-Presidente*

**LENY PEREIRA SANT'ANNA**

*Diretor 1º Secretário*

**JOÃO ABRÃO FILHO**

*Diretor 2º Secretário*

**MANOEL ARTHUR B. DE MENDONÇA**

*Diretor 3º Secretário*

**LUIZ SUTTI**

*Diretor 1º Tesoureiro*

**IRINEU DE ANDRADE MONTEIRO**

*Diretor 2º Tesoureiro*

**SIGEYUKI ISHII**

*Diretor 3º Tesoureiro*



## SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

**FÁBIO DE SALLES MEIRELLES**

*Presidente*

**GERALDO GONTIJO RIBEIRO**

*Representante da Administração Central*

**BRAZ AGOSTINHO ALBERTINI**

*Presidente da FETAESP*

**EDUARDO DE MESQUITA**

*Representante do Segmento das Classes Produtoras*

**AMAURI ELIAS XAVIER**

*Representante do Segmento das Classes Produtoras*

**VICENTE JOSÉ ROCCO**

*Superintendente em exercício*

**SÉRGIO PERRONE RIBEIRO**

*Coordenador Geral Administrativo e Técnico*



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL**  
**ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**



# ***OLERICULTURA ORGÂNICA***

## ***COMPOSTAGEM***

***SÃO PAULO - ABRIL DE 2006***

## **IDEALIZAÇÃO**

Fábio de Salles Meirelles

*Presidente da FAESP e do SENAR/SP*

## **SUPERVISÃO GERAL DO PROGRAMA “OLERICULTURA ORGÂNICA”**

Jair Kaczinski

*Chefe da Divisão Técnica do SENAR/SP*

## **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Marco Antonio de Oliveira

*Divisão Técnica do SENAR/SP*

## **AUTORES**

Issao Ishimura - Engenheiro Agrônomo

Sônia Masumi Yamamoto - Engenheira Agrônomo

Celso dos Santos - Técnico em Agropecuária

Marco Antonio de Oliveira - Biólogo e Especialista em Gestão Ambiental do SENAR/SP

## **REVISÃO GRAMATICAL**

André Pomorski Lorente

## **REVISÃO TÉCNICA**

Sonia Masumi Yamamoto - Engenheira Agrônoma

## **DIAGRAMAÇÃO**

Thais Junqueira Franco - Diagramadora do SENAR/SP

**Direitos Autorais:** é proibida a reprodução total ou parcial desta cartilha, e por qualquer processo, sem a expressa e prévia autorização do SENAR/SP.

# APRESENTAÇÃO

O SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL - SENAR, criado em 23 de dezembro de 1991, pela Lei n° 8.315, e regulamentado em 10 de junho de 1992, como Entidade de personalidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, teve a Administração Regional do Estado de São Paulo criada em 21 de maio de 1993.

Instalado no mesmo prédio da Federação da Agricultura do Estado de São Paulo - FAESP, o SENAR/SP tem, como objetivo, organizar, administrar e executar, em todo o Estado de São Paulo, o ensino da Formação Profissional e da Promoção Social Rurais dos trabalhadores e pequenos produtores rurais que atuam na produção primária de origem animal e vegetal, na agroindústria, no extrativismo, no apoio e na prestação de serviços rurais.

Atendendo a um de seus principais objetivos, que é o de elevar o nível técnico, social e econômico do Homem do Campo e, conseqüentemente, a melhoria das suas condições de vida, o SENAR/SP elaborou esta Cartilha do Profissional da Olericultura, a fim de subsidiá-lo no que se refere às práticas e ao uso correto das tecnologias mais apropriadas para o aumento da sua produção, produtividade e preservação do meio-ambiente.

Acreditamos que esta Cartilha, além de um recurso de fundamental importância, será também, sem sombra de dúvida, um importante instrumento para o sucesso da aprendizagem a que se propõe esta Instituição.

## **FÁBIO DE SALLES MEIRELLES**

*Presidente do Sistema FAESP-SENAR/SP*

*1º Vice-Presidente da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA*



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>COMPOSTO ORGÂNICO</b> .....	<b>11</b>
<b>I - CONHECER O PROCESSO DA COMPOSTAGEM</b> .....	<b>13</b>
<b>II - IDENTIFICAR OS MATERIAIS UTILIZADOS PARA O PREPARO DO COMPOSTO</b> ....	<b>15</b>
<b>III - CAPTURAR ECOLOGICAMENTE MICROORGANISMOS NATIVOS</b> .....	<b>16</b>
<b>IV - REPRODUZIR MICROORGANISMOS NATIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>V - IDENTIFICAR OS EQUIPAMENTOS PARA O PREPARO DO COMPOSTO</b> .....	<b>19</b>
<b>VI - PREPARAR O COMPOSTO</b> .....	<b>20</b>
<b>VII - PREPARAR COMPOSTOS COM FÓRMULAS DIFERENTES</b> .....	<b>25</b>
<b>VIII - UTILIZAR O COMPOSTO</b> .....	<b>32</b>
<b>IX - CONHECER OS BIOFERTILIZANTES</b> .....	<b>34</b>
<b>X - CARBONIZAR CASCAS DE GRÃOS DE ARROZ</b> .....	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>50</b>



# INTRODUÇÃO

Os compostos orgânicos são importantes para qualquer sistema de cultivo, pois, auxiliam no fornecimento de nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas. Existem os mais variados tipos de compostos que serão preparados conforme a finalidade. A maioria dos materiais necessários para a compostagem, normalmente são encontrados na própria unidade produtiva.

Esta cartilha procura descrever, de forma simples, as operações necessárias e essenciais para a capacitação dos trabalhadores rurais, tais como: O processo da compostagem, identificar os materiais e os equipamentos utilizados para o preparo do composto, as fórmulas de compostos, o modo de preparar o composto e sua utilização, como capturar ecologicamente microorganismos nativos e formas de reprodução, conhecer os biofertilizantes e o carbonizador de casca de grãos de arroz

Procura, ainda, fornecer subsídios que auxiliem o trabalhador a desenvolver seu senso crítico e de observação, preservando a saúde e a segurança, praticando assim uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente e obtendo um produto mais saudável.





# COMPOSTO ORGÂNICO

É o produto final da compostagem, formado por sais minerais e húmus, para ser utilizado diretamente no solo, visando melhorar suas condições físicas, químicas e biológicas do solo, revitalizando-o e promovendo o desenvolvimento da planta, conseqüentemente, melhorando a qualidade do produto e o meio ambiente.

A quantidade do composto a ser aplicado deve levar em consideração o resultado da análise de solo e conforme a exigência da cultura.

Composição de alguns compostos orgânicos

Composto	Mo (%)	C/N	pH	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (%)	Zn ppm	Fé ppm	Mn ppm	B ppm
1	35	20	8.2	1.00	3.00	0.58	7.00	0.5	54	292	22813	1544	20
2	26	11	8.2	1.40	1.45	0.98	7.14	0.5	50	188	20391	1328	35
3	59	12	7.1	2.80	1.78	2.05	4.83	0.65	57	344	15313	850	55



# I - CONHECER O PROCESSO DA COMPOSTAGEM

É o processo fermentativo, provocado pela ação de microorganismos nos diferentes materiais de origem orgânica, para formar o composto.

Em meio sólido o processo pode ser de duas maneiras, aeróbio (com presença de oxigênio) e anaeróbio (sem a presença de oxigênio). Ocorrem reações bioquímicas, de ações seqüenciais, realizados por diferentes grupos de microorganismos, que atuam nos materiais até a transformação final.

Esta fermentação inicia no momento em que a pilha de composto é preparada e, desde que as condições sejam ideais, ocorre a liberação de odor agradável.

Nas diferentes fases da compostagem há, inicialmente, elevação da temperatura que vai diminuindo gradativamente, até atingir a temperatura ambiente, quando o composto estará bioestabilizado.

Os materiais inorgânicos, como a terra, a água, o ar, os calcáreos, o pó-de-rocha etc, têm a finalidade de enriquecer o composto e melhorar as suas condições fermentativas.

Os inoculantes são produtos que contêm microorganismos de diversas espécies utilizados para acelerar a fermentação e, conseqüentemente, o tempo de preparo de composto.

A umidade, a temperatura, o ar e a relação C/N, são fatores fundamentais para a qualidade do produto final. Quando esses fatores forem bem controlados, obteremos um produto de boa qualidade, em menor tempo e sem poluir o meio ambiente.

Os materiais utilizados e as quantidades, podem variar de acordo com a finalidade de uso do produto e disponibilidade local.

## 1. UMIDADE

A água é indispensável no preparo do composto, porque os microorganismos só sobrevivem na sua presença. A umidade ideal é acima de 40% e abaixo de 60%. Segundo Kiehl, nessas condições é que ocorre a digestão da matéria orgânica.

Existem sensores específicos para medir a umidade. Nas condições de campo a umidade pode ser medida através do teste bem simples:

**1.1. Pegue um punhado de composto;**

**1.2. Coloque na palma da mão e aperte firmemente.**

- Se não escorrer água entre os dedos e, se ao abrir a mão o composto não esfarelar, o nível de umidade estará bom.
- Caso escorra água entre os dedos, o nível de umidade estará alto.
- Se o composto esfarelar, o nível de umidade estará baixo e necessitará de água.

**ATENÇÃO!**

Utilize água pura, sem cloro ou outro agente bacteriostático.

