

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**A COMPOSTAGEM COMO FONTE ALTERNATIVA DE  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS-  
DISTRITO DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS -UBERLÂNDIA-MG**

Mariana Heilbuth Jardim

Monografia apresentada à Coordenação  
do Curso de Ciências Biológicas, da  
Univesidade Federal de Uberlândia,  
para a obtenção do grau de Bacharel  
em Ciências Biológicas

Uberlândia – MG  
Maio – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A COMPOSTAGEM COMO FONTE ALTERNATIVA DE  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS-  
DISTRITO DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS -UBERLÂNDIA-MG

Mariana Heilbuth Jardim

Dr. Adriano Rodrigues dos Santos

Monografia apresentada à Coordenação  
do Curso de Ciências Biológicas, da  
Universidade Federal de Uberlândia,  
para a obtenção do grau de Bacharel  
em Ciências Biológicas

Uberlândia – MG  
Maio – 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A compostagem como fonte alternativa de adubação orgânica em  
pequenas propriedades rurais- Distrito de Cruzeiro dos Peixotos-  
Uberlândia-MG

Mariana Heilbuth Jardim

Dr. Adriano Rodrigues dos Santos

Monografia apresentada à Coordenação  
do Curso de Ciências Biológicas, da  
Univesidade Federal de Uberlândia,  
para a obtenção do grau de Bacharel  
em Ciências Biológicas

BANCA EXAMINADORA

04 de Maio de 2006

---

Profa. Dra. Lúcia de Fátima Estevinho Guido

---

Profa. Dra. Jureth Couto Lemos

---

Prof. Dr. Adriano Rodrigues dos Santos – orientador

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A compostagem como fonte alternativa de adubação orgânica em  
pequenas propriedades rurais- Distrito de Cruzeiro dos Peixotos-  
Uberlândia-MG

Mariana Heilbuth Jardim

---

Dr. Adriano R. dos Santos  
(Instituto de Geografia)

Homologado pela coordenação do Curso  
de Ciências Biológicas em \_\_/\_\_/\_\_

---

Cecília Lomônaco de Paula

Uberlândia – MG  
Maio- 2006

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo amor que se transforma em valores e virtudes, em sonhos e ideais, em trabalho e aprendizado. Sem a presença tão amada e querida de vocês, com certeza, não chegaria onde estou e nem seria quem eu sou. Ao papai em especial, agradeço por ter sido o “material e métodos” deste trabalho!!!

Agradeço a minha irmãzinha Fê pela gigantesca ajuda na apresentação gráfica, pela companhia e pelos pic-nics durante as visitas às fazendas. E a minha irmanzona Lú pela injeção constante de ânimo e bom humor nas madrugadas digitando os textos!!!

Agradeço aos meus amigos Léo, Clarinha, Dreca e Sagüi, companheiros de faculdade e de aventuras (acredito que muito mais de aventuras do que de faculdade), responsáveis pelo atraso de 3 anos na conclusão deste curso, e por garantir pelo menos mais 30 de muita alegria!!!

Agradeço aos meus amigos de alma, Chris, Jhosi, Juninho, Karine, Kênia, Idê e Erick por toda a amizade, por todas as experiências vividas e por todos os momentos dedicados aos nossos idéias e que fazem a vida se tornar bem mais bela!!!

Agradeço aos meus familiares pelo apoio em todos os sentidos, e em especial a Luaninha e a Juju por terem “quebrado-o-galho” em várias visitas às fazendas, tirando fotos, escrevendo os relatórios e fazendo piadinhas sobre meu trabalho!!!

Agradeço ao Professor Adriano por ter acreditado neste projeto, por sua paciência para com minha “enrolação”, por suas divertidas “histórias de pescador”, e por seus conhecimentos e lições.

## RESUMO

A compostagem é um dos mais efetivos meios para a reciclagem de resíduos orgânicos. Além de favorecer um estímulo ao desenvolvimento das raízes das plantas, de reduzir a erosão, de manter estável a temperatura e os níveis de acidez do solo, ela ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas. O presente trabalho foi direcionado a desenvolver estratégias de compostagem em pequenas propriedades rurais, que além de satisfazer as necessidades relacionadas à adubagem, oferece, ao mesmo tempo, acesso a novos benefícios, até mesmo financeiros, favorecendo o desenvolvimento sócio-ambiental. A área de estudo incluiu quatro fazendas que se localizam nas cercanias do distrito de Cruzeiro dos Peixotos (porção norte do município de Uberlândia). Foram construídas cavas de compostagem de 1 m<sup>3</sup> utilizando materiais orgânicos provenientes da própria horta, lavoura, jardins e pomar, e restos de alimentos da cozinha doméstica. Cada cava produziu em média 278Kg de composto orgânico. Para comprovar a eficiência do composto foi realizado o teste de germinação utilizando sementes de alface. Todos os solos adubados a 30% do composto orgânico apresentaram sementes germinadas, enquanto os solos não adubados (grupo controle) não apresentaram a germinação. Dentro do contexto agro-ecológico, a prática da compostagem desenvolvida no presente trabalho seguiu os parâmetros da educação ambiental, incentivando atividades através do reaproveitamento de resíduos sólidos visando à conservação e restauração de serviços ambientais e promovendo a sustentabilidade rural. O grande interesse por parte das famílias participantes demonstra que estratégias para o desenvolvimento ambiental podem ser aceitas sem grandes dificuldades pela comunidade rural, que além de depender diretamente dos recursos naturais, podem participar de maneira efetiva de benefícios econômicos provenientes de seus territórios, ao mesmo tempo em que contribui para a preservação do meio-ambiente.

**PALAVRAS-CHAVES:** compostagem, desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1-</b> Imagem de satélite com a localização da área de estudo em relação ao município de Uberlândia.....	<b>05</b>
--	-----------

## **ÍNDICE DE FOTOS**

<b>FOTO 1-</b> Fazendas escolhidas para a prática da compostagem.....	<b>07</b>
<b>FOTO 2-</b> Etapas da compostagem.....	<b>11</b>
<b>FOTO 3-</b> Preparação do composto final.....	<b>12</b>
<b>FOTO 4-</b> Preparação do solo adubado a 30% para o teste de germinação.....	<b>13</b>
<b>FOTO 5-</b> Apresentação final do trabalho realizado com a compostagem, e alguns dos participantes.....	<b>14</b>
<b>FOTO 6-</b> Teste de germinação de sementes de alface utilizando o adubo orgânico.....	<b>16</b>

## **ÍNDICE DE TABELAS**

**TABELA 1-** Relação dos materiais orgânicos utilizados para a compostagem em cada fazenda.....09

**TABELA 2-** Relação do tempo de maturação do composto e da quantidade de adubo orgânico produzido em cada fazenda.....15

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO 1-** Análises textural e química das amostras dos solos coletados.....23

**ANEXO 2-** Manual Prático de Compostagem.....24



## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>i</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>v</b>
<b>01. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>02. OBJETIVOS.....</b>	<b>04</b>
<b>03. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>05</b>
<b>04. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>05. CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>06. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>20</b>

## 01 - INTRODUÇÃO

O ser humano sempre dependeu da natureza para se alimentar. Em sua fase nômade, que ocupou mais de 90% da história da humanidade, comia frutas silvestres, nozes, raízes e a carne dos animais que caçava. Consumia-se apenas aquilo que era possível extrair da natureza, sem destruir ou modificar significativamente os ecossistemas. Há cerca de 12 mil anos, quando a humanidade passou a adestrar animais e a plantar, homens e mulheres se fixaram à terra- era o início da produção de alimentos, ainda em pequenas quantidades, que supriam apenas as necessidades básicas (EHLERS, 1999). Com o tempo, foram surgindo técnicas para o manejo do solo, que visavam evitar seu empobrecimento por meio da aplicação de nutrientes. O esterco dos animais e outros materiais orgânicos (folhas, galhos, cascas) demonstraram ser bons fertilizantes naturais (KHATOUNIAN, 2001).

Entretanto, com o processo de industrialização, no final do século XVIII, o relacionamento direto e próximo que existia entre o ser humano e a natureza sofreu alterações. As pessoas começaram a migrar em massa para as grandes cidades e com o aumento da população nesses centros urbanos, aumentou também a demanda de alimentos para quem não os produzia diretamente (BRAKEL, 1999). Desse modo, cresceu a necessidade de produção de excedentes nas plantações, transformando radicalmente a economia rural: a agricultura passou a adotar características empresariais. Para tal, passou a utilizar métodos artificiais, como os fertilizantes e pesticidas químicos, a manipulação genética, a irrigação e os hormônios para acelerar o crescimento vegetativo. Se de um lado tais práticas fizeram aumentar a produção, e também os lucros, de outro vêm causando sérios danos ao meio ambiente e aos seres humanos (KHATOUNIAN, 2001).

