



# DOSSIÊ TÉCNICO

Minhocultura

Eduardo Henrique da Silva Figueiredo Matos

CDT/UnB

Janeiro de 2008

## Sumário

1. Introdução.....	2
2. Objetivo.....	3
3. História .....	3
4. Mercado .....	4
5. Biologia .....	4
5.1 Anatomia .....	5
5.1.1 Espécies .....	5
5.1.2 Sistema Nervoso .....	6
5.1.3 Sistema Digestivo .....	6
5.1.4 Sistema Respiratório e circulatório .....	6
5.1.5 Sistema renal excretor .....	6
5.1.6 Sistema muscular e celomático .....	6
5.2 Sentidos .....	7
6 Manejo.....	7
6.2 Canteiros .....	8
6.2.1 Os canteiros devem ter as seguintes características .....	8
6.2.2 Criação de minhocas em ambientes fechados .....	9
6.3 Construção dos canteiros .....	9
7. Minhocário .....	10
7.1 Coleta .....	11
7.2 Minhocas em coelhários .....	11
7.3 Alimentos .....	11
7.4 Matriz – Eugeniae .....	12
7.4.1 Manejo .....	12
7.5 Colheita .....	12
7.6 Controle .....	13
7.7 Armazenamento de húmus .....	13
7.8 Reprodução .....	13
8. Acasalamento .....	14
8.1 Crescimento .....	14
8.2 Comportamento .....	14
9. Húmus .....	14
9.1 Como fazer húmus de minhoca .....	15
10. Exigências da minhocultura .....	16
11. Farinha de minhoca .....	16
Conclusões e recomendações .....	18
Referências.....	18
Anexos.....	18
1. Manual sobre criação de minhocas .....	19

## Título

Minhocultura

## Assunto

Criação de outros animais não especificados anteriormente

## Resumo

Tem por objetivo apresentar a minhocultura (criação de minhocas), através de um histórico, mercado, a importância do húmus como adubo orgânico, manejo geral, instalações e farinha de minhoca.

## Palavras chave

Minhoca; minhocultura; minhocário; húmus; adubo; adubo orgânico; farinha; mercado; manejo;

## Conteúdo

### 1. Introdução



FIG. 1. Minhoca. Disponível em:

<[http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/producao\\_agricola/minhocultura/minhocultura.htm](http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/producao_agricola/minhocultura/minhocultura.htm)>.

A criação de minhocas (minhocultura) é uma atividade recente e desconhecida do grande público. A exemplo dos demais países da América do Sul, ela teve início no final de 1983, com matrizes trazidas da Itália pelo Comendador Lino Morganti, para a sua propriedade em Itu (SP).

Thomas Barret, considerado o "pai" da criação de minhocas em cativeiro, foi o primeiro a demonstrar a viabilidade de criá-las em larga escala, através de um sofisticado sistema de canteiros, na década de 40, nos EUA, daí ser esse país considerado a pátria da minhocultura.

O comércio de minhocas vivas, como isca para a pesca esportiva, tem sido o grande responsável pelo desenvolvimento da minhocultura em muitos países.

No Brasil, os baixos investimentos exigidos na sua criação têm levado muitas pessoas a se interessarem em explorar a minhocultura como uma fonte de carne (proteína) barata, para a alimentação de pequenos animais, como rãs, peixes, aves, camarão-de-água-doce, e, principalmente, na produção de húmus, esterco de minhoca ou vermicomposto (terra

vegetal), parafins de jardinagem, florísticos, de paisagismo e da agricultura em geral, capaz de proporcionar-lhes um rendimento extra.

As minhocas são animais que se caracterizam, em particular, por apresentarem os seus corpos segmentados, interna e externamente. Esses segmentos (somitos) que, conforme a espécie, variam enormemente, desde sete nas espécies microscópicas, até mais de quinhentos nos minhocuçus, assemelham-se a pequenos anéis, daí o porquê de elas serem chamadas de anelídeos, do filo anelídeo.

De acordo com o número e o tamanho desses anéis, são encontrados indivíduos desde cinco milímetros de comprimento até 3,30 metros, como a *Megascolides australis*, a gigante das minhocas.

É interessante saber que a minhoca é hermafrodita; após o acasalamento, cada indivíduo, sem distinção, irá produzir um casulo com até 7 ovos por dia (espécies comerciais).