## 2. TEMPERATURA

No processo fermentativo da matéria orgânica há a liberação de calor, elevando a temperatura da pilha de composto. A temperatura ideal esta na faixa de 45o C a 65o C .

Nestas condições, possibilita a eliminação da maioria dos agente patogênicos e das sementeiras. Temperaturas acima do ideal tornam o processo menos eficiente, pois restringirem a ação dos microorganismos mais sensíveis e provocam a perda de nutrientes como ocorre com a amônia.

Quando a temperatura não se elevar, pode haver excesso de água na massa ou a relação C/N estar muito alta, devendo ser corrigida.

## 3. AR

O processo de compostagem pode ser realizado na presença ou ausência de ar. Na compostagem aeróbia a ação dos microorganismos que utilizam oxigênio é intensa, gerando um processo mais rápido e com odor agradável.

Para que a compostagem aeróbia ocorra, é necessário aerar a pilha, revolvendo-a de forma a introduzir oxigênio e, conseqüentemente, baixar a temperatura ao nível desejado.

Na fermentação aeróbia, o revolvimento trás vantagens:

- elimina o gás indesejado;
- homogeneiza a massa;
- uniformiza a umidade e as comunidades de microorganismos;
- desfaz torrões e as diferentes camadas estratificadas.

## 4. RELAÇÃO C/N

A relação C/N, identifica quantas partes de Carbono existem nos materiais para uma parte de Nitrogênio. Como exemplo, a relação 30/1 significa que existem 30 partes de carbono para 1 parte de nitrogênio.

A maturação da matéria prima a ser compostada, varia conforme a relação, sendo que quanto maior a C/N maior será o tempo de compostagem.

Segundo Kiehl, a relação ideal é de C/N 25/1 a 35/1.

Caso se utilize material de C/N muito alta, acima de 35/1, pode-se corrigi-la utilizando material de C/N baixa, tais como esterco, farelos, resíduos animais, etc.

A C/N abaixo de 10/1, provoca a perda de nitrogênio por volatilização, na forma de amônia, corrigida com adição de material de C/N alta, tais como bagaços, capins e restos vegetais fibrosos.

### PRECAUÇÃO!

As matérias primas utilizadas na compostagem principalmente esterco, podem conter organismos ou microorganismos patógenos, parasitas e outros agentes que causam alergias, intoxicações, enfermidades etc., portanto recomenda-se uso de protetores como botas de borracha, máscaras, luvas, macacões, além de limitar a área, para uso externo para compostagem, longe das habitações e circulação de pessoas.

## **II - IDENTIFICAR OS MATERIAIS UTILIZADOS PARA O PREPARO DO COMPOSTO**

1. Resíduos Vegetais de qualquer natureza: palhas, talos, galhos, sabugos, engaços, cascas, sementes, folhas, resíduos de cultura, aparas de madeira, aparas de grama, etc.
2. Resíduos de agroindústria: tortas e farinhas, etc.
3. Resíduos animais: Estercos, urinas, vísceras, sangue, ossos, etc.
4. Enriquecedores: calcáreos, melaços, farelos, carvão, rocha moída, terra oriunda de tratos culturais, etc.
5. Carboidratos energéticos: São considerados dinamizadores de microorganismos. O melaço, o açúcar, o mel, o açúcar mascavo, etc.
6. Inoculantes Alternativos:
  - 6.1. Estercos (microorganismos do trato intestinal);
  - 6.2. Farelos (substratos utilizados para multiplicação de microorganismo, pois contém carboidratos, proteínas, vitaminas e lipídios, são os produtos mais eficientes na multiplicação de microorganismos.);
  - 6.3. Leite, Soro de leite, pois contém principalmente lactobacilos que são excelentes substratos e eficientes no processo da fermentação;
  - 6.4. Composto e Biofertilizante prontos, contém microorganismos ativos que foram agentes da fermentação.
  - 6.5. Existem no mercado vários inoculantes comerciais;
  - 6.6. Terra oriundas de tratos culturais (o solo da mata é o local mais rico em microorganismos nativos, de onde podemos reproduzi-los para fazer o inoculante).

### **III - CAPTURAR ECOLOGICAMENTE MICROORGANISMOS NATIVOS**

Na natureza, principalmente nas matas nativas, existem diversos tipos de vida. Os microorganismos vivem no ar, no solo e na água e vivem em equilíbrio com a natureza.

A população de microorganismos é pobre nos solos cultivados, e em muitos casos, desequilibradas em razão do manejo e dos tratos culturais não adequados, que resultam na diminuição da matéria orgânica no solo.

Nas condições de equilíbrio, os microorganismos benéficos combatem os microorganismos maléficos da agricultura, produzem substâncias e nutrientes importantes para as plantas e para o solo (vitaminas, aminoácidos, hormônios, enzimas, etc.), liberando-as de forma lenta e contínua.

Os microorganismos nativos podem ser aplicados na produção de adubos orgânicos, sólidos ou líquidos, melhorando significativamente a qualidade da fermentação.

Antes do advento da preocupação ambiental, retirava-se serrapilheira e terra da camada superficial da mata virgem para fazer a captação microorganismos e usar como inoculante.

Atualmente, com a preocupação ecológica, a captação de microorganismo nativos pode ser feita como se segue.

#### **Materiais utilizados**

Farelo de arroz ..... 1 litro

Melaço ..... 100 ml

Água ..... 300 ml

Caixa de madeira ..... 20cm x 10cm x 5cm (tipo caixa de goiabada de +ou - 1 litro)

#### **ATENÇÃO!**

O melaço pode ser substituído por 500 ml de garapa ou 200 gramas de açúcar mascavo ou rapadura moída.

1. despeje o farelo de arroz na caixa;
2. Dilua o melaço na água;
3. Coloque a água no farelo até atingir 55% de umidade (veja o teste na pag.6);
4. Leve a caixa para a mata;
5. Coloque-a sobre a serrapilheira de forma a estar protegida da chuva e do ataque de animais silvestres.

#### **ATENÇÃO!**

Deixe a caixa na mata por 15 dias, tempo suficiente para os microorganismos nativos colonizarem o substrato, que apresentará fungos brancos cotonosos e tornará uma massa agregada em função da colonização dos microrganismos.

## **IV - REPRODUZIR MICROORGANISMOS NATIVOS**

O objetivo da reprodução é dar continuidade na multiplicação dos microorganismos, para além do uso, ter uma reserva e assim evitar o retorno ao bosque, cada vez que for preparar o adubo orgânico. A reprodução pode ser em ambiente aeróbio ou anaeróbio. Os dois processos têm vantagens e desvantagens, mas o produto final atende equitativamente.

### **1. REPRODUZA MICROORGANISMOS EM AMBIENTE AERÓBICO**

#### **Materiais utilizados**

Local ..... piso de concreto ou impermeável, limpo e protegido  
Farelo de Arroz ..... 20 litros  
Melaço ..... 0,5 litro  
Água ..... 9 litros  
Microorganismos capturados ..... 1 litro referente ao preparado anterior

- 1.1. Coloque o farelo de arroz no piso;**
- 1.2. Dilua o melaço em 3 litros de água;**
- 1.3. Divida os microorganismos nativos, o farelo de arroz e o melaço em três partes iguais;**
- 1.4. Forme 3 camadas com os materiais (farelo de arroz, microorganismos e melaço);**
- 1.5. Misture os materiais;**
- 1.6. Coloque a água no substrato;**
- 1.7. Verifique a umidade que deverá estar entre 40 a 50% (veja o teste na pag. 6);**
- 1.8. Forme um monte;**
- 1.9. Revire, observando a temperatura toda vez que atingir acima de 50o C, até o terceiro dia;**
- 1.10. Espalhe a mistura para a secagem à sombra;**
- 1.11. Coloque em sacos.**

#### **ATENÇÃO!**

O produto poderá ser armazenado por até três meses em lugar seco, fresco e escuro.

### **2. REPRODUZA MICROORGANISMOS EM AMBIENTE ANAERÓBIO**

- 2.1. Fazemos o mesmo processo que na reprodução aeróbia até o passo 1.8;**



- 2.2. Coloque em sacos ou embalagens impermeáveis;**
- 2.3. Elimine o ar de dentro da embalagem;**
- 2.4. Feche a embalagem hermeticamente vedando a entrada de ar;**
- 2.5. Aguarde durante sete dias;**
- 2.6. Abra a embalagem e verifique a qualidade;**  
se a mistura estiver com a mesma temperatura do ambiente (não quente), e o cheiro agradável (agridoce) característico da fermentação anaeróbia, o produto estará bom;
- 2.7. Espalhe a mistura para a secagem, por de quatro a cinco dias;**
- 2.8. Coloque em sacos.**

### **ATENÇÃO!**

O produto poderá ser armazenado por até três meses em lugar seco, fresco e escuro.

## ***V - IDENTIFICAR OS EQUIPAMENTOS PARA O PREPARO DO COMPOSTO***

Enxadas

Pás

Carrinho de mão

Mangueira para distribuição de água

Garfos

Gancho

Luvas plásticas

Termômetro de haste longa ou barra de ferro

Estaca

Trena

## VI - PREPARAR O COMPOSTO

Existem diversos tipos de composto, o importante é o produtor reconhecer todos os materiais e inoculantes que existem e que podem ser preparados na sua propriedade para satisfazer sua necessidade.