Em 1840 o alemão Justus Von Liebig descobriu a adubação mineral com a invenção do NPK, fórmula química que utiliza o nitrogênio, o fósforo e o potássio. A química industrial seria apenas um dos instrumentos para essa agricultura de restituição de nutrientes do solo. Mas, o potencial econômico da nova indústria ofuscou cada vez mais as alternativas orgânicas. A tecnologia da produção química na agricultura tornou-a industrial, ou seja, independente de insumos diretamente naturais (NOVAES, 1989).

Porém, após alguns anos de observação percebeu-se que a adubação química não era suficiente para tornar o solo fértil. É quando a compostagem, ou seja, a adubação por meio de matéria orgânica, passa a ser estudada com mais atenção. Registros do começo do século XIX são encontrados de agricultores utilizando a prática da compostagem para adubação do solo.

Diziam que o composto era o “alimento da terra”, o que a deixava forte e saudável pra produzir melhor (KFOURI & BOJADSEN, 1995).

Hoje, já sabe-se que o composto possui nutrientes minerais tais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre que são assimilados em maior quantidade pelas raízes, além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros que são absorvidos em quantidades menores e, por isto, denominados de micronutrientes (SOUZA & TEIXEIRA, 2002). Quanto mais diversificados os materiais com os quais o composto é feito, maior será a variedade de nutrientes que poderá suprir (VEIGA, 2003). Os nutrientes do composto, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos, são liberados lentamente, realizando a tão desejada "adubação de disponibilidade controlada". Em outras, palavras, fornecer composto às plantas é permitir que elas retirem os nutrientes de que precisam de acordo com as suas necessidades ao longo de um tempo maior do que teriam para aproveitar um adubo sintético e altamente solúvel, que é arrastado pelas águas das chuvas (KIEHL, 1998).

O composto orgânico, além de favorecer um estímulo ao desenvolvimento das raízes das plantas, que se tornam mais capazes de absorver água e nutrientes; de aumentar a capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão; de manter estável a temperatura e os níveis de acidez do solo; de dificultar ou impedir a germinação de sementes de plantas invasoras (daninhas), ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas (SOUZA, 1989; ESPINIZA *et al.*, 2000). Convém realçar, também, que a compostagem tem se destacado como um dos mais efetivos meios para a reciclagem de resíduos orgânicos (BALLESTERO *et al.*, 2000; HUANG *et al.*, 2003; PEIXOTO, 1988).

Segundo FAID (2003), a prática da compostagem vem demonstrando significativo destaque no campo agro-econômico, uma vez que o produto final resultante do processo biológico de decomposição da matéria orgânica pode ser considerado como um eficiente enriquecedor do solo, obtido por meios mais econômicos, ao mesmo tempo em que protege o meio-ambiente evitando o acúmulo de resíduos sólidos.

Felizmente, as comunidades e famílias habitantes de espaços rurais estão cada vez mais tomando consciência e buscando formas de manter-se econômica e socialmente no campo, em atividades que contribuam também para a conservação dos ecossistemas e de suas funções ambientais (BORN & TALOCCHI, 2002; GRAZIANO, 1998).

O conceito da sustentabilidade vem sendo um princípio mestre de uma nova organização social que começa a ser enunciada como necessária para a sobrevivência humana (ACSELRAD, 1999). A região em torno de Uberlândia, por sua vez, é

extremamente influenciada pelas atividades agropecuárias, sendo, portanto, um campo fértil para a aplicação dessa nova tendência de um desenvolvimento rural sustentável.

O presente estudo visa, portanto, desenvolver estratégias de compostagem em pequenas propriedades rurais, que além de satisfazer as necessidades relacionadas à adubagem, oferece, ao mesmo tempo, acesso a novos benefícios, até mesmo financeiros, favorecendo o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental. Porém, mudanças de atitudes e de consciência são mais receptivas e eficazes quando o trabalho se inicia em tenra idade. Tal realidade justifica o fato do presente trabalho ter utilizado, inicialmente, para alcançar os principais objetivos que seguem adiante, jovens matriculados na Escola Municipal de Martinésia como meio de alcançar os proprietários rurais (seus pais ou familiares). Os jovens foram apenas uma opção metodológica para o início da coleta de dados.

## 02 - OBJETIVOS

### **Objetivos Gerais:**

- Introduzir a prática da compostagem e orientar o manejo de adubos orgânicos alternativos para agricultores de baixa renda.
- Trabalhar a Educação Ambiental com as famílias rurais, construindo valores, habilidades e conhecimento que permitem a convivência harmônica com o meio-ambiente ao mesmo tempo em que favorece o desenvolvimento social.

### **Objetivos Específicos:**

- Aplicar conceitos da agroecologia e do desenvolvimento rural sustentável, através da vivência com o processo de compostagem, trabalhando a compreensão das inter-relações entre os meios de produção do agricultor e os mecanismos da natureza.
- Observar as relações existentes entre as características do composto final obtido pela compostagem e a sua resposta provocada pelo solo, através da germinação de sementes.

## 03- MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1- ÁREA DE ESTUDO

#### 3.1.1 Localização

O trabalho em questão foi realizado no período de Outubro de 2004 a Março de 2006, na região rural do Distrito de Cruzeiro dos Peixotos (porção norte do município de Uberlândia), a 30 Km de Uberlândia, MG, Brasil. A área de estudo consistiu de quatro fazendas, que se localizam nas cercanias do referido distrito, selecionadas após um levantamento das propriedades disponibilizadas voluntariamente por meio dos alunos que estão regularmente matriculados na Escola Municipal de Martinésia. A via de acesso para chegar às fazendas estudadas é pelo anel viário Ayrton Senna, seguindo a rodovia Neuza Rezende Km12, convergindo à esquerda anterior a entrada da Escola Agrotécnica (cf. figura 1).



**Figura 1.** Imagem de satélite com a de localização da área de estudo em relação ao Município de Uberlândia

### 3.1.2 Aspectos Fisiográficos

- *Vegetação:* A região é caracterizada por uma vegetação sob o domínio do Cerrado *sensu lato*. Entretanto, há ilhas remanescentes de tipos florestais de Mata Mesofítica (galeria) e Mata Xeromórfica (cerradão), resultado das intensas ações antrópicas nesta área (ARAÚJO *et al.*, 1997).
- *Geologia:* A área está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, porção nordeste, sendo representada pelas litologias de idade Mesozóicas, do Grupo São Bento e do Grupo Bauru. A base deposicional destas rochas são os metassedimentos do Grupo Araxá e Canastra de idade Pré-Cambriana (NISHIYAMA, 1989).
- *Pedologia:* As tipologias de solos encontradas nas fazendas são derivadas das rochas vulcânicas balsáticas- Latosolo Roxo.
- *Clima:* O clima é do tipo Aw, segundo Köppen, apresentando nítida sazonalidade, com chuvas de Outubro a Abril e seca de Maio a Setembro (ROSA *et al.*, 1991).
- *Ocupação antrópica:* A área apresenta atividades agropecuárias de pequeno e médio porte.

### 3.1.3 Descrição das Fazendas

Foram disponibilizadas quatro fazendas, localizadas próximo a Escola Agrotécnica de Uberlândia, por meio dos alunos da Escola Municipal de Martinésia que se propuseram, voluntariamente, a participar do projeto (cf foto 1). Uma observação relevante é que o termo “Fazenda” utilizado neste trabalho é referente à maneira como a comunidade rural local reconhece as suas propriedades.

#### Fazenda Martins (Miron)

- Proprietário: Miron Pereira
- Área Total: 40 alqueires
- Principal Produção: suínos; leite; hortaliças para o Ceasa