A matéria orgânica humificada, no caso o vermicomposto, é de grande importância para a fertilidade dos solos e, conseqüentemente, para a produtividade agrícola, porque ela atua nas Propriedades Físicas, Químicas e Biológicas do solo.

## 2. Objetivo

Tem por objetivo apresentar a minhocultura (criação de minhocas), através de um histórico, mercado, a importância do húmus como adubo orgânico, manejo geral, instalações e farinha de minhoca.

## 3. História

"A minhoca é a melhor amiga do homem", segundo Darwin, que também dizia: "o arado é uma das mais antigas e preciosas invenções do homem, mas antes de sua invenção a terra já era arada pelas minhocas".

Os antigos egípcios, conhecedores do seu valor, já protegiam este patrimônio endeusando-as e punindo com pena de morte quem as maltratassem.

Historicamente, podemos fazer a seguinte cronologia:

1775 - O Reverendo Gilbert White, naturalista, faz os primeiros estudos reconhecendo o valor da minhoca;

1881 - Charles Darwin, naturalista, após 40 anos de pesquisas, publica o espetacular ensaio intitulado: "A formação do húmus através da ação das minhocas";

1940 - Dr. George Sheffield Oliver abandona a medicina e juntamente com o avô fazendeiro em Ohio-EUA, escreve: "Nossa amiga, a minhoca"; porém, foi o Dr. Thomas Barrett, quem primeiro criou-as em cativeiro, sendo portanto o "Pai da criação da minhoca em cativeiro".

O Dr. Henry Hopp, do Departamento de Agricultura dos EUA, publica "A ação da minhoca na fertilidade do solo e na produtividade agrícola"; daí entende-se que foi os EUA, o primeiro país a promover a criação da minhoca com interesse comercial e que, hoje, envolve milhões de dólares;

1947 - Hug Carter, primo/irmão do Presidente dos EUA, inicia a comercialização da minhoca na pesca e já em 1973 possuía 15 milhões de minhocas, faturando 10 milhões de dólares na florescente indústria de vermicultura americana.

"A criação de minhocas" afirmava Ray Brown em 1976, da Associação de Marketing dos Criadores de Vermes de Fresno, "transformou-se numa indústria de quase 1 bilhão de dólares no mundo".

Hoje existem muitos criadores por todo o Brasil e a minhocultura, segundo o Prof. Gilberto

Righi do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da USP, deve ser encarada como "uma atividade zootécnica - econômica qualquer, como fonte de proteínas barata na criação de animais e produção de humus, adicionando renda extra ao produtor".

Atualmente, dentre os principais países criadores, destaca-se o Canadá, Inglaterra, Alemanha, Japão, Austrália e Itália, de onde vieram as primeiras espécies chamadas "Vermelhas da Califórnia" para o Brasil através do pioneiro criador Lino Morganti, em 1982.

Antes disso, porém, o Prol. Victor Del Mazo Suarez, no Parque Ibirapuera, já estudava e publicava trabalhos sobre a criação de minhocas em cativeiro, como demonstram trabalhos, por exemplo: "Instruções para fabricação de composto orgânico".

Em alguns países, como os EUA, há subvenções e/ou empréstimos com juros baixos para estimular os criadores e em algumas cidades existem programas com a participação da comunidade, tanto na transformação do lixo doméstico em humus como na reciclagem de plantas e flores nos jardins das casas, onde, com a participação de funcionários públicos, há o reenvasamento e troca de vasos a domicílio, gratuitas, política e ecologicamente corretas.

#### **4. Mercado**

O mercado de minhocultura encontra-se em plena expansão.

Alguns fatores como, custo de implantação, fácil manejo e mercado crescente têm levado muitas pessoas a investirem neste ramo, que vem sendo explorado em diferentes áreas:

##### 4.1 - Produção de Húmus (adubo orgânico):

Principal mercado da minhocultura tendo como consumidores potenciais as firmas de paisagismo, floriculturas, floricultores, fruticultores, horticultores, viveiros de mudas, prefeituras, supermercados, clubes de futebol, etc.