### 1. ESCOLHA DO LOCAL

É importante para o preparo do composto, observar alguns fatores que devem ser considerados:

- 1.1. **Relevo plano: recomenda-se 5% de declividade para não acumular água;**
- 1.2. **Vento: o local deve estar protegido para evitar ressecamento;**
- 1.3. **Água: deve estar perto do local de fornecimento de água para a irrigação do composto;**
- 1.4. **Acesso: deve ser fácil para o transporte de carga e descarga;**
- 1.5. **Chuva: no caso de muita chuva, deve ter condições de proteção.**

### 2. SELECIONE OS MATERIAIS

Os materiais poderão ser selecionados conforme a necessidade de nutrientes da cultura

NECESSIDADE DE TEORES DE NUTRIENTES DAS CULTURAS						
Nutrientes removidos em kg/ha						
Espécie	t/ha	N	P2O5	K2O	MgO	S
Banana	40	250	60	1000	140	15
Repolho	70	370	85	480	80	80
Couve-flor	50	250	100	350	30	0
Cítrus	30	270	60	350	40	30
Abacaxi	50	185	55	350	110	20
Tubérculos*	40-45	150-200	70-90	300-350	40-90	20-35
Aipo	30	200	80	300	25	0
Fumo	2	130	40	240	25	10
Cana-de-açúcar	100	130	90	340	80	60
Girassol	3	120	60	240	55	15
Cenoura	30	125	55	200	30	0
Espinafre	25	120	45	200	35	0
Cereais	4 a 6	100-170	40-75	100-175	15-40	10 a 30
Tomate	50.	140	65	190	25	30.
Cebola	35	120	50	160	15	20

\*=mandioca, beterraba, batata-doce, batatinha

**Fonte:** Potash: Its Need & Use In Modern Agriculture Additional copies may be obtained from: The Potash & Phosphate Institute of Canada Suite 704, CN Tower, Midtown plaza Saskatoon, Saskatchewan Canada S7K 1J5

### 3. FAÇA O CÁLCULO DA C/N

Para fazer a compostagem é importante conhecer a relação C/N. O objetivo deste cálculo é fazer o balanço dos materiais para atingir a relação ideal entre o Carbono e o Nitrogênio (C/N) que é de 30/1 (trinta partes de Carbono para uma de Nitrogênio).

Se a relação C/N for muito alta (60/1, 80/1), o tempo de compostagem será maior, pois faltaria nitrogênio para os microorganismos. Enquanto que se a relação C/N for baixa, 6/1 por exemplo, haverá eliminação do excesso de nitrogênio na forma de amônia, o que ocasiona perda de nutriente.

Composição química média de matérias-primas compostáveis

<b>Matéria</b>	<b>M.O (%)</b>	<b>N(%)</b>	<b>C/N(%)</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(%)</b>	<b>K<sub>2</sub>O(%)</b>
Arroz: casca	54.55	0.78	39/1	0.58	0,49
Arroz: farelo					
Arroz: palhas	54.34	0.78	39/1	0.58	0.41
Aveia: casca	85.00	0.75	63/1	0.15	0.53
Aveia: palhas	85.00	0.66	72/1	0.33	1.91
Bagaço de cana	58.50	1.49	32/1	0.28	0.99
Banana: folhas	88.99	2.58	19/1	0.19	-
Banana: talos e cachos	85.28	0.77	61;1	0.15	7,36
Borra de café	98,6	2.20	25/1	0.05	0.07
Café: palhas	93.13	1.37	38/1	0.26	1.96
Café: casca	82.20	0.86	53/1	0.17	2.07
Capim colonião	91.03	1.87	27/1	0.53	-
Capim gordura	92.38	0.63	81/1	0.17	0.33
Capim jaraguá	90.51	0.79	64/1	0.27	-
Capim Limão cidreira	91.52	0.82	62/1	0.27	-
Casca de árvores	95.60	0.30	176/1	0.03	0.14
Cinza de café	91.60	1.20	48/1	0.40	0.30
Esterco de bovinos	16.00	0.30	20/1	0.20	0.15
Esterco de caprinos e ovinos	30.00	0.70	20/1	0.40	0.25
Esterco de eqüinos	22.10	0.50	24/1	0.25	0.30
Esterco de galinha	29.00	1.50	10/1	1.30	0.80
Esterco de suínos	17.00	0.50	20/1	0.40	0.40
Eucalipto: resíduos	77.60	2.38	15/1	0.35	1.52
Feijão de porco	88.54	2.55	19/1	0.50	2.41
Feijão Guandu: palhas	95.90	1.81	29/1	0.59	1.14

Feijão guandu: sementes	96.72	3.64	15/1	0.82	1.89
Feijão: palhas	94.68	1.63	32/1	0.29	1.94
Gramma batatais	90.80	1.39	36/1	0.36	-
Gramma seda	90.55	1.62	31/1	0.67	-
Lab-lab	80.46	4.56	11;1	2.08	-
Mamona: Capsula	94.60	1.18	53/1	0.30	1.81
Mandioca: casca de raízes	59.94	0.34	96/1	0.30	0.44
Mandioca: ramas	95.26	1.31	40/1	0.35	-
Milho : sabugos	45.20	0.52	111/1	0.19	0.90
Milho: palhas	96.75	0.48	112/1	0.38	1.64
Mucuna preta	90.68	2.24	22/1	0.58	2.97
Mucuna preta: sementes	95.34	3.87	14/1	1.05	1.45
Poda de árvores	91.47	1.01	50/1	0.15	0.83
Serragem de madeira	93.45	0.06	865/1	0.08	0.19
Torta de mamona	92.20	5.44	10/1	1.91	1.54
Trigo: casca	85.00	0.85	100/1	0.47	0.99
Trigo de palhas	92.40	0.73	70/1	0.07	1.28
Torta de algodão	92.40	5.68	9/1	2.11	1.33
Farelo de soja	78.40	6.56	7/1	0.54	1.54

**Fonte:** DADONAS, 1989

Quando se prepara composto utilizando diferentes materiais disponíveis, é possível misturá-los de maneira que a relação C/N fique adequada, ocorrendo a fermentação de forma eficiente, rápida e sem perda de nutrientes.

Geralmente a quantidade em volume do material fibroso (palha) deve ser três vezes a quantidade do esterco.

Na prática, isto significa 70 % de material fibroso (rico em Carbono) para 30 % de esterco (rico em Nitrogênio).

### ATENÇÃO!

Independente do tipo de material utilizado na pilha, o composto vai chegar a relação de aproximadamente 10/1. O que vai determinar o tempo da maturação é a C/N obtida na mistura dos materiais na pilha.

## 4. CONHEÇA OS TIPOS DE COMPOSTEIRAS

### 4.1. Compostagem em pilhas

Normalmente utilizada para compostagem de pequenos volumes com medidas inferiores a três metros de diâmetro.

### 4.2. Compostagem em leiras

Utilizada para grandes volumes de materiais a serem compostados, formato trapezoidal, com dois metros na base inferior, um metro na base superior e comprimento indeterminado.

### 4.3. Composteira de Cubo ou de Caixa

Utilizada para pequenos volumes. Pode ser construída em madeira ou alvenaria e em tamanhos variados.

## 5. MONTE A PILHA, LEIRA OU COMPOSTEIRA

Deverá ser em camadas, com materiais de alta C/N intercaladas com materiais de baixa C/N.

### 5.1 Faça a primeira camada;

A primeira camada deve sempre ser de material palhoso, para evitar perda de nutrientes para o solo e, deve ter de 20 a 40 cm.

### 5.2. Faça a segunda camada;

Deve ser de material rico em nitrogênio e sua quantidade esta relacionada com a quantidade do material anterior, para que a relação C/N esteja sempre entre 25/1 e 35/1. A altura deve ser de aproximadamente 10 centímetros.

### 5.3. Faça a terceira camada;

Utilize o material palhoso com altura de 30 centímetros.

### 5.4. Adicione o material de enriquecimento sobre a terceira camada;

### 5.5. Faça a quarta camada;

Utilize o material rico em Nitrogênio com altura de 10 centímetros.

### 5.6. Adicione o inoculante;

### 5.7. Faça a quinta camada;

Utilize o material palhoso com altura de 30 centímetros.

### 5.8. Faça a sexta camada;

Utilize o material rico em Nitrogênio com altura de 10 centímetros.

### 5.9. Faça a cobertura com material palhoso, de forma a proteger contra a ação do vento, da chuva e insolação;

#### **ATENÇÃO!**

Umedeça a camada, antes de começar a camada seguinte. Ao final, a pilha, leira ou composteira deve ser irrigada de maneira uniforme para atingir a umidade ideal e deve ter no máximo 1,5 metros de altura para evitar a compactação.

Em épocas muito chuvosas deve-se cobrir o composto para evitar excesso de umidade e garantir a qualidade do composto.

## 6. MONITORE A TEMPERATURA

O monitoramento da temperatura se faz com termômetro de haste longa ou sensores apropriados para esta finalidade.

Caso não tenha os equipamentos acima, utilize uma barra de ferro de construção de 3/8 de espessura e 1,5 metros de comprimento:

**6. 1. Introduza a barra de ferro no meio da pilha;**

**6. 2. Retire a barra de ferro depois de uma hora;**

**6. 3. Segure a barra de ferro na ponta que foi introduzida no meio da pilha de composto;**

- Caso não suporte segurar a barra por muito tempo a temperatura está acima de 55o C e indica a necessidade de revirar o composto.

- Com a barra quente e sendo possível segurar, indica que o composto esta fermentando normalmente.

- Se conseguir segurar a barra de ferro por estar fria indica que o processo fermentativo não esta ocorrendo adequadamente, sendo necessário verificar o motivo e corrigi-lo.