**Fazenda Martins (Jair)**

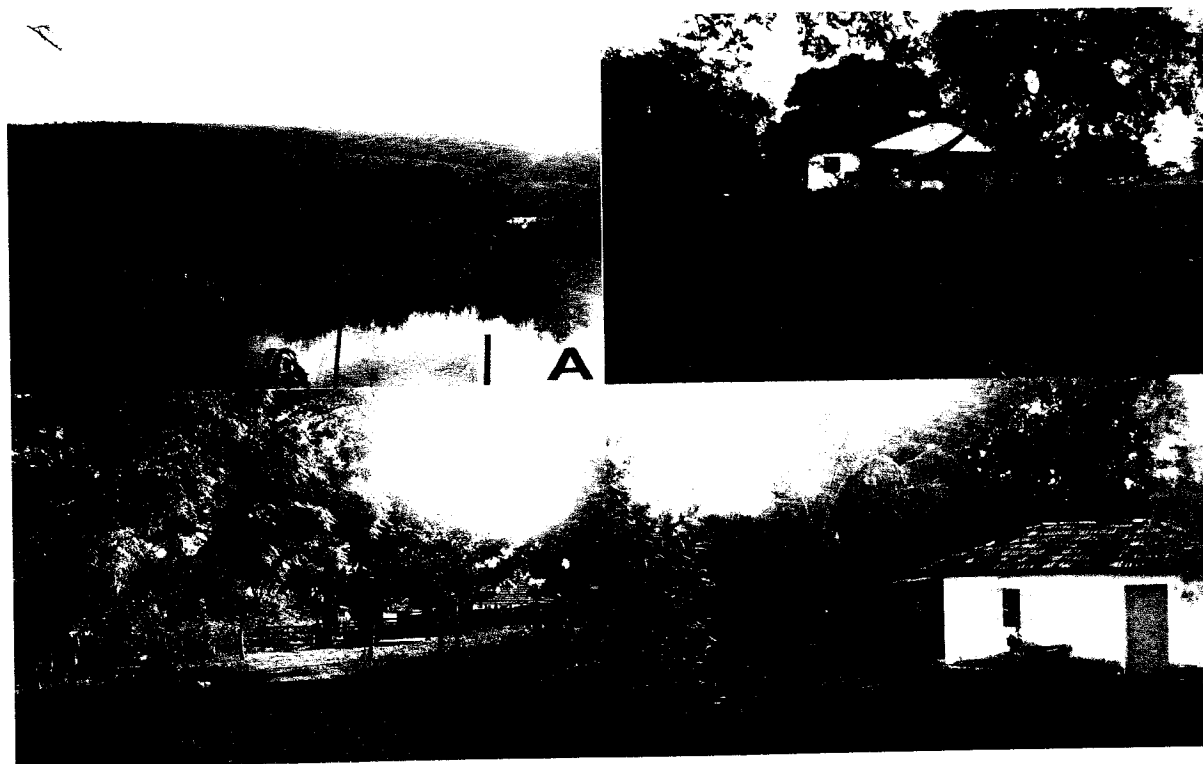
- Proprietário: Jair dos Reis Pereira
- Área Total: 35 alqueires
- Principal Produção: leite; cana; hortaliças e legumes para o Ceasa

**Fazenda Martins (Décio)**

- Proprietário: Décio Rodrigues Fernandes
- Área Total: 7 alqueires
- Principal Produção: leite; hortaliças e legumes para o Ceasa

**Fazenda Santa Inês**

- Proprietário: Aguinaldo Segatto
- Área Total: 19 alqueires
- Principal Produção: leite; cana



**Foto 1.** Fazendas escolhidas para a prática da compostagem: A- Fazenda Martins (Décio); B- Fazenda Martins (Jair); C- Fazenda Santa Inês; D- Fazenda Martins (Miron)



## **3.2- METODOLOGIA**

No presente trabalho optou-se por realizar um experimento de campo de compostagem que fosse desenvolvido em área rural próximo a área urbana de Uberlândia na sua porção norte. Para tal, preocupou-se em abordar três principais aspectos: a compostagem propriamente dita, a germinação de sementes utilizando o composto final e a educação ambiental.

### **3.2.1 Escolha das Fazendas Participantes**

O contato inicial foi feito por meio da Escola Municipal de Martinésia, tendo sido selecionado quatro participantes cujas propriedades se localizam próximas a Escola Agrotécnica de Uberlândia. Todas as fazendas contêm a mesma tipologia de solo, e uma localização geográfica que permite serem percorridas, em um mesmo dia, as atividades de campo.

### **3.2.2 Locais da Compostagem**

Nas propriedades citadas foram escolhidas locais próximos as sedes da fazenda para a construção das cavas de compostagem. Levou-se em consideração pra a escolha do local a facilidade de acesso, a disponibilidade de água para molhar os resíduos, a proteção contra enxurradas e o local sombreado e protegido de ventos intensos e quedas de pequenos animais.

### **3.2.3 Material para Compostagem**

Todo material utilizado na compostagem foi derivado de resíduos orgânicos da própria cozinha doméstica, da horta, pomar, jardins e inclusive das pequenas lavouras de suas respectivas fazendas. A escolha destes materiais é devida, principalmente, ao fácil acesso em todas as propriedades, e a abundância dos mesmos (cf.tabela 1).

**Tabela 1.** Relação dos materiais orgânicos utilizados para a compostagem em cada Fazenda.

<b>Fazenda</b>	<b>Material orgânico “verde” utilizado na compostagem</b>	<b>Material orgânico “seco” utilizado na compostagem</b>
Martins (Décio)	Pimentão, tomate, repolho, folha de repolho (restos da lavoura da faz. vizinha); laranja e mexirica do pomar	Folhas secas de cana, gravetos, cilo de milho
Martins (Jair)	Restos da cozinha (arroz, feijão, legumes e casca de frutas), couve, jiló, tomate e abóbora da lavoura	Folhas secas de mangueira, gravetos
Martins (Miron)	Restos da cozinha (arroz, feijão, legumes e casca de frutas); laranja, manga, e mexirica do pomar; pepino, tomate e milho da lavoura	Folhas secas variadas, gravetos
Santa Inês	Tomate, berinjela e repolho da lavoura; laranja e acerola do pomar	Folhas secas de bananeiras e gravetos

### 3.2.4 Coleta e Análise em Laboratórios das Amostras dos Solos

Foram coletadas amostras dos solos das quatro fazendas obedecendo a um padrão de profundidade de aproximadamente 30 cm.

Foram feitas análises textural e química das amostras coletadas, no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia. Após as análises, os solos foram classificados de acordo com a denominação internacional (cf. anexo 1).

### 3.2.5 Condução e Manejo do Experimento

A compostagem foi realizada em cavas ao invés de composteiras, por motivos econômicos. Cada cava comportava cerca de um metro cúbico de resíduos.

Iniciou-se o processo de compostagem depositando no fundo da cava uma camada de material vegetal seco de aproximadamente 15 a 20 centímetros, com folhas, palhadas, e galhos picados, para absorver o excesso de água e permitir a circulação de ar. Na segunda camada, colocou-se restos de verduras e frutas bem picadas para facilitar o processo de decomposição. Novamente, depositou-se uma camada de 15 a 20 centímetros com material vegetal seco, seguida por outra camada de frutas e verduras. E assim sucessivamente até atingir a altura total da cava.

Durante os primeiros dias, em função da decomposição da matéria orgânica e do acamamento do material, a pilha pode ter seu volume reduzido até um terço do inicial, tornando as camadas inferiores mais densas (NETO, 1995). Para descompactar essa camada, a pilha foi revolvida utilizando pá e enxadão, três vezes no primeiro mês de compostagem, aos 7, 15 e 30 dias, aproximadamente. Nessas datas, aproveitou-se para verificar a umidade da pilha, irrigando todo o material para torná-lo úmido, mas não encharcado, de modo que quando apertado um punhado de composto na mão pingasse, sem escorrer água. Estes procedimentos aceleram o processo de decomposição da matéria orgânica, otimizando o tempo da maturidade do composto (ESPINIZA *et al*, 2000).

Uma vez que a pilha de composto foi montada, não foram acrescentados novos materiais. Após o primeiro mês, foram feitas visitas regulares para monitorar as diversas condições ambientais que poderiam vir a interferir na qualidade do produto final, tais como a temperatura e a umidade, assim como foram tomadas medidas para evitar problemas que poderiam afetar a viabilidade da compostagem como maus odores e presença de organismos

patogênicos. A principal medida tomada foi a manutenção da última camada sempre coberta com material vegetal seco (cf. foto 2).



Foto 2. Etapas da compostagem

### 3.2.6 Composto Final

Após o período de aproximadamente três meses, o composto atingiu sua maturidade total. Todo o material foi pesado e ensacado para ser utilizado como adubo orgânico, principalmente em jardins e pequenas hortas de uso doméstico (cf.foto 3).



**Foto 3.** Preparação do composto final

### 3.2.7 Teste de Germinação

Para avaliar a eficiência do adubo orgânico produzido através da prática da compostagem, foram coletadas amostras do composto final e dos solos de cada fazenda, a fim de aplicar o teste de germinação de sementes. O controle da maturação do composto produzido foi feito pela avaliação biológica através da germinação de sementes, por

apresentar práticas de simples execução. Em função desta facilidade operacional, os testes biológicos podem oferecer a baixo custo, respostas rápidas e precisas com relação à qualidade do composto (GODOI *et al.*, 2000). No presente estudo, foram escolhidas sementes de alface, pela importância desta hortaliça na alimentação diária e pelo rápido crescimento germinativo.

O procedimento adotado no teste utilizou, para cada fazenda, quatro recipientes plásticos de aproximadamente 100ml cada, contendo em dois deles apenas o solo coletado em área de cultivo (grupo controle) e nos outros dois o solo enriquecido com 30% do composto produzido pela suas respectivas fazendas. Foi plantada, em cada recipiente, apenas uma semente de alface a fim de observar melhor o tempo e a eficiência da germinação, totalizando 16 sementes (cf. foto 4).