##### 4.2 - Produção de minhocas (matrizes, iscas, alimento):

###### Matrizes

Minhocas que já atingiram a maturidade sexual e estão aptas a se reproduzirem. Este mercado vem crescendo bastante.

###### Isclas

As minhocas podem ser comercializadas como isca junto aos pescadores.

###### Alimento

As minhocas possuem um elevado teor protéico e podem ser utilizadas como complemento alimentar de algumas criações como aves, rãs e peixes. Podem ser oferecidas vivas ou como rações e em alguns países são até utilizadas na alimentação humana.

#### **5. Biologia**

Estudiosos do assunto acreditam que existam mais de 8.000 espécies destes animais, mas que somente são conhecidas aproximadamente 1.500. Seu comprimento varia de 0,5 mm até 8 m. De um modo geral, as que se adaptam ao cativeiro produzem uma média de 1.500 descendentes por ano, o que permite dizer que a minhoca que nasce em janeiro será bisavó em dezembro do mesmo ano.

Com um tempo de vida médio de 6 a 7 anos, especialistas referem que algumas espécies vivem até 16 anos em habitats que se estendem dos trópicos aos pólos. Recuperando áreas áridas, servem ao homem e a terra há milhões de anos.

Na Escala de Classificação Biológica dos Seres Vivos, a minhoca está assim classificada:

- FILO: Annelida
- CLASSE: Oligochaeta

- ORDEM: Oligoqueta
- FAMÍLIA: Lumbricida
- GÊNERO: Lumbricus

Para se ter uma idéia de como é feita esta classificação, no Filo Annelida existem 3 Classes:

- Oligochaeta: poucos pêlos. Exemplo: minhocas
- Polichaeta: muitos pêlos
- Hirudine: sem pêlos. Exemplo: sanguessugas

Estes animais têm características em comum que os coloca no mesmo Filo, mas com diferenciações entre si que os dividem em Classes.

As minhocas são, portanto, animais metazoários, invertebrados, com simetria bilateral, corpo segmentado, interna e externamente por anéis. Para melhor entendimento, é como se esses anéis fossem botões superpostos e unidos por um fio. Cada botão (somito) tem uma correspondência tanto externa como interna. O número de somitos varia com as diferentes espécies podendo-se ter de 7 até 500 somitos.

## **5.1 Anatomia**

### **5.1.1 Espécies**

É difícil dizer com precisão quantas espécies de minhocas existem na Terra. Estudiosos citam números entre 3.500 e 8.000. A verdade é que cada região possui uma espécie de minhoca nativa, geralmente cinza, mas os pesquisadores e criadores conseguiram desenvolver e adaptar espécies comerciais dentre as quais incluem-se as vulgarmente chamadas "Vermelhas da Califórnia".

Dentre as espécies comerciais, cita-se:

#### **a) Eisenia foetida**

De origem européia (região centro-ocidental), sua reprodução é antigônica (hermafrodita que se acasala para troca de esperma) com atividade sexual durante o ano todo, produzindo grande quantidade de vermicomposto, dejetos ou humus.

Nos anos 40, foi a pioneira da minhocultura americana. Com tamanho médio de 6 a 8 cm de comprimento, 0,3 a 0,5 cm de diâmetro e pesando cerca de 0,8 gramas, come diariamente a quantidade de alimento equivalente ao próprio peso, utilizando somente 3% deste para as suas necessidades vitais e expelindo 60 a 70% em humus.

#### **b) Lumbricus rubellus**

Originária da Europa (região centro-ocidental), possui como habitat as camadas superficiais do solo. Também é antigônica e com atividade sexual durante todo o ano, produzindo grande quantidade de humus. Substituiu a *E. foetida* na continuidade da minhocultura americana.

#### **c) Eudrilus eugeniae**

Com hábitos noturnos, esta espécie é originária da África Ocidental, vulgarmente conhecida como 'gigante africana'. Sua reprodução é sempre antigônica com grande atividade sexual durante todo o ano.

Chega a atingir 30 cm de comprimento e na falta de alimentos foge em massa dos canteiros. Atualmente, esta espécie é a preferida dos pescadores nos principais centros criadores (Europa e EUA).

A diferenciação entre algumas espécies pode ser observada na extremidade do corpo ("rabo"); a minhoca *Eisenia* apresenta ponta arredondada e minhoca *Eudrilus* apresenta ponta cônica.