## 7. REVIRE O COMPOSTO

Quando verificar o aquecimento indicado no item anterior, revira-se afim de baixar a temperatura e continuar o processo fermentativo.

## 8. VERIFIQUE O ESTÁGIO DE FERMENTAÇÃO

O composto pronto apresenta coloração escurecida, cheiro agradável, temperatura ambiente e, não é possível identificar os materiais de origem.

# VII - PREPARAR COMPOSTOS COM FÓRMULAS DIFERENTES

## 1. PREPARE COMPOSTO UTILIZANDO A FÓRMULA PARA QUATRO TONELADAS

### 1.1. Reuna os materiais necessários;

- 120 sacos (45 kg cada) de matéria orgânica fibrosa (capim, casca de café, etc.)
- 30 sacos (45 kg cada) de matéria orgânica nitrogenada (esterco de gado, galinha, restos de hortaliças)
- 9 kg de microorganismos captados ou reproduzidos
- 20 litros de melaço
- 100 litros de água

### 1.2. Dilua o melaço na água;

### 1.3. Monte a pilha;

- 1.3.1. Limpe o local a ser formada a pilha;
- 1.3.2. Marque uma área de 3 x 3 metros;
- 1.3.3. Pique a matéria orgânica fibrosa, com a picadora;
- 1.3.4. Coloque 1/3 dos materiais fibrosos sobre o piso, formando a primeira camada;
- 1.3.5. Coloque 1/3 dos materiais nitrogenados sobre a primeira camada;
- 1.3.6. Coloque 3 kg. de microorganismos capturados (inoculantes);
- 1.3.7. Repita as três operações acima, por mais duas vezes.

### 1.4. Molhe a pilha, ajustando a umidade a 55% (veja como na página 6);

### 1.5. Aguarde o período de três dias;

### 1.6. Aplique a solução de melaço com regador;

### 1.7. Ajuste a umidade semanalmente;

### 1.8. Mantenha a temperatura entre 50°C e 60°C durante duas semanas;

#### ATENÇÃO!

Para elevar a temperatura, acrescente material nitrogenado ou inoculante.

Para aumentar a umidade, acrescente água.

Para baixar a temperatura, revolva a pilha.

Para baixar a umidade acrescente material palhoso ou revolva a pilha

### 1.9. Verifique o estado de maturação do composto.

Durante o processo de fermentação, o composto deve ter cheiro agradável, indicando que a fermentação transcorre normalmente.



O composto quando maturado ou pronto, apresenta coloração escura, cheiro agradável, temperatura ambiente e não é possível identificar os materiais de origem.

Depois de pronto e seco, o composto pode ser armazenado durante seis meses, em local protegido do sol e da umidade.

### **ATENÇÃO!**

Faça a análise química do composto para conhecer os teores dos nutrientes contidos. Para a recomendação das doses, deverá ser levado em consideração o resultado da análise de solo, as necessidades da planta, do solo e os teores de nutrientes do composto.

## **2. PREPARE COMPOSTOS COM TEORES MAIORES EM NITROGÊNIO**

### **2.1. Composto Tradicional**

Bagaço de cana ou palha de feijão ..... 700 kg  
Esterco bovino ..... 300 kg  
Água ..... atingir 55% de umidade

### **2.2. Composto com capim Napier**

Capim Napier Fresco ..... 750 kg  
Esterco de gado ..... 250 Kg  
Melaço ..... 3 litros  
Calcário ..... 10 kg  
Termofosfato ..... 40 kg  
Água ..... atingir 55% de umidade

### **2.3. Composto de pó-de-serra**

Pó de serra ..... 1000 kg  
Esterco bovino ..... 200 kg  
Farelo de arroz ..... 30 kg  
Inoculante ..... 1,5 kg  
Água ..... atingir 55% de umidade

### **2.4. Composto de Casca de Madeira**

Casca de madeira ..... 1000 kg  
Esterco de Galinha ..... 300 kg  
Farelo de arroz ..... 30 kg

Inoculante ..... 1,5 kg  
Água ..... atingir 55% de umidade

## **2.5. Capim Verde ou Grama**

Capim Verde ou Grama ..... 1000 kg  
Esterco de galinha ..... 300 kg  
Farelo de Arroz ..... 30 kg  
Inoculante ..... 1,5 kg  
Água ..... atingir 55% de umidade

## **2.6. Composto de Folhas Secas de Árvore**

Folha seca de árvore ..... 1000 kg  
Esterco de galinha ..... 200 kg  
Farelo de Arroz ..... 30 kg  
Inoculante ..... 1,5 kg

# **3. PREPARE OS COMPOSTOS RICOS EM FÓSFORO E POTÁSSIO**

## **Propriedades do carvão**

O carvão tem inúmeras cavidades de dimensões microscópicas, onde se depositam água e ar, modificando a estrutura, melhorando a aeração, permeabilidade e retenção de água no solo. Esses espaços são locais eficazes para o habitat dos microorganismos, tais como, rizóbium e micorrizas, importantes na captação de Nitrogênio (N) e Fósforo (P), portanto, o carvão cumpre a função de criar ambiente propício ao desenvolvimento de microorganismos.

## **Propriedades da Cinza**

A cinza é rica em sais de potássio, dependendo da origem varia de 0.5 a 5.0 % no teor de K<sub>2</sub>O. As fontes para obtenção de cinzas são padarias, pizzarias, restaurantes, carvoarias, fabricas de farinhas, usina de açúcar, fornos à lenha em geral.

### **3.1. Faça o Bokashi I**

Para o preparo do Bokashi, coloque os ingredientes em camadas finas, iniciando a pilha com o material de maior volume. A altura da pilha deve ser de no máximo 40 centímetros, para facilitar a mistura manual. A água poderá ser adicionada durante ou após a mistura, até atingir uma umidade de 55 %. Para verificar a umidade pode-se fazer o teste de mão citado na página 6.

## ATENÇÃO!

O procedimento acima serve para todo tipo de Bokashi

### 3.1.1. Selecione os ingredientes;

Terra oriunda de tratos culturais .....	500 kg
Torta de oleaginosas .....	200 kg
Esterco de Galinha .....	170 kg
Farinha de Osso .....	50 kg
Inoculante .....	1,75 kg
Carvão Moído .....	100 kg

### 3.1.2. Faça a mistura;

## 3.2. Faça o Bokashi II

### 3.2.1. Selecione os ingredientes;

Farelo de arroz .....	500 kg
Farelo de Soja .....	100 kg
Farelo de algodão .....	200 kg
Farinha de Peixe .....	30 kg
Farinha de Osso .....	170 kg
Carvão Moído .....	200 kg
Melaço .....	4 litros
Água .....	350 litros
Inoculante .....	4 litros

### 3.2.1. Faça a mistura;

## 3.3. Faça o Bokashi III

### 3.3.1. Selecione os ingredientes;

Torta de mamona .....	200 kg
Farinha de Osso .....	200 kg
Farelo de arroz .....	600 kg
Inoculante .....	10 kg
Água .....	400 litros

3.3.2. Faça a mistura;

### 3.4. Faça o Bokashi IV

3.4.1. Selecione os ingredientes;

Torta de Mamona .....	200 kg
Farelo de Soja .....	100 kg
Farinha de Osso .....	200 kg
Farinha de Peixe.....	100 kg
Farelo de arroz .....	400 kg
Inoculante .....	10 kg
Água .....	atingir 55% de umidade

3.4.2. Faça a mistura;

### 3.5. Faça o Bokashi V

3.5.1. Selecione os ingredientes;

Torta de Mamona .....	150 kg
Farinha de osso .....	150 kg
Farelo de Trigo ou arroz .....	100 kg
Esterco bovino .....	600 kg
Termofosfato .....	150 kg
Inoculante .....	2 kg
Água .....	atingir 55% de umidade

3.5.2. Faça a mistura;

### 3.6. Faça composto de fragmentos de ramos e galhos e folhas de árvores

Triture folhas, ramos e galhos com diâmetros inferiores a 7 centímetros, e obtenha fragmentos com o comprimento de até 40 centímetros, preferencialmente verdes e de qualquer espécie, oriundas de podas de frutíferas, arborização urbana, jardins, parques e reflorestamento. Este material denomina-se Aparas de Madeira Rameal Fragmentada (AMRF).

Após triturado, aplica-se sobre a superfície do solo a base de 150 a 250 m<sup>3</sup>/ha.

### 3.7. Faça o composto Vida

3.7.1. Selecione os ingredientes da Calda;

20 litros de água

1 litro de microorganismos capturados na Mata

1 copo (200 ml) de melão ou 200 gramas de açúcar mascavo

1 copo (200 ml) de fosfato natural

3.7.2. Faça a mistura de todos os ingredientes, agitando bem.

### **ATENÇÃO!**

Esta calda substituirá a água, no umedecimento da pilha de compostagem tradicional.

3.7.3. Faça a pilha.

A - Faça a primeira camada;

A primeira camada deve sempre ser de material palhoso, para evitar perda de nutrientes para o solo e, deve ter de 20 a 40 cm.

B - Faça a segunda camada;

Deve ser de material rico em nitrogênio e sua quantidade esta relacionada com a quantidade do material anterior, para que a relação C/N esteja sempre entre 25/1 e 35/1. A altura deve ser de aproximadamente 10 centímetros.

C - Faça a terceira camada;

Utilize o material palhoso com altura de 30 centímetros.