**Foto 4.** Preparação do solo adubado a 30% para o teste de germinação.

### **3.2.8 Educação Ambiental**

Em todas as visitas às fazendas, o trabalho de educação ambiental se fez constante por meios de diálogos informais e exemplos práticos, durante todo o período de maturação do composto orgânico. Após a produção do composto final, foi realizada uma apresentação dos resultados obtidos com uma explicação detalhada de todo o processo da compostagem e sua

relação com o desenvolvimento sustentável. A palestra ocorreu na Fazenda Martins (Jair), seguida por uma pequena confraternização com “comes e bebes”, reunindo não apenas os participantes diretamente relacionados com o projeto, mas também demais membros de suas famílias, vizinhos e amigos interessados no trabalho desenvolvido (cf. foto 5).



**Foto 5.** Apresentação final dos trabalhos realizado com a compostagem. e alguns dos participantes do projeto.

Também foi elaborada uma apostila auto-explicativa sobre a compostagem e distribuída para cada um dos proprietários das fazendas participantes, ao término do trabalho (cf. anexo 2).

## 04 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 SOBRE O COMPOSTO FINAL

Foram produzidos, em média, 278 Kg de composto orgânico por cava num período que variou de 90 a 145 dias (cf. tabela 2).

**Tabela 2.** Relação do tempo de maturação do composto e da quantidade de adubo orgânico produzido em cada fazenda.

<b>Fazenda</b>	<b>Tempo de maturação (dias)</b>	<b>Quantidade de Adubo Orgânico Produzido (Kg)</b>
Martins (Décio)	90	323
Martins (Jair)	90	310
Martins (Miron)	105	270
Santa Inês	145	209

Percebe-se que a Fazenda Santa Inês apresentou uma quantidade de adubo produzido bem menor do que as demais fazendas, num prazo que excedeu 55 dias do tempo esperado para atingir a maturidade do composto. Tal diferença pode ser justificada pelo uso de folhas de bananeiras nas camadas de material vegetal seco (cf. tabela 1).

Essas folhas apresentam uma concentração muito grande de fibras vegetais que são altamente resistentes à decomposição, dificultando o processo da compostagem (EHLERS, 1999). Quanto à Fazenda Martins (Miron), embora o atraso não foi tão significativo, pode-se justificar a demora da maturação pela localização da cava. Este se situava embaixo de uma sombra que permitia a absorção de calor, durante poucas horas no período da manhã.

Em relação à variação da quantidade de adubo orgânico produzido em cada fazenda, não há maiores surpresas, uma vez que o resultado final da compostagem está diretamente relacionado à quantidade de matéria orgânica depositada em cada cava.



## **4.2 SOBRE A EFICIÊNCIA DO COMPOSTO**

No teste de germinação , após o período de 15 dias, observou-se que nenhum dos recipientes contendo apenas o solo (grupo controle) apresentou as sementes germinadas. Já em relação aos recipientes adubados a 30%, a germinação ocorreu em todos eles, comprovando a eficiência do composto orgânico (cf. foto 6).



**Foto 6.** Teste de germinação de sementes de alface utilizando o adubo orgânico.

## **4.3 SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

De acordo com a Lei 9.795/99, entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (GUIMARÃES, 2000). Deste modo, no presente trabalho desenvolveu-se uma estratégia em pequenas propriedades rurais, que além de satisfazer suas necessidades básicas voltadas ao

meio-ambiente e a própria agricultura, ofereceu, ao mesmo tempo, acesso a novos benefícios, até mesmo financeiros por meio da venda do composto denominado “terra vegetal”, o qual pode chegar a ser vendido a R\$2,00 o quilo, em casas de paisagismo, no município de Uberlândia.

Nesta área, as mulheres, em específico, demonstraram maior interesse, uma vez que a possibilidade de vender o composto surge como uma fonte de renda e de trabalho permanente. Esposas de pequenos proprietários de terra, geralmente são responsáveis apenas pela manutenção da limpeza do lar, dos cuidados com a horta, pomar e jardins e pela cozinha doméstica (EHLERS, 1999). É por este motivo que acabaram se tornaram o principal alvo do presente trabalho. Em quase todas as visitas, os homens encontravam-se trabalhando no campo, deixando a responsabilidade para o acompanhamento do projeto de compostagem com suas respectivas esposas e filhos. Porém, em todas as fazendas o interesse maior foi por parte das mulheres. Foram elas as responsáveis por juntar os materiais orgânicos para serem depositados na cava; que tiveram a iniciativa de pedir para seus cônjuges recolherem os restos da lavoura; que acompanharam de perto cada etapa do processo; e que se entusiasmaram com a possibilidade de vender o composto final como “terra vegetal”.

Entretanto, para efetivar, de fato, os novos conhecimentos ambientais adquiridos durante a realização deste trabalho, foi apresentada, para todas as famílias participantes, uma palestra abordando todos os aspectos da compostagem, desde o seu processo biológico até a sua importância no quadro da sustentabilidade mundial. Os participantes puderam lembrar cada etapa do processo através de fotos tiradas de suas próprias fazendas e comparar os seus respectivos trabalhos com outros realizados em demais estados do Brasil e até mesmo em outros países. Isso favoreceu uma visão amplificada da importância da compostagem, além de contribuir para a continuidade do projeto nos próximos meses.

Das quatro fazendas participantes, três já iniciaram o preenchimento da cava novamente. Só a Fazenda Santa Inês não deu continuidade ao trabalho. Porém, isto se justifica pelo fato de seus antigos proprietários terem se mudado para Uberlândia. Durante a palestra, várias dúvidas foram esclarecidas. As perguntas mais frequentes foram em relação ao tamanho da cava. Perguntaram se podiam diminuir a profundidade da mesma, passando de 1,5m para 1m, com o intuito de reduzir o tempo e a quantidade de material.

O interesse para com a continuidade do trabalho pode ser comprovado pela participação ativa de todos durante a palestra. Várias sugestões foram abordadas por eles, como a possibilidade de utilizar o triturador de cana para diminuir o tamanho dos resíduos e

dessa forma aumentar a superfície de contato dos agentes decompositores da matéria orgânica. Um detalhe é que esta questão foi levantada após um dos proprietários participantes ter assistido a um programa do Globo Rural sobre a compostagem no Sul do Brasil. Outro indício de interesse foi em relação à aquisição de um biodigestor. A Fazenda Martins (Miron) trabalha com a engorda de porcos para a Sadia e seu proprietário demonstrou real preocupação quanto ao destino final dos dejetos suínos que totalizam 20 mil litros/ dia. A parceria entre a Universidade Federal de Uberlândia, a Empresa Sadia e a Fazenda Martins está sendo estudada com a finalidade de construir um biodigestor cuja capacidade atinja a produção diária de dejetos suínos produzidos na referida fazenda.

## 05 – CONCLUSÃO

Dentro do contexto agro-ecológico, a prática da compostagem desenvolvida no presente trabalho seguiu os parâmetros da educação ambiental, incentivando atividades através do reaproveitamento de resíduos sólidos visando à conservação e restauração de serviços ambientais e promovendo a sustentabilidade rural. O grande interesse por parte das famílias participantes demonstra que estratégias para o desenvolvimento ambiental podem ser aceitas sem grandes dificuldades pela comunidade rural, que além de depender diretamente dos recursos naturais, podem participar de maneira efetiva de benefícios econômicos provenientes de seus territórios, ao mesmo tempo em que contribui para a preservação do meio-ambiente. A possibilidade de vender o composto final como “terra vegetal” ampliou o interesse por parte dos proprietários, principalmente das mulheres, que encontraram na compostagem não somente uma fonte de renda familiar para alimentar melhor os seus filhos, mais principalmente um objetivo maior de trabalho pessoal que alimenta seus sonhos e a auto-estima das mulheres rurais.

Os resultados obtidos durante esta experiência com famílias rurais reforçam a proposta de investir em estratégias ambientais que apresentam caracteres econômicos valorizando não apenas a preservação do meio-ambiente, mas principalmente a melhoria da qualidade de vida das pessoas envolvidas. Desta forma, as relações entre o homem e a natureza serão respeitadas, compreendidas, e preservadas.

## 06 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. Sustentabilidade e desenvolvimento: modelos, processos e relações. **Cadernos de Debate Projeto Brasil Sustentável e Democrático**. n. 4. Rio de Janeiro, FASE, 1999.

ARAÚJO, G.M., NUNES, J.J., ROSA, A.G., RESENDE, E.J. Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrado residuais no município de Uberlândia, MG. **Daphne**, v. 7, n. 2, p. 7-14, 1997.

BALLESTERO, S.D., FORTES, P., SILVA, F.C., CARNIELLI, A.M., SANTOS, V.R. Avaliação do composto de lixo urbano para uso agrícola: índice de produção de CO<sub>2</sub> e maturidade. **Embrapa Informática Agropecuária. Relatório Técnico**, n.2, Campinas - SP, 2000.

BORN, R. H. & TALOCHI, S. **Proteção do Capital social e ecológico: por meio de Compensações por Serviços Ambientais (CSA)**, São Lourenço da Serra - SP, Fundação Peirópolis, 150p., 2002.