### **5.1.2 Sistema nervoso**

Possui um sistema nervoso composto por um cérebro rudimentar, do tipo ganglionar escalariforme, que coordena todas as funções vitais e se estende longitudinalmente na parte ventral do corpo, atingindo todos os somitos.

### **5.1.3 Sistema digestivo**

Possui um aparelho digestivo completo, composto de: boca (localizada na parte anterior - prostômio, pequena tromba), faringe, esôfago, papo (moela), estômago, intestino e ânus.

Todo tubo digestivo é recoberto ainda pela dupla camada muscular interna, capaz de digerir grande quantidade de materiais, razão pela qual Aristóteles referia-se a elas como "os intestinos da terra". Dotada de glândulas calcíferas que neutralizam a acidez dos alimentos a fim de produzir o humus com pH neutro.

### **5.1.4 Sistema respiratório e circulatório**

As minhocas não possuem pulmões. Sua respiração é cutânea, retirando o oxigênio do ar e do interior do solo através da pele que produz uma substância viscosa auxiliadora (líquido celomático), tanto para a respiração como para a locomoção, pois lubrifica o corpo facilitando sua penetração na terra, protegendo a minhoca e também afastando os predadores devido ao seu odor fétido.

Sabe-se também que é justamente esta substância que confere poderes medicinais à minhoca. Quanto à circulação, possuem 5 pequenos corações em forma de anéis que juntamente com duas redes de vasos - dorsal e ventral, que completam o sistema circulatório fechado.

### **5.1.5 Sistema renal excretor**

Cada anel possui um par de rins rudimentares, os nefrídeos, que filtram o sangue e as impurezas do líquido celomático, formando assim a urina rica em uréia e nitrogênio que é lançada para o exterior através dos orifícios uriníferos, enriquecendo o solo com estas substâncias.

### **5.1.6 Sistema muscular e celomático**

Para melhor entender a estrutura física da minhoca, deve-se imaginá-la como sendo dois tubos, um dentro do outro e fechados nas extremidades. A epiderme e a dupla camada muscular externa envolveriam o tubo de fora e, internamente, tendo-se o aparelho digestivo, com outra dupla camada muscular, ligado da boca ao ânus.

Entre a parede muscular e a parede digestiva existe uma cavidade, como se fosse o interior de uma bexiga, chamada celoma que é preenchida por uma substância, o líquido celomático.

As paredes musculares são compostas de duas camadas, a circular e a longitudinal, que são responsáveis pelas funções digestiva, locomotora, de movimentação e penetração no solo, e que dão à minhoca uma força capaz de deslocar obstáculos 60 vezes superior ao seu próprio peso.

Esta dupla camada muscular é responsável pela composição de 70 a 85% de proteínas (peso seco). O líquido celomático, por sua vez, se ajusta às necessidades pressórias com a contração e expansão internas e é expelido sempre que necessário para estes ajustes de movimentos. Tem ainda a função lubrificadora, refrigeradora, protetora e curativa.

## 5.2 Sentidos

### a) Visão e audição

Não possuem olhos nem ouvidos e sim, células lenticulares fotossensíveis bastante desenvolvidas localizadas na pele, através das quais a minhoca percebe a luz e o som, fugindo de ambos os estímulos.

### b) Tato

Células neuroepiteliais responsabilizam-se pelas sensações que provocam a aproximação para o acasalamento, detecção de predadores, prevenção de agressões ambientais (stress) e seleção de alimentos.

### c) Locomoção

As minhocas possuem em média 4 pares de pêlos ou cerdas em cada anel (somito) e através da fixação destes, da força muscular exercida e da lubrificação da pele é que elas locomovem-se cavando o solo e criando galerias por onde, posteriormente, infiltrarão a água e as raízes das plantas e ainda, promovendo melhor arejamento do solo. Sua localização é importante na diferenciação das espécies.

### d) Regeneração

A minhoca é, dentre os animais, a espécie que possui o maior poder de regeneração. Se segmentarmos uma minhoca a partir do 30º anel, ela conseguirá regenerar-se, "recriando a parte do corpo que foi segmentada".