D - Adicione o material de enriquecimento sobre a terceira camada;

E - Faça a quarta camada;

Utilize o material rico em Nitrogênio com altura de 10 centímetros.

F - Adicione o inoculante;

G - Faça a quinta camada;

Utilize o material palhoso com altura de 30 centímetros.

H - Faça a sexta camada;

Utilize o material rico em Nitrogênio com altura de 10 centímetros.

I - Faça a cobertura com material palhoso, protegendo-o do vento, chuva e insolação;

### **ATENÇÃO!**

Umedeça a camada, utilizando a calda, antes de começar a camada seguinte. Ao final, a pilha, leira ou composteira deve ser irrigada com a calda, de maneira uniforme para atingir a umidade ideal (aproximadamente 55%).

Em épocas muito chuvosas deve-se cobrir a pilha, leira ou composteira, para evitar excesso de umidade e garantir a qualidade do composto.

J - Monitore a temperatura;

O monitoramento da temperatura se faz com termômetro de haste longa ou sensores apropriados para esta finalidade.

Caso não tenha os equipamentos acima, utilize uma barra de ferro de construção de 3/8 de espessura e 1,5 metros de comprimento:

- Introduza a barra de ferro no meio da pilha
- Retire a barra de ferro depois de uma hora
- Segure a barra de ferro na parte penetrada a 40 centímetros da superfície da pilha

Caso não suporte segurar a barra por muito tempo a temperatura esta acima de 550 graus e indica a necessidade de revirar o composto.

Com a barra quente e sendo possível segurar indica que o composto esta fermentando normalmente.

Se conseguir segurar a barra de metal, por estar fria indica que o processo não esta ocorrendo.

K - Revire o composto.

Serve para baixar a temperatura, proceder a aeração, escape de gás carbônico e continuar o processo fermentativo.

### **ATENÇÃO!**

Durante o processo de fermentação o composto deve ter cheiro agradável, indicando que a fermentação transcorre normalmente.

Após 45 dias levar o composto para o solo, ainda em processo fermentativo e, aplicar à profundidade de 8 - 10 cm, no sulco.

## VIII - UTILIZAR O COMPOSTO

O uso de composto deve estar sempre associado a cultura a ser trabalhada e aos resultados da análise de solo, somente então poderemos quantificar a dose.

O cálculo da quantidade de composto a ser utilizado no exemplo abaixo, está baseado no teor de potássio encontrado na análise de solo.

As unidades utilizadas são:

**mmol<sub>c</sub>**: é a unidade padronizada e utilizada pelos laboratórios de análise de solo do ESP, para Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg). O cálculo é feito dividindo-se o peso do elemento encontrado no adubo orgânico, em miligramas, pelo seu peso atômico.

Miligrama: é a milésima parte do grama

**Dm<sup>3</sup>**: 1 decímetro é igual a 10 centímetros, então  $1\text{Dm}^3 = 10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm} = 1000\text{cm}^3$  ou 1 litro.

### **Exemplo:**

O resultado de Potássio (K) na análise do solo deste exemplo é de 1,80 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> considerado teor baixo, pelo Boletim 100 do IAC.

Para atingir o nível médio que varia de 3 a 6 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, fazemos o seguinte cálculo, tendo como exemplo a análise de um composto orgânico que contém 0,5% de potássio.

### **Então:**

0,5% de potássio corresponde a 0,5 grama de K em 100 gramas do composto.

0,5 grama correspondem a 500mg em 100 gramas de composto.

Para passar essa unidade de mg para mmol<sub>c</sub>, no caso do Potássio, dividimos pelo seu peso atômico (39,1), apresentado na tabela periódica.

Ou seja: 500 mg divididos por 39,1 = 12,79 mmol<sub>c</sub> em 100 gramas de composto

### **portanto:**

1,279 mmol<sub>c</sub> em 10 gramas de composto

1,918 mmol<sub>c</sub> em 15 gramas de composto

2,558 mmol<sub>c</sub> em 20 gramas de composto

3,198 mmol<sub>c</sub> em 25 gramas do composto

3,836 mmol<sub>c</sub> em 30 gramas de composto

4,476 mmol<sub>c</sub> em 35 gramas de composto

Dose de composto (ton/ha)	Gramas de composto	Teor de K no composto (mmolcal)	Teor de K no solo (mmolcal)	Teor Final de K
10	10	1,279	+ 1,80	3,079
15	15	1,918	+ 1,80	3,718
20	20	2,558	+ 1,80	4,358
25	25	3,198	+ 1,80	4,998
30	30	3,836	+ 1,80	5,638
35	35	4,476	+ 1,80	6,276

### ATENÇÃO!

Dependendo da necessidade de potássio da cultura, podemos eleger a dose de acordo com a tabela acima, onde varia de 10 a 35 ton/ha, para atingir o nível médio de 3 a 6 mmol<sub>c</sub> de Potássio indicado no boletim 100 do IAC.

## 1. APLIQUE O COMPOSTO

Pode ser aplicado das seguintes maneiras:

- Cobertura superficial: consiste em espalhar o composto sobre o solo e fazer o plantio
- Incorporação: consiste em espalhar o composto no solo e incorporar numa profundidade de 2 a 10 cm, utilizando implementos mecanizados ou manuais.
- Sulco: consiste em colocar o composto somente nas linhas ao lado onde vai ser feito o plantio.
- Cova: consiste em colocar o composto nas covas e mistura-lo com o solo, para depois realizar o plantio ou transplantio.



# IX - CONHECER OS BIOFERTILIZANTES

O biofertilizante é um composto orgânico sólido e líquido. Também é conhecido e largamente utilizado como biofertilizante líquido, pelos agricultores e técnicos orgânicos.

Aqui o termo será utilizado sempre para produtos líquidos.

Todo biofertilizante pode ser utilizado via foliar, sendo sua absorção mais rápida pela planta.

## 1. PREPARE O BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO

O supermagro é um adubo líquido, proveniente de uma mistura de micronutrientes fermentados em meio orgânico. O resultado da fermentação é uma parte sólida e uma líquida. A parte sólida é usada como adubo no solo e a parte líquida é utilizado como adubo foliar.

O biofertilizante é utilizado em adubação foliar como complemento à adubação do solo. Também atua como defensivo natural porque inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças na plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros. Pode ser utilizado em culturas como maçã, uva, pêsego, maracujá, tomate, batata e hortaliças em geral, bem como em grandes culturas como trigo, soja, feijão, cana-de-açúcar, etc.

O adubo não deve ser feito em vasilha de ferro, lata ou madeira. Pode-se usar tambor de plástico limpo ou caixa de água de cimento amianto.

A água a ser utilizada deve ser limpa e sem qualquer tratamento, e esterco de animais que não tenham recebido medicamento.

### 1.1. Selecione o material necessário

1 tambor de plástico "bombona" com capacidade de 200 litros, com a boca larga e com tampa

40 kg de esterco fresco, isento de medicamento

Leite

Água sem cloro

Melaço ou caldo de cana

### 1.2. Selecione os ingredientes

2 kg de Sulfato de Zinco

300 gramas de Enxofre ventilado (puro)

1 kg Sulfato de Magnésio ou sal amargo

500 gramas de Fosfato Bicálcico

100 gramas de Molibdato de Sódio  
50 gramas de Sulfato de Cobalto  
300 gramas de Sulfato de Ferro  
300 gramas de Sulfato de Manganês  
300 gramas de Sulfato de Cobre  
4 kg de Calcário Calcítico  
1 kg e 500 gramas de Bórax ou Ácido Bórico  
2 kg e 600 gramas de Fosfato natural de Araxá  
1 kg e 600 gramas de Cinza

### 1.3. Faça a mistura

**1º Dia:** 1.3.1. Coloque, no tambor de 200 litros

60 litros de água

40 kg de esterco fresco

2 litros de Leite

1 litro de Melaço

1.3.2. Misture bem e deixar fermentar durante 3 dias

#### ATENÇÃO!

Mantenha o tambor à sombra, pois o calor excessivo pode destruir parte dos nutrientes e microorganismos fermentadores, coberto sem fechar completamente, facilitando a saída dos gases, e protegido contra a entrada de chuva ou sujeira.

**4º Dia:** 1.3.3. Dilua em um pouco de água morna, formando uma pasta

2 kg de Sulfato de Zinco

200 gramas de Fosfato Natural

100 gramas de Cinzas

1.3.4. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.5. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

#### ATENÇÃO!

Mexa o produto, pelo menos de dois em dois dias, desde o início (1º dia), até o final da fermentação.

**7º Dia:** 1.3.6. Dilua em um pouco de água morna

1 kg de Sulfato de Magnésio ou Sal Amargo

200 gramas de Fosfato Natural

100 gramas de Cinza.