BRAKEL, M. V. Os desafios da política de consumo sustentável. **Caderno de Debate Projeto Brasil Sustentável e Democrático**, n.2. Rio de Janeiro, FASE, 1999.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável - Origem e perspectivas de um novo paradigma** - 2ed., Guaíba - SP: Agropecuária, 157p., 1999.

ESPINIZA, L. J. S., SACRAMENTO, L. S., SILVA, M. S. **Grau de maturação de composto de resíduos sólidos produzido em composteira doméstica avaliado através de teste biológico**. SIMPOLIX / UNESP, São Pedro - SP, 2000.

FAID, M., JALIL, M.H., ELYACHIOUI, M. Biotransformation des dechets de volailles et essai de valorisation dans l'industrie de l'alimentation animale. **Rabat: Section Ecotoxicologie et Environnement, Ecole Nationale d'Architecture**, Rabat, Marocco, p.175-180, 2003.

- GODOI, R., SACRAMENTO, L. V. S., OLIVEIRA, S. C., SILVA, M. S. **Qualidade de composto de Resíduos Sólidos domésticos através da germinação de sementes.** SIMPOLIX / UNESP, São Pedro - SP, 20001
- GRAZIANO, J. **A nova dinâmica da agricultura brasileira.** 2ª ed. Campinas - SP: Unicamp, 1998
- GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental.** D. Caxias - RJ, Unigranrio, 176p, 2000
- HUANG, G., ZHONG, L., ZHANG, Z., WU, Q. **Physicochemical changes and maturity evaluation of solid organic waste compost.** Guangzhou: Institute of Environmental Science of Guangdong Province, Guangzhou, China, p. 813-818, 2003.
- KFOURI, P., & BOJADSEN, M. **Conpostagem 5 Elementos,** São Paulo, 45p., 1995
- KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura.** Botucatu - SP : **Agroecologia**, 348p., 2001..
- KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto.** Piracicaba SP : 171p,1998.
- NETO, J.F. **Manual de Horticultura Ecológica,** São Paulo, 1995.
- NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes – **Sociedade & Natureza**, Uberlândia – MG 1 (1): 9-16, Junho, 1989
- NOVAES, W. **Lixo Venenoso.** In: Seminário: O Lixo como Instrumento de Resgate Social, São Paulo, 1989.
- PEIXOTO, R.T.G. Compostagem opção para o manejo orgânico do solo. Londrina – PR: **IAPAR**, p. 23-35, 1988.

RIBEIRO, M. A. **Instrumentos econômicos, recursos financeiros e cooperação para o desenvolvimento sustentável.** São Paulo, 1999

ROSA, R., LIMA, S.C., ASSUNÇÃO, L.W. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade e Natureza**, v. 3, n. 5 e 6, p. 91-108, 1991

SOUZA, L.D.N. **Adubação orgânica.** Rio de Janeiro: Ed. Tecnoprint, 93p, 1989.

SOUZA, M., R. & TEIXEIRA, D., E. **Compostos a base de madeira. Apostila do curso de Capacitação de Agentes Multiplicadores em Valorização da Madeira e dos Resíduos Vegetais,** MMA/IBAMA, 2002

VEIGA, J., E. **A agricultura no mundo moderno: diagnóstico e perspectivas.** In: Trigueiro, André (coord). **Meio Ambiente no século 21 – especialistas falam da questão ambiental em suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, pp. 199-213, 2003.

## **ANEXO 1**



Universidade Federal de Uberlândia.


Laboratório de Geomorfologia e Erosão de Solos

Projeto: Pesquisa Textura de Solos de Cultura

Prof. Dr. Adriano Rodrigues dos Santos

Município de Uberlândia MG – Cruzeiro dos Peixotos

Amostra	Argila%	Silte%	Areia fina%	Areia grossa%	Areia total%
02 Décio	45,50	16,40	22,00	16,10	38,10
05 Miron/Jair	55,40	24,40	12,40	07,80	20,20
07 Santa Joás	45,20	27,80	14,40	12,60	27,00

  
LABORATORIO DE GEOMORFOLOGIA  
E EROSÃO DOS SOLOS  
Instituto de Geografia / UFU  
Malaquias José de Souza

Uberlândia 01/12/2005



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AGRONOMIA**  
**LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS**

Data 10/11/2005

Laudo N°: 441/2005

Av. Amazonas, s/n° - Bloco 4C Sala 102  
 Campus Umarama - Uberlândia - MG  
 Fone/ Fax (034) 3218-2225 Ramal 215 e-mail: labas@umarama.ufu.br

Solicitante: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_  
 Proprietário: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
 Propriedade: \_\_\_\_\_ Convênio: \_\_\_\_\_

Identificação da Amostra N° Labas: \_\_\_\_\_ Identificação **02 Vécio**

**Resultados da Análise Química:**

pH Água	P meh-1	P rem.	P resina mg dm <sup>-3</sup>	K <sup>+</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T	V	m	M.O.
						Cmolc dm <sup>-3</sup>							%		dag kg <sup>-1</sup>
5,7	15,0	ns	ns	352,0	6	3,0	2,2	0,0	2,5	6,1	6,10	8,60	71	0	4,1

Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):				B	Cu	Fe	Mn	Zn		
Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/T	Mg/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca+Mg+K/T	mg dm <sup>-3</sup>				
1,4	3,3	2,4	6,0	35	26	11	29	61	71	0,15	48,0	50	90,3	79,2

**Resultados da Análise Textura:**

**Observações:**

Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila
g kg <sup>-1</sup>			
ns	ns	ns	ns

ns = Não solicitado / SB = Soma de Bases / t = CTC efetiva / T = CTC a pH 7,0 / V = Sat. Base / m = Sat. Alumínio  
 P, K, = [HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup>], S-SO<sub>4</sub><sup>-</sup> = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L<sup>-1</sup>];  
 Ca, Mg, Al, [KCl 1 mol L<sup>-1</sup>]; H+Al = [Solução Tampão - SMP a pH 7,5];  
 M.O. = Método Colorimétrico; Análise de Textura = Método da Pipeta;  
 B = [BaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O 0,125% à quente];  
 Cu, Fe, Mn, Zn = [DTPA 0,005 mol L<sup>-1</sup> + TEA 0,1 mol<sup>-1</sup> + CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup> a pH 7,3]

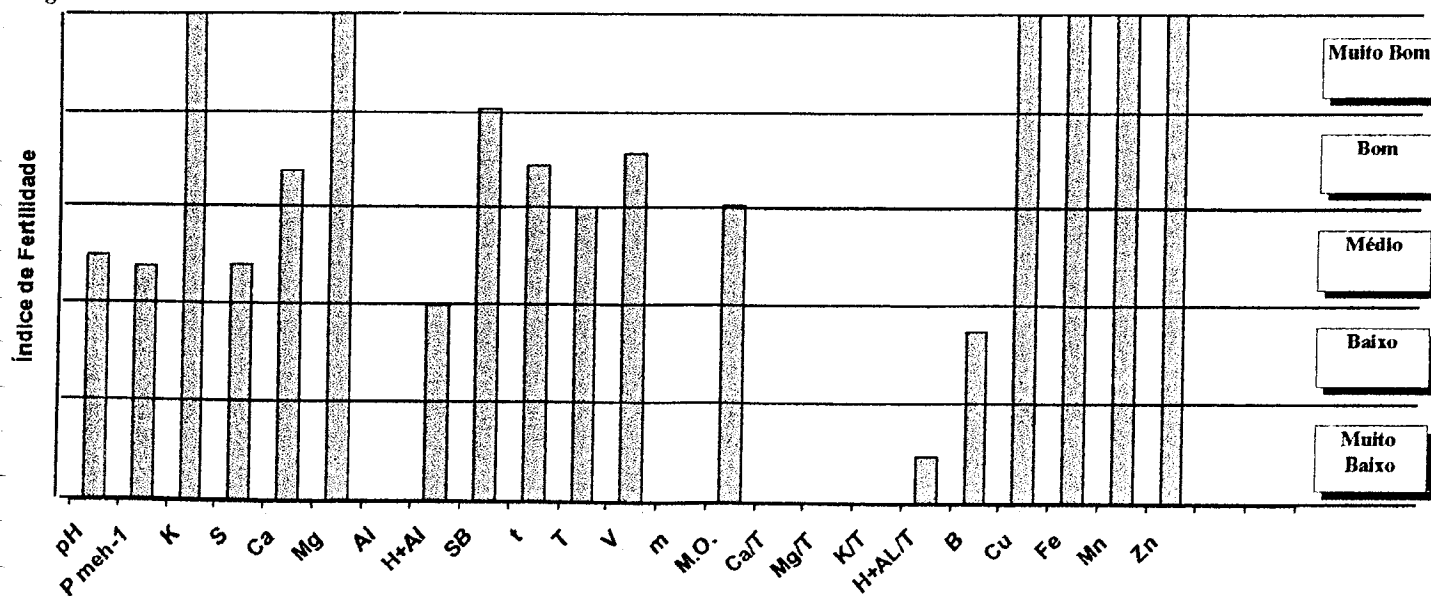
**Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999).**

Obs: P resina e S-SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).

pH Água	P Resina	K <sup>+</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T
5,5 - 6,5	41 - 80	> 80	> 10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	< 0,2	< 2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0

Argila	P meh-1	P rem	P meh-1
60 - 100	4,1 - 6	0 - 4	6,1 - 9
35 - 60	8,1 - 12	4 - 10	8,5 - 12,5
15 - 35	15,1 - 20	10 - 19	11,5 - 17,5
0 - 15	18,1 - 25	19 - 30	15,9 - 24
		30 - 44	21,9 - 33
		44 - 60	30,1 - 45

**Cartograma do Solo:**



**Observações:**

Interpretação de Al, H+Al, m e H+Al/T lê-se Alto e Muito Alto no lugar de Bom e Muito Bom.  
 Cartograma apresentado como mera sugestão ilustrativa.  
 Laboratório não responsabiliza por interpretações dos resultados das análises.  
 Para recomendações de calagem e adubação, consulte um Engenheiro Agrônomo.  
 Este laudo não tem fins jurídicos.