A regeneração será tanto mais rápida quanto menor for o segmento a ser regenerado, tanto anterior como posteriormente". Existem pesquisas sobre a fantástica capacidade cicatrizante do minhocoçu (*Rhinodrillus alatus* e *Glossoscolex* spp) que se regenera em apenas 3 horas após ser cortado ao meio.

## 6. Manejo

### 6.1 Objetivos da criação

A minhocultura é a única atividade agro-zootécnica que, mensalmente, dá ao produtor, colheita de dois produtos; a minhoca (carne) e o húmus.

Se a criação for "amadora" pode-se direcionar a minhoca viva para iscas, alimentação de aves ou coloca-las nos jardins e o húmus usado nos jardins, floreiras e vasos em geral;

Se a criação for "profissional/comercial", o húmus deve ser vendido a granel ou embalado a floricultores, horticultores (hidropônicos-fertirrigação), fruticultores, produtores de mudas; enquanto que a carne pode ser direcionada para piscicultores, ranicultores, avicultores, produtores de rações ou farinhas protéicas, indústria farmacêutica ou ainda para tratamento de restos orgânicos industriais, urbanos e agrícolas.

A minhoca é mundialmente criada com as seguintes finalidades:

- Pesca, como isca;
- Composição de farinhas protéicas para diversos fins;
- Indústria farmacêutica para fabricação de medicamentos;
- Agricultura, recuperação de solos áridos;
- Transformação de resíduos orgânicos industriais, ecologia;
- Transformação de restos orgânicos agrícolas, sobras de culturas;
- Transformação de restos urbanos: esgoto e lixo;
- Alimentação animal, (minhoca viva ou em ração) para: aves, rãs, peixes, camarão,



- suínos, eqüinos, bovinos, etc...;
- Alimentação humana.

Observando a composição e a qualidade de aminoácidos da farinha de *Eisenia foetida* ("minhoca vermelha da Califórnia" - MDM), fica fácil entender porque a minhoca desperta hoje tamanho interesse como fonte produtora de proteína animal.

## 6.2 Canteiros

Previamente à construção dos canteiros, deve-se planejar corretamente o local onde serão instalados, levando-se em conta alguns fatores como:

- Local com água e energia elétrica próxima;
- Local com possibilidade de expansão futura;
- Local sem ruídos, sem ventos e sem variações bruscas de temperatura;
- Local arejado, o que auxilia a irrigação e conserva a umidade.

Os canteiros podem ser feitos de qualquer material disponível como, por exemplo: a madeira, bambu, telhas, bloco de cimento ou amianto, tijolos, etc. O importante na sua construção é não perder o dimensionamento futuro.

Quanto ao seu tamanho, podem-se criar minhocas a partir de caixotes (hobby/pesquisa) até grandes canteiros para produção em escala comercial. Após a construção dos canteiros, procede-se o seu enchimento.

O alimento preferido das minhocas é o esterco curtido. Como a minhoca busca e seleciona o alimento, para não perder tempo, evite sempre que possível, a mistura de matéria-prima. Pode-se, porém, misturar o esterco com outros substratos orgânicos de forma a melhorar o arejamento e evitar a compactação.

A quantidade de minhocas necessárias para um canteiro varia com o tamanho e o tempo que se deseja para a transformação do substrato em húmus.

Sempre que se fala em povoamento de canteiros, a unidade de medida usual é o litro, sendo que um litro de minhocas corresponde a 1kg e contém, aproximadamente, 1.200 a 1.500 indivíduos (dependendo do tamanho das matrizes), da espécie *E. foetida* e de 300 a 350 da *E.*

### 6.2.1 Os canteiros devem ter as seguintes características:

#### a) Dimensões

Adotam-se como padrão, canteiros de 1,0 metro de largura, 0,30 a 0,50 metros de altura (dimensões internas) e comprimento variável, de acordo com o dimensionamento da criação.

#### b) Tipos

As paredes podem ser construídas com bambu, tijolos, madeira, placas de cimento e outros materiais que estejam disponíveis.

#### c) Piso

O fundo pode ser cimentado ou terra batida. Nos canteiros cimentados, a superfície interna deve ter declividade de 2%, indo a água acumular-se no local mais baixo, escoando por drenos colocados na parede.

### 6.2.2 Criação de minhocas em ambientes fechados

São galpões especialmente construídos para a criação de minhocas ou em estábulos, cocheiras, galinheiros, etc., reaproveitados e readaptados para a minhocultura.