1.3.7. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.8. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**10º Dia:** 1.3.9. Dilua em um pouco de água morna

500 gramas de Fosfato Bicálcico

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.10. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.11. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**13º Dia:** 1.3.12. Dilua em um pouco de água morna

300 gramas de Enxofre

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.13. Acrescente 2 litros de Leite e 1 de Melaço

1.3.14. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**16º Dia:** 1.3.15. Dilua em um pouco de água morna

4 kg de Calcário

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.16. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.17. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**19º Dia:** 1.3.18. Dilua em um pouco de água morna

1 kg e 500 gramas de Bórax ou Ácido Bórico

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.18. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.19. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**22ºDia:** 1.3.20. Dilua em um pouco de água morna

50 gramas de Molibdato de Sódio

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.21. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.22. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**25º Dia:** 1.3.23. Dilua em um pouco de água morna

150 gramas de Sulfato de Cobre

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.24. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.25. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**28º Dia:** 1.3.26. Dilua em um pouco de água morna

300 gramas de Sulfato de Ferro

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.27. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.28. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**31º Dia:** 1.3.29. Dilua em um pouco de água morna

300 gramas de Sulfato de Manganês

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.30. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.31. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**34º Dia:** 1.3.32. Dilua em um pouco de água morna

150 gramas de Sulfato de Cobre

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural

1.3.33. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.34. Misture com os produtos no tambor e deixe fermentar por mais 3 dias

**37º Dia:** 1.3.35. Dilua em um pouco de água morna

50 gramas de Molibdato de Sódio

100 gramas de Cinza

200 gramas de Fosfato Natural.

1.3.36. Acrescente 2 litros de Leite e 1 litro de Melaço

1.3.37. Complete o restante do tambor, com água

1.3.38. Deixe descansar ou fermentar durante um mês

O tempo necessário até o produto ficar pronto, depende da estação do ano. No verão, com o calor, é mais rápido. No inverno demora mais. Quando pronto o produto deve ter um cheiro bom, do contrário não fermentou de maneira correta. Quando constatar que finalizou a fermentação, o produto estará pronto para o uso.

1.3.39. Filtre o produto, usando tela fina de nylon

1.3.40. Embale-o em garrafas plásticas

1.3.41. Armazene o produto

### **ATENÇÃO!**

Quando o produto der sinal que não está fermentando (borbulhando) pode-se colocar um pouco de esterco fresco, para estimular a fermentação.

O rendimento da receita está em torno de 120 a 130 litros de produto.

Sabe-se de agricultores que armazenaram o produto durante um ano, sem perder a qualidade.

## 1.4. Aplique o biofertilizante

A aplicação é direto na planta por pulverização, nas dosagens abaixo:

PRODUTO	CONCENTRAÇÃO	QUANTAS VEZES?	QUANDO?
Beterraba	4%	2 a 4	Durante o ciclo
Tomate	3%	6 a 8	Durante o ciclo
Moranginho	3%	8 a10	Durante o ciclo
Couve-flor, Repolho	2,5%	3 a 4	Desde a sementeira até 10 dias antes da colheita
Hortaliças folhosas	4%	1 vez por semana	Durante o ciclo
Hortaliças de frutos	1 - 3%	6 - 8	Durante o ciclo

## 2. PREPARE O BOKASHI LÍQUIDO I

2.1. Selecione o material necessário;

Tambor ..... 200 litros

Farelo de Arroz ..... 5 kg

Açúcar mascavo ..... 2 kg

Inoculante ..... 1 litro

Biomassa vegetal ..... 2 sacos, telados, com 25 kg de brotos de bambu, folhas de plantas de crescimento rápido em cada um

Sarrafo de madeira de 1 metro de comprimento

Água ..... para completar o tambor

### 2.2. Faça a mistura

2.2.1. Coloque uma pedra de mais ou menos 5 Kg dentro de cada saco telado

2.2.2. Coloque a biomassa dentro dos sacos telados

2.2.3. Coloque os sacos dentro do tambor

2.2.4. Coloque o sarrafo transversalmente sobre boca do tambor

2.2.5. Amarre a boca dos sacos no sarrafo

2.2.6. Coloque a água até  $\frac{3}{4}$  do tambor

2.2.7. Adicione todos os ingredientes.

2.2.8. Agite com uma pá de madeira duas vezes ao dia

### ATENÇÃO!

Pode ser adaptada uma bombinha de oxigenação de aquário para acelerar a fermentação.

2.2.9. Aguarde por três dias, quando, a fermentação deverá estar completa, (apresentando líquido de cor verde amarelada de odor agradável de fermentação)

2.2.10. Coe a solução resultante para evitar entupimento dos bicos dos pulverizadores

O Bokashi líquido poderá ser utilizado com diluição de 5 a 10%, aplicado nas folhas, ou 20% quando aplicado no solo.

Fonte: APAN

### **3. PREPARE O ADUBO LÍQUIDO OU URÉIA NATURAL**

#### **3.1. Selecione o material necessário**

Tambor de 200 litros

40 kg de esterco de bovino fresco

3 a 4 litros de leite ou colostro

10 a 15 litros de caldo de cana ou melaço

200 litros de água

4 kg de fosfato natural

#### **3.2. Faça a mistura**

3.2.1. Coloque todos os ingredientes no tambor ou caixa de água

3.2.2. Agite até a mistura ficar homogênea

3.2.3. Deixe fermentar por 15 dias, mexendo uma vez ao dia.

#### **ATENÇÃO!**

Para aplicação com pulverizador, a solução deverá ser coada em peneira fina.

3.2.4. Aplique o produto

misture 1 litro de solução a cada 3 litros de água

regue a planta e o solo

### **4. PREPARE O BIOFERTILIZANTE COM O CONDICIONADOR DE SOLO (ROCHAS MOÍDAS): PROCESSO DE COMPOSTAGEM LÍQUIDA CONTÍNUA**

#### **4.1. Selecione os materiais necessários para preparar 100 litros de solução**

Tambor de 200 litros cortado no meio

5 quilos de condicionador de solo

20 litros de esterco bovino

Água para completar o volume (100 litros)

Para volumes de até 1000 litros, utilize caixas de fibra ou plásticas.

Para volumes maiores de 1000 litros faça diretamente no solo, em piscinas com dimensões do volume pretendido, e com a profundidade máxima de 1 metro, e revista com lona plástica. A localização do tanque deve ser em local ensolarado e a temperatura ideal de produção de 25 a 32 graus Celsius. O tambor ou caixa deverá permanecer descoberto.

Para o dimensionamento do tanque considere um consumo diário máximo de 10% de sua capacidade.

**Exemplo:** Para um consumo diário de 100 litros de biofertilizante, o tanque deverá ter o volume de 1000 litros.

Volume do Tanque (litros)	Condicionador De Solo	Esterco Bovino (Litros)	Água
100	5	20	Completar volume do Tanque
250	12.5	50	
500	25	100	
1000	50	200	

## 4.2. Faça a mistura

4.2.1. Despeje o condicionador de solo no tambor (5 kg)

4.2.2. Coloque o esterco bovino fresco (20 litros)

4.2.3. Complete até 100 litros, com água

4.2.4. Agite duas vezes ao dia, manualmente com um rodo, por todo o período.

### ATENÇÃO!

A partir de quinze dias, o biofertilizante poderá ser utilizado. Nos períodos de chuva tampe os tambores de até 1000 litros para evitar a diluição do biofertilizante.

## 4.3. Aplique o biofertilizante

Para a aplicação do produto, este deverá ser coado e pulverizado com técnica de baixa vazão, diretamente no solo, sobre as ervas espontâneas, adubos verde, roçadas ou não e restos culturais. Utilizado também para umedecer os materiais no preparo de compostos, podendo ser aplicado a qualquer hora do dia e durante a ocorrência das chuvas.



## Uso do Biofertilizante no Solo

Dose em Água	Dose/100 litros água	Período do Ano
10%	10 litros	Período seco ou inverno
10 a 50%	10 a 50 litros	Período das águas ou verão

## Uso do Biofertilizante nas Culturas

Cultura	Dose em água	Dose/100 l água	Épocas de pulverização foliar/freqüência
Hortaliças e flores	0.5 a 1.0%	0.5 a 1.0 Lts	Semanal a quinzenal
Cereais e culturas anuais	1.0 a 3.0%	1.0 a 3.0 Lts	Pré-plantio, pós-emergência, pré-florada
Frutas, café, cana e demais culturas	1.0 a 5.0%	1.0 a 5.0 Lts	

### 4.4. Faça a reposição dos ingredientes

A reposição deverá ocorrer quando o consumo atingir no máximo 70% do tanque.

O objetivo da reposição é de manter a proporção de condicionador de solo, água e esterco de gado, para que a fermentação em meio líquido permaneça de forma contínua e evitando o uso de biofertilizante muito diluído.

Para tanto, contabilize o volume do biofertilizante consumido e, reponha no tanque o condicionador de solo, na proporção de 1 quilo para cada 40 litros de biofertilizante usado

A reposição do esterco de gado deverá ser o suficiente para manter a mesma proporção de biomassa no fundo do tanque, igual ao início do processo. Use o rodo de agitação para determinar aproximadamente a proporção da biomassa no fundo do tanque.

A água, está em função do volume do biofertilizante consumido, da evaporação e das chuvas.

Adicione volume suficiente para a manutenção inicial do tanque.

A freqüência da reposição poderá ser diária ou até semanal, em função do volume do biofertilizante utilizado.

## 5. PREPARE O BOKASHI LÍQUIDO II

O preparo deste adubo deve ser feito de acordo com a necessidade da área cultivada, porque não é recomendado armazenar por mais de uma semana, pois perde a atividade biológica microbiana.

## 5.1. Selecione os materiais

Balde plástico de 20 litros

Farelo de Arroz ..... 1 litro

Esterco de galinha ..... 1 litro

Adubo fermentado Bokashi ..... 1 litro (qualquer bokashi )

Melaço ..... 1 litro

Microorganismos ..... 0,5 litro

Água ..... 15 litros

## 5.2. Faça a mistura

5.2.1. Coloque todos os materiais no balde

5.2.2. Misture até homogeneizar todos os ingredientes

5.2.3. Revire a mistura duas vezes por dia, ou utilize uma bomba de ar para aerar, até o 4o dia.

### ATENÇÃO!

No 4º dia, este adubo estará pronto.