Eng. Agr. Regina Maria Quintao Lana  
 Responsável Técnico



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - AGRONOMIA**  
**LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS**

Data 10/11/2005  
 Laudo N°: 441/2005

Av. Amazonas, s/n° - Bloco 4C Sala 102  
 Campus Umuarama - Uberlândia - MG  
 Fone/ Fax (034) 3218-2225 Ramal 215 e-mail: labas@umuarama.ufu.br

Solicitante: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_  
 Proprietário: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
 Propriedade: \_\_\_\_\_ Convênio: \_\_\_\_\_  
 Identificação da Amostra N° Labas: \_\_\_\_\_ Identificação: **05 Miron / Jair**

**Resultados da Análise Química:**

pH Água	P meh-1	P rem.	P resina	K <sup>+</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H + Al	SB	t	T	V	m	M.O.
	mg dm <sup>-3</sup>					Cmolc dm <sup>-3</sup>							%		dag kg <sup>-1</sup>
5,1	4,3	ns	ns	171,0	16	1,1	0,5	0,4	5,2	2,0	2,40	7,20	28	16	3,4

Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):				B	Cu	Fe	Mn	Zn		
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K	Ca+Mg / K	Ca / T	Mg / T	K / T	H+Al / T	Ca+Mg / T	Ca+Mg+K / T	mg dm <sup>-3</sup>				
2,2	2,5	1,1	4,0	15	7	6	72	22	28	0,09	28,4	31	52,8	22,1

**Resultados da Análise Textura:**

Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila
g kg <sup>-1</sup>			
ns	ns	ns	ns

**Observações:**

ns = Não solicitado / SB = Soma de Bases / t = CTC efetiva / T = CTC a pH 7,0 / V = Sat. Base / m = Sat. Alumínio  
 P, K, = [HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup>], S-SO<sub>4</sub><sup>=</sup> = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L<sup>-1</sup>];  
 Ca, Mg, Al, [KCl 1 mol L<sup>-1</sup>]; H + Al = [Solução Tampão - SMP a pH 7,5];  
 M.O. = Método Colorimétrico; Análise de Textura = Método da Pipeta;  
 B = [BaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O 0,125% à quente];  
 Cu, Fe, Mn, Zn = [DTPA 0,005 mol L<sup>-1</sup> + TEA 0,1 mol<sup>-1</sup> + CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup> a pH 7,3]

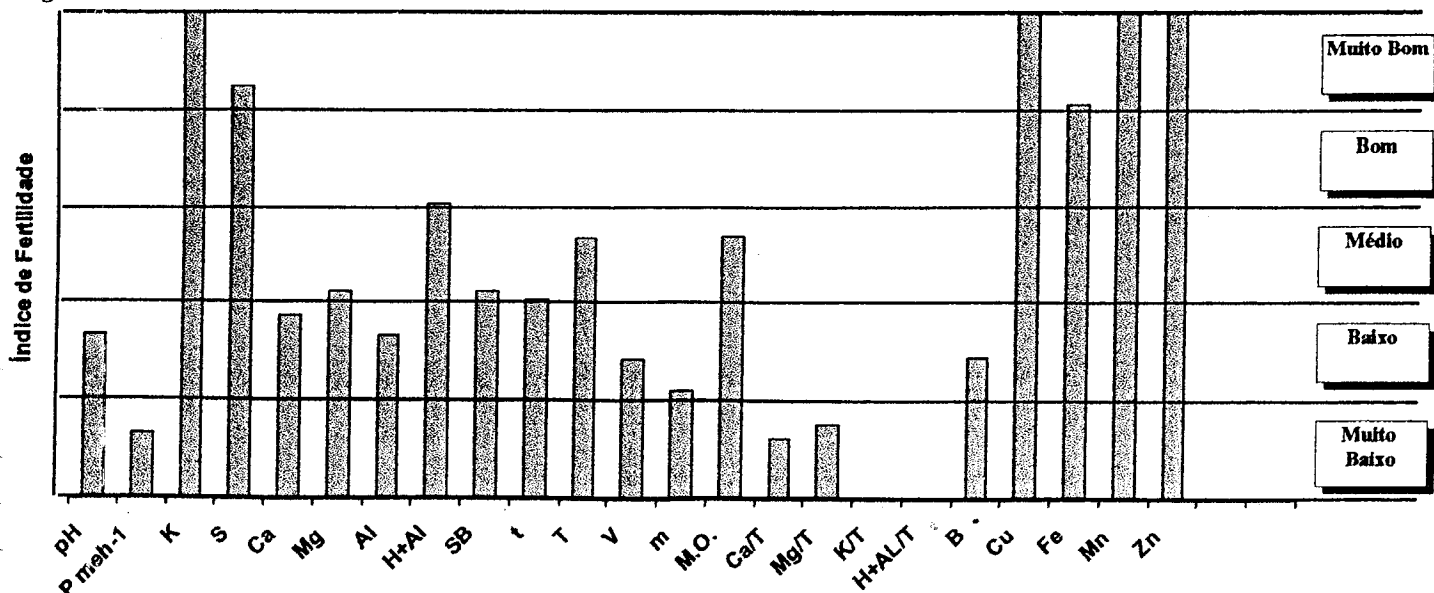
**Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999).**

Obs: P resina e S-SO<sub>4</sub><sup>=</sup>, B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).

pH Água	P Resina	K <sup>+</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T
5,5 - 6,5	41 - 80	> 80	> 10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	< 0,2	< 2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0
V	m	M.O.								
60 - 80	< 20	2,1 - 4,5								

Argila	P meh-1	P rem	P meh-1
60 - 100	4,1 - 6	0 - 4	6,1 - 9
35 - 60	8,1 - 12	4 - 10	8,5 - 12,5
15 - 35	15,1 - 20	10 - 19	11,5 - 17,5
0 - 15	18,1 - 25	19 - 30	15,9 - 24
		30 - 44	21,9 - 33
		44 - 60	30,1 - 45

**Fertigrama do Solo:**



**Observações:**

A interpretação de Al, H+Al, m e H+Al/T lê-se Alto e Muito Alto no lugar de Bom e Muito Bom.  
 B: Diagrama apresentado como mera sugestão ilustrativa.  
 C: Laboratório não responsabiliza por erros nos resultados das análises.  
 D: Para recomendações de calagem e adubação, consulte um Engenheiro Agrônomo.  
 E: Este laudo não tem fins jurídicos.

Eng. Agr. Regina Maria Quintao Lana  
 Responsável Técnico

Água	mg dm <sup>-3</sup>				Círculo da						%			dag kg <sup>-1</sup>	
5,7	5,8	ns	ns	180,0	4	5,8	1,4	0,0	3,4	7,7	7,70	11,10	69	0	5,0

Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):						B	Cu	Fe	Mn	Zn
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K	Ca+Mg / K	Ca / T	Mg / T	K / T	H+Al / T	Ca+Mg / T	Ca+Mg+K / T	mg dm <sup>-3</sup>				
4,1	12,6	3,0	16,0	52	13	4	31	61	69	0,18	12	34	59,1	1,1

**Resultados da Análise Textura:**

Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila
g kg <sup>-1</sup>			
ns	ns	ns	ns

**Observações:**

ns = Não solicitado / SB = Soma de Bases / t = CTC efetiva / T = CTC a pH 7,0 / V = Sat. Base / m = Sat. Alumínio  
 P, K, = [ HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup> ], S-SO<sub>4</sub> = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L<sup>-1</sup>];  
 Ca, Mg, Al, [KCl 1 mol L<sup>-1</sup>]; H+Al = [Solução Tampão - SMP a pH 7,5];  
 M.O. = Método Colorimétrico; Análise de Textura = Método da Pipeta;  
 B = [BaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O 0,125% à quente];  
 Cu, Fe, Mn, Zn = [DIPA 0,005 mol L<sup>-1</sup> + TEA 0,1 mol<sup>-1</sup> + CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup> a pH 7,3]