Esse tipo de criação é mais usado nas regiões frias, porque oferece maior proteção, principalmente contra o frio e os ventos, além de proteger, também, contra o sol e os inimigos das minhocas, sejam eles homens ou animais.

Essa proteção pode ser maior ainda, porque esses galpões também permitem aquecimento artificial, não só para manter as minhocas vivas mas, também, para que elas continuem se reproduzindo durante as épocas mais frias, o que concorre para a maior produtividade das minhocas e maior produção do minhocário.

É necessário, no entanto, que as construções usadas para o minhocário, embora fechadas, sejam bem arejadas, com uma boa ventilação para eliminar os gases nelas acumulados, especialmente o gás carbônico, o mais prejudicial deles, principalmente quando são empregados aquecedores a gás ou outro combustível.

### Cobertura dos galpões

O telhado ou cobertura dos galpões pode ser construído ou montado com diversos materiais, entre os quais:

- Telhas de barro, em geral do tipo "francesa";
- Telhas ou placas de fibrocimento;
- Material plástico (telhas ou lâminas);
- Esteiras de bambu ou de taboa (planta do brejo);
- Palhas de diversas palmeiras, como a de babaçu, por exemplo;
- Sapê;
- Lonas ou plásticos;

Sacos de diversas embalagens, desde que não sejam de produtos tóxicos ou venenosos, etc.

### 6.3 Construção dos canteiros

A criação de minhocas é feita em canteiros medindo 1m de largura por um comprimento variável de acordo com as necessidades, forma do terreno ou o desejo do criador. Suas beiradas devem ser de madeira, chapas pré-moldadas ou de tijolos, de acordo com as circunstâncias e principalmente os preços.

A profundidade dos canteiros deve ser de 30cm. Não ha necessidade de fazer alicerces, mesmo para os tijolos, porque podem ser apoiados diretamente sobre o solo. Bastam 4 fileiras de tijolos assentados com saibro. O fundo do canteiro deve ser um pouco compactado.

Depois de pronto o serviço, deve-se encher o canteiro com esterco bem curtido. Este esterco deve ser bem lavado com água, para eliminar a urina, muito ácida e prejudicial a elas. No dia seguinte, molha-se o esterco com um esguicho ou regador e colocam-se as minhocas, na proporção de 1 litro para cada canteiro de 1m de largura por 4m de comprimento, quando da vermelha da Califórnia ou 2 litros quando das espécies nacionais.

Quando usa-se o esterco, o húmus fica pronto em 45 a 50 dias mas, quando utiliza materiais orgânicos (restos, folhas, lixos etc.), há necessidade de 90 dias para que o composto fique pronto.

Segundo Morganti, o maior criador de minhocas, do Brasil, a vermelha da Califórnia transforma o esterco em húmus mais rapidamente, mas as nacionais têm maior capacidade para transformar as matérias orgânicas. A única desvantagem das nossas minhocas é que elas são menos prolíficas.

A umidade nos canteiros é importante, devendo ser de 35 a 50% para as minhocas e de 40

a 45% para os minhocuçús. Na prática, pode-se verificar o grau de umidade do composto ou esterco em que estão as minhocas.

Para isso, pega-se um punhado da massa na mão e aperta-se: se não houver nenhum sinal de água ou de umidade, é porque a massa está seca demais; se houver sinal de umidade, saindo algumas gotas, é porque está boa e se escorrer água, entre os dedos, é porque há umidade em excesso.

Para que os canteiros mantenham a umidade desejada e também uma temperatura mais constante, de 18 a 2000, de preferência, deve-se fazer uma cobertura de sapé ou qualquer outra palha, sobre os canteiros.

A minhocultura, ou seja, o cultivo de espécimes de minhocas em cativeiro, uma atividade zotécnica que tem como processo básico a vermicompostagem. Este processo consiste na transformação dos resíduos orgânicos em uma forma mais estabilizada de matéria orgânica, resultante da ação das minhocas e da microflora que vivem em seu trato digestivo.

Através da criação de minhocas obtêm-se 2 produtos finais: a minhoca e o vermicomposto, conhecido comercialmente como húmus.