## 5.3. Aplique o produto

Para a aplicação, este deverá ser coado e diluído conforme a recomendação abaixo. A aplicação pode ser com regador ou pulverizador costal.

<b>Bokashi</b>	<b>Água</b>	<b>Local</b>
1 litro .....	10 litros .....	Solo
100 até 140 mililitros .....	20 litros .....	Planta

## 6. PREPARE O BIOFERTILIZANTE PARA CRUCÍFERAS EM GERAL (REPOLHO, BRÓCOLOS, COUVE-FLOR, ACELGA JAPONESA, AGRIÃO, RÚCULAS E NABOS.)

### 6.1. Selecione os materiais

Tambor plástico de 200 litros

30 kg de esterco bovino

70 litros de água

5 litros de caldo de cana ou melaço

2 kg de bórax

200 gramas de molibdato de sódio

## 6.2. Prepare a mistura

- 6.2.1. Coloque no tambor, o esterco bovino, a água e o caldo de cana ou melão
- 6.2.2. Deixe fermentar durante 5 dias.
- 6.2.3. Coloque 500 gramas de bórax e 50 gramas de molibdato no tambor (no 5o dia)
- 6.2.5. Coloque 500 gramas de bórax e 50 gramas de molibdato no tambor (no 8o dia)
- 6.2.6. Coloque 500 gramas de bórax e 50 gramas de molibdato no tambor (no 11o dia)
- 6.2.7. Coloque 500 gramas de bórax e 50 gramas de molibdato no tambor (no 14o dia)

### **ATENÇÃO!**

O produto estará pronto para ser utilizado após o 24o dia do início do preparo.

## 6.3. Aplique o produto

Use concentração de 2,5%, ou seja, meio litro de biofertilizante para 20 litro de água. Pulverize ou regue 2 vezes por semana.

## 7. PREPARE O BIOFERTILIZANTE DE CHORUME

### 7.1. Selecione os materiais utilizados

Esterco de cama de animais confinados (ovinos, suínos, caprinos e aves)

Aspersor

**7.2. Faça um monte de 1,20 metros de altura e 3 metros de diâmetro com o esterco da cama do animal**

**7.3. Faça uma canaleta no solo, de 10 cm de profundidade, ao redor do monte para escorrer o chorume**

**7.4. Faça, no solo, uma caixa coletora do chorume com medida aproximada de 1 metro x 1 metro x 50centímetros**

**7.5. Instale um aspersor no cume do monte de esterco**

**7.6. Irrigue;**

A água atravessará o material e se depositará na caixa coletora, formando o biofertilizante chorume.

**7.7. Colete o chorume com o balde**

**7.8. Aplique o chorume**

Dilua o chorume na proporção de 10 % (10 litros de chorume para 100 litros de água), quando aplicado no solo.

Dilua o chorume na proporção de 1 a 5 % (1 a 5 litros de chorume para 100litros de água), quando em aplicação foliar nas culturas.

## 8. PREPARE O BIOFERTILIZANTE ENRIQUECIDO

### 8.1. Selecione os materiais orgânicos

1 tambor plástico de 200 litros

125 litros de água

30 kg de esterco de gado fresco

5 kg de húmus de minhoca

1 litro de leite

5 kg de esterco de aves(sem cama)

½ quilo de açúcar mascavo ou 3 litros de garapa de cana ou melaço

½ quilo de farinha de osso ou de conchas

3 kg de esterco de outros animais como coelho, cavalo, etc.

10 kg de plantas verdes (urtiga, feijão de porco, folhas de guandu, tansagem, cavalinha e/ou restos de cultivos ou folhas secas e verdes de qualquer plantas.

### 8.2. Selecione os materiais minerais

5 kg de pedregulho basalto moído

3 kg de fosfato de rocha natural (Araxá)

1,5 kg de Sulfato de Zinco

1 kg de Nitrato de Cálcio

500 gramas de Sulfato de Magnésio

700 gramas de Molibdato de Amônio

300 gramas de Manganês

300 gramas de Sulfato de Cobre

### 8.3. Faça a mistura

8.3.1. Coloque todas os ingredientes orgânicos no tambor, com o cuidado de não fecha-lo completamente.

8.3.2. Misture os ingredientes minerais à parte

8.3.3. Divida os ingredientes minerais em 5 partes

8.3.4. Coloque, no tambor, os ingredientes minerais, uma parte pôr vez e a cada 3 dias

#### ATENÇÃO!

Passado 4 semanas após a colocação da ultima mistura de minerais, a fermentação estará completa e o biofertilizante pronto para ser usado.

#### 8.4. Aplique o produto

Dilua 1 litro do produto em 3 litros de água para aplicação via solo.

Dilua 1 litro do produto em 15 litros de água, para aplicação na planta.

### 8. PREPARE A URINA DE VACA

Na urina de vaca, encontramos vários nutrientes como o Nitrogênio, o Fósforo, o Potássio, o Cálcio, o Magnésio, o Enxofre, o Ferro, o Manganês, o Boro, o Cobre, o Zinco, o Sódio, o Cloro, o Cobalto, o Molibdênio, o Alumínio (abaixo de 0,1 ppm) e os fenóis, que são substâncias que aumentam a resistência das plantas. Também encontramos o ácido indolacético, que é um hormônio natural de crescimento de plantas. Portanto, o uso da urina de vaca sobre os cultivos tem efeito fertilizante, fortificante (estimulante de crescimento) e também o efeito repelente devido ao cheiro forte.

#### 9.1. Colete a urina em um balde

#### 9.2. Envase em recipiente fechado por no mínimo três dias antes de usar

#### ATENÇÃO!

Em recipientes fechados a urina poderá ser guardada por até um ano.

#### 9.3. Aplique o produto

9.3.1. Dilua a urina de vaca em água na dosagem de 1% (um litro de urina em 100 litros de água)

Faça pulverizações semanais em hortaliças e em frutíferas a cada quinze dias.

9.3.2. Dilua a urina de vaca em água na dosagem de 5% (5 litros de urina em 100 litros de água)

Aplique no solo, junto ao pé da planta.

**Fonte: Pesagro-Rio, 2001.**

# **X - CARBONIZAR CASCA DE GRÃOS DE ARROZ**

A carbonização é quando reduzimos a carvão algum tipo de tecido vegetal. A casca de grãos de arroz após carbonizada, é utilizada, entre outras coisas, para a estruturação física do Bokashi (aeração e drenagem), como hospedeiro de microorganismos, fonte de silício e desodorizante.

## **1. FAÇA UM CARBONIZADOR TRADICIONAL SIMPLES**

### **1.1. Selecione os materiais**

Lata de 20 litros de formato cilíndrico sem tampa, isto é, aberta na parte superior

Um prego de 17x21

Um martelo

Tubo de cerâmica de 1 metro (2 a 4 polegadas de diâmetro)

### **1.2. Faça vários orifícios no terço superior da lata, utilizando prego 17/21**

### **1.3. No fundo da lata, faça uma abertura de 10 cm x 10 cm, que servirá como saída da fumaça**

## **2. CARBONIZE A CASCA DE GRÃOS DE ARROZ EM CARBONIZADOR TRADICIONAL SIMPLES**

### **2.1. Faça uma fogueira pequena de folhas e galhos secos**

### **2.2. Coloque a lata com a boca para baixo, sobre a fogueira**

### **2.3. Amontoe a casca de grãos de arroz em volta da lata**

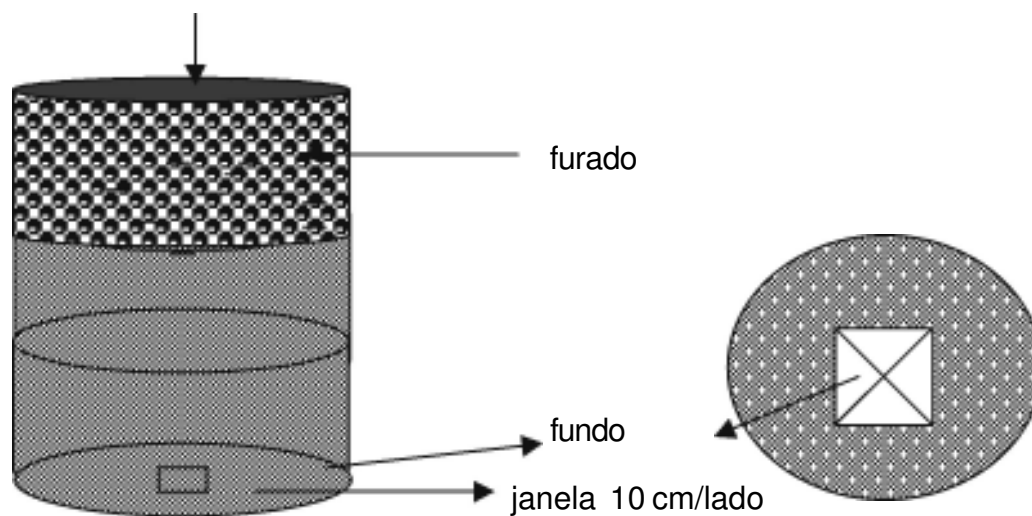
### **2.4. Coloque o tubo de cerâmica em cima da lata, sobre a abertura de 10 cm x 10 cm, que servirá de chaminé**