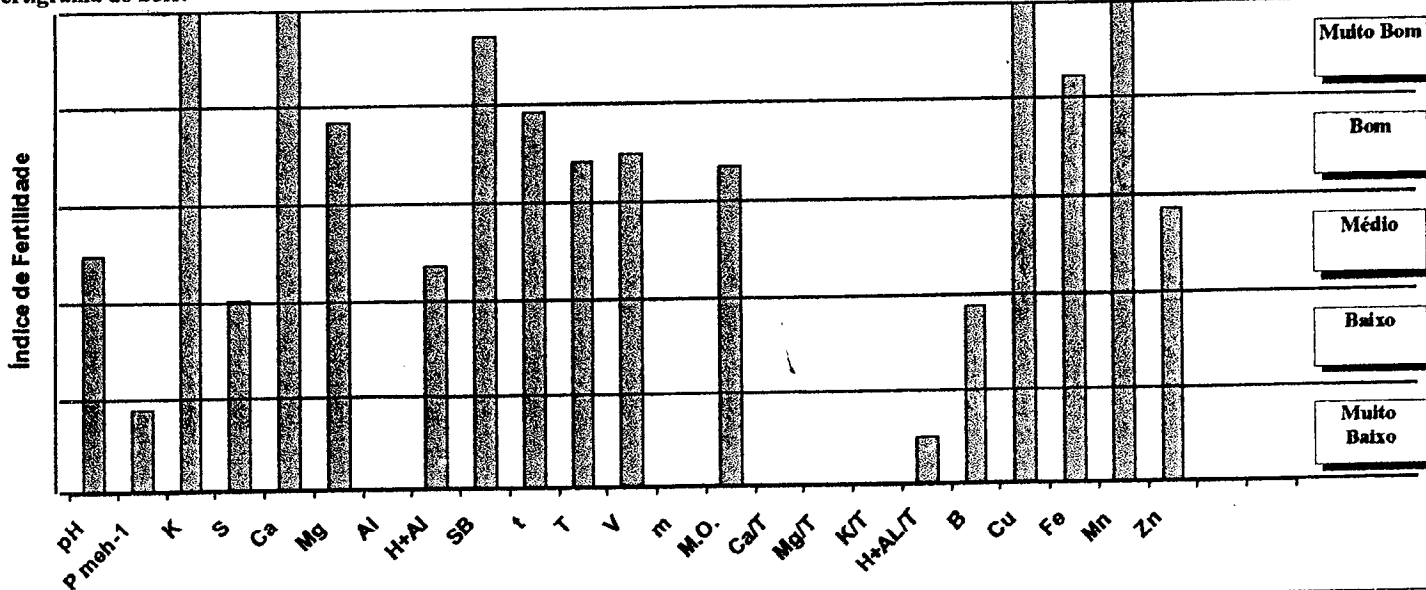
**Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999).**  
 Obs: P resina e S-SO<sub>4</sub>, B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).

pH Água	P Resina	K <sup>+</sup>	S-SO <sub>4</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T
5,5 - 6,5	41 - 80	> 80	> 10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	< 0,2	< 2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0

Argila	P meh-1	P rem	P meh-1
60 - 100	4,1 - 6	0 - 4	6,1 - 9
35 - 60	8,1 - 12	4 - 10	8,5 - 12,5
15 - 35	15,1 - 20	10 - 19	11,5 - 17,5
0 - 15	18,1 - 25	19 - 30	15,9 - 24
		30 - 44	21,9 - 33
		44 - 60	30,1 - 45

V	m	M.O.
60 - 80	< 20	2,1 - 4,5

**Fertigrama do Solo:**



**Observações:**

interpretação de Al, H+Al, m e H+Al/T lê-se Alto e Muito Alto no lugar de Bom e Muito Bom.  
 Fertigrama apresentado como mera sugestão ilustrativa.  
 laboratório não responsabiliza por interpretações dos resultados das análises.  
 Para recomendações de calagem e adubação, consulte um Engenheiro Agrônomo.  
 este laudo não tem fins jurídicos.  
 Após noventa dias todas as amostras serão descartadas.

**Eng<sup>a</sup>. Agr. Regina Maria Quintao Lana**  
 Responsável Técnico  
 CREA: 50.347 / D

AMOSTRA 07 - Santa Inês

## **ANEXO 2**

## MAS, ANTES DE FALAR SOBRE A COMPOSTAGEM, VAMOS ENTENDER MELHOR O QUE É O SOLO.

Solo, ao contrário do que imagina a maioria das pessoas, não é apenas terra. No início da formação do planeta não existiam solos, mas sim imensos blocos de pedra e muita água.

Durante milhões de anos, o calor e o frio racharam a pedra; o vento e a água transformaram pedaços quebrados em areia grossa, areia fina e argila. Mas isso ainda não era solo, começou a ser quando apareceu a vida, na forma de microorganismos e depois de seres maiores.

Nascendo, crescendo e morrendo, esses microorganismos adicionaram matéria orgânica à terra, que passou a abrigar cada vez mais

organismos. Estes, ao decompor a matéria orgânica, produziam ácidos que alteravam a areia e a argila, criando novas substâncias e transformando aquela massa inerte num corpo complexo e cheio de vida: o solo.



Essas transformações continuam até hoje. Por isso, existe sempre uma rocha embaixo do solo - a rocha-mãe. Não se percebe que o solo está sendo produzido porque o processo é muito lento: para formar apenas um centímetro de solo agrícola são necessários séculos.

De outra parte, os pequenos animais e vegetais do terreno são essenciais para a agricultura. Seu trabalho é variado: os pequenos canais, ou poros, feitos pelas minhocas, formigas, larvas e outros inúmeros insetos, servem para o ar circular e a água e as raízes das plantas penetrarem.

Além disso, esses animais, ajudados por bactérias e fungos, trituram e decompõem a matéria orgânica, tornando seus nutrientes disponíveis para as

raízes das plantas. Fazem mais: fabricam húmus, que torna o solo fofo e armazena água e nutrientes para as plantas. Os microorganismos produzem ainda substâncias que ajudam as culturas a crescer e se defenderem de pragas e doenças.



Em outras palavras, os microorganismos do solo são como uma usina transformadora: decompõem a matéria orgânica, produzindo ácidos que dissolvem os nutrientes do solo como **fósforo e potássio**. Até mesmo o **nitrogênio** é retirado do ar por bactérias e dado de graça às plantas pelos nossos "amigos invisíveis". Porém, para que tudo isso aconteça, é preciso que exista a matéria orgânica no chão na forma de "**mulche**" (cobertura morta).

A cobertura ou "mulche" é um tipo de material colocado sobre o solo para evitar o crescimento de **ervas daninhas** e manter a **umidade**, prevenir a **erosão**, ou simplesmente como cobertura atraente para o solo. **Composto** e restos de jardim triturados constituem excelentes coberturas orgânicos.

## MAS, POR QUE O COMPOSTO ORGÂNICO MELHORA A "SAÚDE" DO SOLO?

O composto possui nutrientes minerais tais como **nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre** que são assimilados em maior quantidade pelas raízes, além de **ferro, zinco, cobre, manganês, boro** e outros que são absorvidos em quantidades menores e, por isto, denominados de micronutrientes. Quanto **mais diversificados** os materiais com os quais o composto é feito, **maior** será a **variedade** de nutrientes que poderá suprir. Os nutrientes do composto, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos, são liberados lentamente, realizando a tão desejada "adubação de disponibilidade controlada". Em outras palavras, fornecer composto às plantas é permitir que elas retirem os nutrientes de



que precisam de acordo com as suas necessidades ao longo de um tempo maior do que teriam para aproveitar um adubo sintético e altamente solúvel, que é arrastado pelas águas das chuvas.



## COMO EU POSSO OBTER ESTE COMPOSTO TÃO RICO EM NUTRIENTES?

O composto é obtido através da compostagem, que é o processo de transformação de materiais orgânicos em nutrientes para as plantas.



### O QUE POSSO UTILIZAR NA COMPOSTAGEM?

- Restos de cozinha: legumes, fruta, cascas, pão, massa, sacos de chá e café etc
- Restos do Jardim, Pomar, Horta, Lavoura: qualquer tipo de plantas, flores, frutas, legumes, caules, palhas, feno, pastos, ervas, folhas verdes secas

#### OBSERVAÇÃO:

Quanto mais variados e mais picados (fragmentados) os componentes usados, melhor será a qualidade do composto e mais rápido o término do processo de compostagem.

### O QUE NÃO POSSO UTILIZAR NA COMPOSTAGEM?

- Carne, ovos e gordura
- Madeira tratada com pesticidas contra cupins ou envernizadas
- Vidro, metal, óleo, tinta, couro, plástico, papel, pilhas
- Medicamentos e produtos químicos.