### **ATENÇÃO!**

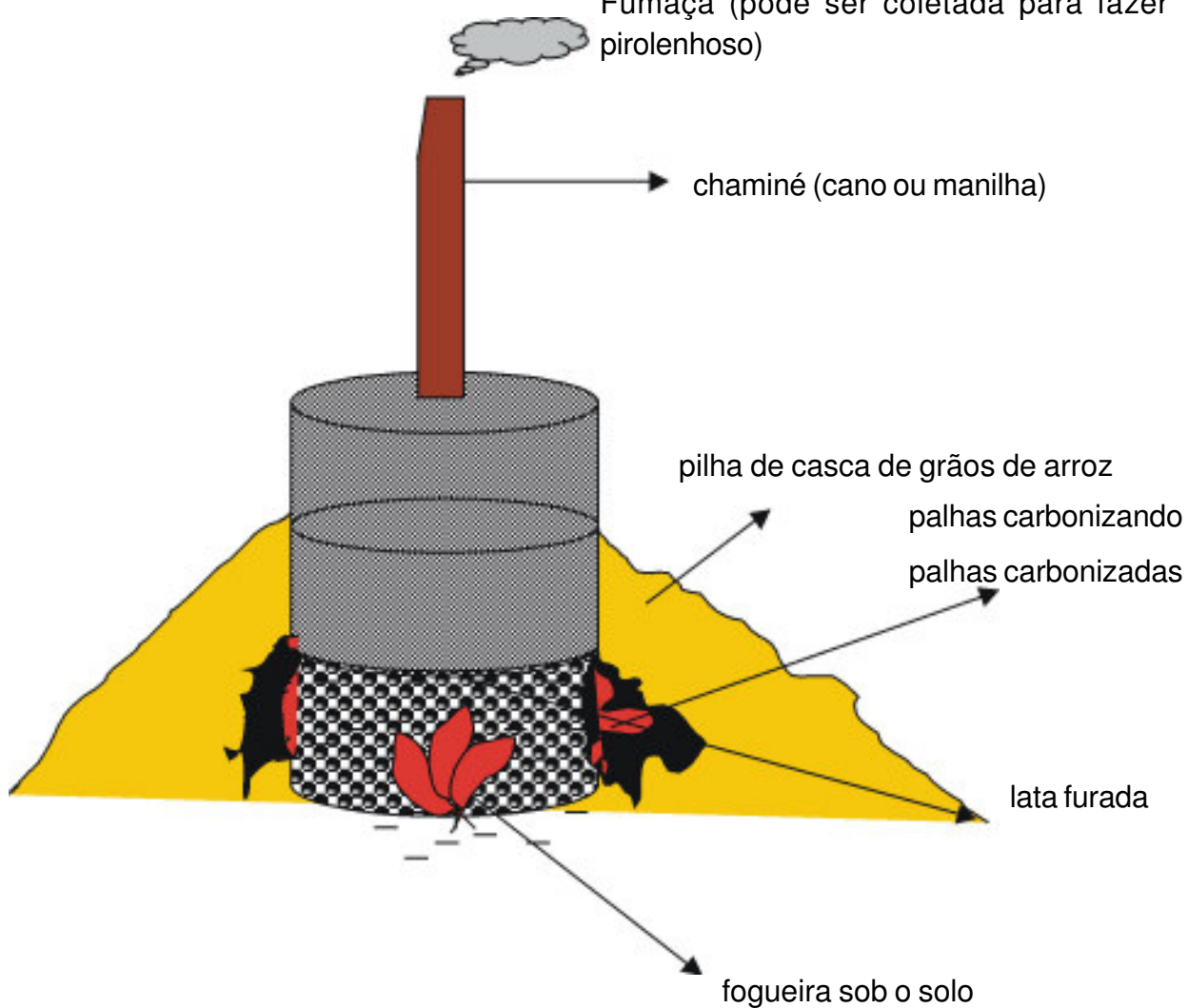
A medida que as cascas de grãos de arroz são carbonizadas, deverão ser reviradas e mexidas, colocando sempre as cascas cruas em cima daquelas que já estão no estado de brasa, até todas estarem pretas e carbonizadas.

O processo de reviradas e mexidas deve ser rápido para que a casca de grãos de arroz não queimem demais e se tornem cinzas.

Tampa da lata aberto



Fumaça (pode ser coletada para fazer pirolenhoso)



### **3. FAÇA UM CARBONIZADOR DE TAMBOR**

#### **3.1. Selecione os materiais**

- Tambor de metal e com tampa;
- Tela de metal com tamanho do diâmetro do tambor e espessura da malha suficiente para segurar a casca de arroz e resistente a altas temperaturas;
- Três tubos de cerâmica de 1 metro (4 polegadas de diâmetro);

**3.2. Faça uma abertura de 10 cm x 10 cm na tampa onde será acoplada uma chaminé modificada para capturar o líquido que irá derivar o ácido pirolenhoso**

**3.3. Faça uma abertura de 10 cm x 15 cm na parede do tambor a 10 cm da base, para entrada de ar**

**3.4. Faça uma tampa regulável para a abertura acima**

**3.5. Fixe uma tela de metal no interior do tambor, a 20 cm acima da base**

### **4. CARBONIZE A CASCA DE GRÃOS DE ARROZ EM CARBONIZADOR DE TAMBOR**

**4.1. Encha o tambor com casca de grãos de arroz**

**4.2. Coloque fogo na parte superior e tampe o tambor**

**4.3. Coloque os tubos cerâmicos sobre a tampa, para servirem de chaminé**

#### **ATENÇÃO!**

A brasa irá deslocar de cima para baixo até atingir a base da tela, quando a janela é fechada, impedindo a entrada de ar.

Pela chaminé modificada, o líquido contido na fumaça, condensa-se e escorre para baixo, onde será coletado em balde.



# BIBLIOGRAFIA

- 1 DADONAS, M. A. **A horta em seu quintal** . Editora Ground Ltda,SP - 1989. 175p.
- 2 FUNDAÇÃO MOKITI OKADA MOA. **Microorganismos eficazes EM na agricultura**. Associação dos Produtores de Agricultura Natural. IV Curso APAN. Associação dos Produtores de Agricultura Natural. Apostila. São Paulo 2003. 45p.
- 3 ISHIMURA, I. **Manual de Agricultura Orgânica**. Piracicaba.SP.JICA-2004. 246p.: il.
- 4 KHATOUNIAN, C. A. .; **A Reconstrução Ecológica da Agricultura**. Botucatu-SP: Agroecológica. 2001. 348p.
- 5 KIEL, E. DE J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Gráfica e Editora Degaspari, Piracicaba, SP: E. J. Kiehl. 1998. 171p.
- 6 MICROBIOL. **Produção de Biofertilizantes: Processo de Compostagem Líquida Contínua (CLC)**. Limeira, SP. 2004. 20p. Catálogo.
- 7 OSTERROHT, M. V. **Madeira como Fonte de Fertilidade Duradoura e Sustentável. O papel da lignina no Manejo dos Solos**. Agroecologia Hoje, Botucatu-SP. Ano III, nº 15, Julho/agosto, 2002. 14 - 15p.
- 8 OTA, S. **EL MEJORAMIENTO DE LA TIERRA**. JICA. Tokio, Japan, 1997. 33p.: il
- 9 PECHE FILHO, A. & DE LUCA, J. D. Produção de morango orgânico. Manual 7, Viçosa -Centro de Produções Técnicas. 1997. 66p.
- 10 RAIJ. B.V. **et. al. Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. 2 Ed. Campinas. Instituto Agrônômico & Fundação IAC,1996. 285p. (Boletim Técnico 100)
- 11 SASSAKI, S. **Técnicas Básicas de Agricultura Orgânica**. Secretaria da Agricultura da Republica Dominicana: JICA . Constanza . 1999 . 45p.
- 12 SASSAKI, S & TEJADA, P. R. **Técnica de Produccion de Abonos Orgânicos "BOKASHI"**. Secretaria de Agricultura da Republica Dominicana, Santo Domingo. 2000. 10p.
- 13 SENAR. **1 Compostagem, 2 Agricultura**. Santos, R.R.S. et al. Coleção Senar nº. 70 e 89. Brasilia - DF 2003. 59p.: il
- 14 SOUZA, J. L. de & Resende, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa- MG.
- 15 APRENDA FÁCIL. 2003, 564 p.: il.
- 16 TESSAROLI NETO, J. & ROSSI, F. **Horta. Caseira. Adubação e Controle de Pragas e Doenças**. CPT - Centro de Produções Técnicas- Viçosa-MG,2002. 114 p.

- 17** THE POTASH & PHOSPHATE OF INSTITUTE OF CANADA. **Pota sh : Its Needs & Use in Modern Agriculture.** Editora Cidade. Associação Brasileira par Pesquisa da Potassa e do Fosfato; tradução Bernardo van Raij. - Piracicaba: POTAFOS,1990 . 45P. : il . color,
- 18** TSUKUBA INTERNATIONAL CENTER - TIC/JICA. **How to make compost and mamure.** JICA - 1998.6p. Apostila.
- 19** MAYER, P. H. **Alternativas Ecológicas Para Prevenção de Pragas e Doenças.** 14<sup>o</sup> edição, Francisco Beltrão, Pr; Grafit Gráfica e Editora Ltda. 2001. 153p.
- 20** PESAGRO. **A urina de vaca como fonte de nutriente.** PESAGRO,2001. 8p.