## COMO PREPARAR A COMPOSTAGEM?

### Modo de preparo das cavas de composto

1. Escolha do local
  - Fácil acesso
  - Disponibilidade de água
  - Locais sombreados e protegidos de ventos intensos
2. Preenchimento da cava
  - Iniciar a construção da pilha colocando uma camada de material vegetal seco de aproximadamente 15 a 20 centímetros, com folhas, palhadas, troncos ou galhos picados,

para que absorva o excesso de água e permita a circulação de ar.

- Terminada a primeira camada, deve-se regá-la com água, evitando encharcamento e, a cada camada montada, deve-se umedecê-la para uma distribuição mais uniforme da água por toda a pilha.



- Na segunda camada, deve-se colocar restos de verduras, grama e esterco. Se o esterco for de boi, pode-se colocar 5 centímetros e, se for de galinha, mais concentrado em nitrogênio, um pouco menos.



- Novamente, deposita-se uma camada de 15 a 20 cm com material vegetal seco, seguida por outra camada de material verde e assim sucessivamente até que a pilha atinja a altura da cava. A pilha deve ter a parte superior quase plana para evitar a perda de calor e umidade, tomando-se o cuidado para evitar a formação de "poços de acumulação" das águas das chuvas.



### VALE LEMBRAR:

- Durante a compostagem existe toda uma sequência de microorganismos que decompõem a matéria orgânica, até surgir o produto final, o húmus maduro.
- Todo este processo acontece em etapas, nas quais fungos, bactérias, protozoários, minhocas, besouros, lacraias, formigas e aranhas decompõem as fibras vegetais e tornam os nutrientes presentes na matéria orgânica disponíveis para as plantas.

### MANUTENÇÃO E CUIDADOS COM O COMPOSTO

- Durante os primeiros dias, em função da decomposição da matéria orgânica e do acamamento do material, a pilha pode ter seu volume reduzido até um terço do inicial, tornando as camadas inferiores mais densas. Para descompactar essa camada, recomenda-se fazer o revolvimento da pilha, usando pás e enxadas.
- Cabe lembrar que o revolvimento manual da pilha dá trabalho e deve ser feito de acordo com a disponibilidade de mão-de-obra do local. O ideal é que sejam feitos pelo menos três revoltimentos no primeiro mês de compostagem, aos 7, 15 e 30 dias, aproximadamente. Nessas datas, deve-se aproveitar para verificar a

umidade da pilha e, caso seja necessário, irrigar o material para torná-lo úmido mas não encharcado.

- É importante manter sempre a umidade adequada, entre 40% e 60%, ou seja, de modo que quando aperte um punhado composto na mão pingue, mas não escorra água. No período sem chuvas, deve-se cuidar para que não seque, regando por cima, cada dia um pouco. Se ocorrerem chuvas fortes e por um longo período, é bom cobrir o composto enquanto chove com plásticos seguros por tijolos ou pedras. O reviramento da pilha faz perder o excesso de umidade.

- No verão, se o composto estiver a pleno sol, é bom cobri-lo com folhagens para evitar o excesso de evaporação de água.

- Uma vez que a pilha de composto foi montada, não se deve acrescentar novos materiais. Pode-se começar a juntá-los novamente no lugar destinado a fazer as próximas pilhas de composto.



#### OBSERVAÇÃO:

- Se o material colocado na pilha estiver dentro das proporções corretas, se as demais condições de **umidade, temperatura e aeração** forem atendidas e houver os revolvimentos periódicos da pilha, o composto estará pronto para uso em um prazo que varia de **60 a 90 dias**.
- Uma vez pronto, ou seja, quando o composto estiver **maduro**, ele **não** deve ficar **exposto** à ação do tempo. Enquanto não for utilizado, deve permanecer **umedecido e protegido** do sol e da chuva.

#### COMO SABER SE O COMPOSTO JÁ ESTÁ MADURO?

- Quando o composto for destinado para enchimento de covas de árvores, vasos de flores ou no preparo de canteiros para hortas, deve-se ter a certeza de que o material está realmente curtido, maduro, ou seja, pronto para o uso.
- O composto maduro tem um cheiro agradável de terra vegetal úmida (terra de floresta) e os materiais usados formam uma massa escura na qual não se diferencia um material do outro.

Uma forma simples de se verificar a maturação do composto é misturando uma porção dele em um copo de água. Vai ocorrer um desses fenômenos:

- O líquido, após revolvido, fica escuro como se fosse uma tinta preta e tem partículas em suspensão, mostrando que o composto está curado, pronto para uso.
- A água não foi colorida pelo material colocado e ele se depositou no fundo do copo, indicando que o processo de compostagem ainda não terminou e deve-se esperar mais para se utilizar o composto.

## AS 5 REGRAS DE OURO!

- 1 - ESCOLHA DO LOCAL > sombra no verão e sol no inverno
- 2 - PREPARAR O FUNDO > boa drenagem
- 3 - MISTURA DE MATERIAIS > Verdes e castanhos
- 4 - AREJAMENTO > revirar quando compactado
- 5 - UMIDADE > Regar se necessário



## PROBLEMAS NA COMPOSTAGEM

PROBLEMA	CAUSA POSSÍVEL	SOLUÇÃO
<b>Processo lento</b>	Demasiados castanhos	Adicione verdes e revire a pilha. Revire a pilha, adicione materiais secos e porosos como folhas secas, serradura, aparas de madeira ou palha.
<b>Cheiro a podre</b>	Humidade em excesso	Revire a pilha ou diminua o seu tamanho. Evite colocar grandes quantidades de óleos ou cinzas na pilha.
<b>Cheiro a amónia</b>	Demasiados materiais verdes (excesso de azoto)	Adicione materiais castanhos (carbono), como folhas, aparas de madeira ou palha.

## Temperatura muito baixa

Aumente o tamanho da pilha ou isole-a lateralmente

Pilha demasiado pequena

Adicione água quando revirar ou cubra a parte superior da pilha.

Humidade insuficiente

Revire a pilha.

Arejamento insuficiente

Adicione materiais verdes, como aparas de relva, estrume ou restos de comida.

Falta de materiais verdes (falta de azoto)

Aumente o tamanho da pilha ou isole-a com um material como, por exemplo, palha.

Clima frio

Diminua o tamanho da pilha.

Pilha demasiado grande

## Temperatura muito alta

Revire a pilha.

Arejamento insuficiente

Retire este tipo de alimentos da pilha e cubra com uma camada de solo, folhas ou serradura, alternativamente use um composto à prova de roedores ou revire a pilha.

Presença de restos de carne ou de restos de comida com gordura

## Pragas

## MAS, POR QUE EU DEVO DESENVOLVER A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM NA MINHA PROPRIEDADE?

A **compostagem**, além de ser uma forma de **adubação super econômica**, uma vez que utiliza apenas restos orgânicos da própria propriedade, apresenta os seguintes benefícios:

- Estímulo ao desenvolvimento das raízes das plantas, que se tornam mais capazes de absorver água e nutrientes do solo.
- Aumento da capacidade de infiltração de água, reduzindo a erosão.
- Mantém estáveis a temperatura e os níveis de acidez do solo (pH).
- Dificulta ou impede a germinação de sementes de plantas invasoras (daninhas).

- Ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos, aumentando o número de minhocas e insetos desejáveis que reduzem a incidência de doenças nas plantas, beneficiando as culturas agrícolas.
- A matéria orgânica compostada se liga às partículas (areia, limo e argila), formando pequenos grânulos que ajudam na retenção e drenagem da água e melhoram a aeração.



#### RESUMINDO:

- Fornecer composto às plantas é permitir que elas **retirem os nutrientes** de que precisam de acordo com as suas **necessidades** ao longo de um tempo maior do que teriam para aproveitar um adubo sintético e altamente solúvel, que é arrastado pelas águas das chuvas.
- Além disso a compostagem **protege o meio-ambiente** evitando o acúmulo de resíduos sólidos.

#### COMO POSSO UTILIZAR O COMPOSTO?

- O composto maturado é usado para relvados, vasos, canteiros, floreiras e caldeiras das árvores. Uma mistura de **1/3 de composto, 1/3 de areia e 1/3 de terra** é um rico adubo para **plantas novas, floreiras e plantas de interior**. Para projetos de arquitetura paisagística, uma mistura de **60% de composto com 40% de terra** é ideal para relvados, canteiros, árvores e arbustos novos.
- O composto orgânico também pode ser vendido como "**Terra Vegetal**" para casas de jardinagem e paisagismo, por exemplo, sendo, portanto, uma fonte de renda a mais para a família.

## **FONTE:**

- "Manual de Horticultura Ecológica", João Francisco Neto, Ed. Nobel, 85p. 1995.
- "Compostagem 5 Elementos", Patrícia Kfourri & Márcia Bojadsen, São Paulo, 45p, 1995.
- "Consumo Sustentável" - Manual de Educação:  
Brasília: Consumers International/  
MMA/MEC/IDEC, 2005. 160p
- Site: [www.planetaorganico.com.br](http://www.planetaorganico.com.br)