Para o carregamento do canteiro, podemos usar o esterco animal curtido, lixo domiciliar ou outra fonte de matéria orgânica em decomposição, que, além de servirem como um ambiente natural para as minhocas, são usados na sua alimentação. Para tanto, o esterco de gado, o mais utilizado, deve ser fermentado-compostado.

Inicialmente, faz-se uma camada de restos de culturas, como colmos e talos de plantas, folhas, capins e cascas, ricos em fibras (carbono), com mais ou menos 30cm de altura, sobre a qual coloca-se uma camada de mais ou menos 10-15cm de esterco fresco, rico em nitrogênio e, assim, sucessivamente, até completar a pilha.

Não se deve esquecer que ao se fazer uma nova camada de material fibroso mais esterco, a camada anterior deve ser umedecida. Essa pilha deve ter 1,50 de altura, 2m de largura e 5 a 6m de comprimento, com formato de um telhado com 4 águas.

Após a compostagem (cerca de 30 dias), quando a temperatura da pilha esfriar, podemos, então, colocar o composto no canteiro para que as minhocas promovam a sua humificação.

Para o povoamento em iniciantes: 1 litro de minhocas/metro quadrado de canteiro, com comprimento de 5 a 6 metros (fase de adaptação e multiplicação das matrizes) .

Canteiro comercial: 5-6 ou mais litros de minhocas/metro quadrado de canteiro, já que elas foram produzidas pelo próprio criador.

## **7. Minhocário**

O local escolhido para a implantação do minhocário deve preencher alguns requisitos básicos:

### **a) Água**

Deve existir em abundância e ser de boa qualidade. Ela é utilizada para regar os canteiros e o material em compostagem.

### **b) Localização**

O local deve ser de fácil acesso, para facilitar o abastecimento com matéria prima, e depois o escoamento do vermicomposto para a lavoura. No caso da aplicação na produção de mudas de café, é interessante que o minhocário esteja bem próximo ao viveiro.

### **c) Declividade**

O terreno deverá ter uma pequena declividade(2%), facilitando o escoamento da água da

chuva.

## 7.1 Coleta

É a operação mais importante, delicada e difícil, quando manual. Para isso, retira-se a terra do canteiro, junto com as minhocas e depois a peneira, separando os animais.

Quando a quantidade for muito grande, pode-se usar separadores motorizados, parecidos com os cilindros rotativos separadores de pedras, por tamanhos, muito usados em pedreiras.

As minhocas são, assim, separadas e depois embaladas para a venda, incorporada ao solo nos locais das plantações ou colocadas em canteiros, para a reprodução.

Os minhocucús, no entanto, devem ser coletados com ganchos de arame, com todo o cuidado para não feri-los.

## 7.2 Minhocas em coelhários

Quem possui criação de coelhos, poderá fazer e com maiores facilidades, uma boa criação de minhocas nas valetas existentes por baixo das gaiolas, principalmente em galpões.

Pode-se criar minhocas em tabuleiros ou caixas, inclusive colocando-os em estantes com diversos andares ou prateleiras, economia de espaço.

Também em canteiros de hortas ou em jardins podem-nas ser criadas, desde que lhes proporcionemos as condições adequadas de alimentação, umidade etc.

Antes de iniciar a construção de canteiros, faça uma cuidadosa profilaxia do local para uma completa prevenção contra os predadores naturais das minhocas: formigas, traças, centopéias, sanguessugas, ratos e tatus (roedores), sapos (anfíbios), cobras e lagartos (répteis), galinhas (aves), porcos, etc.

## 7.3 Alimentos

As minhocas "vermelhas da Califórnia - MDM" se alimentam de preferência de resíduos orgânicos decompostos ou em decomposição (restos de animais e vegetais).

Como fontes de matéria-prima, cita-se:

- Esterco animal;
- Esterco de aves de granjas - Cama de frango;
- Esterco de galinhas poedeiras;
- Esterco de codornas, etc...;
- Esterco de porcos - Pocilgas;
- Esterco de cavalos - Haras;
- Esterco de coelhos;
- Esterco de gado - Leiteiro e confinado;
- Restos de culturas, jardins, hortifrutigranjeiros, etc..;
- Resíduos agro-industriais, laticínios, alimentares, têxteis, etc;
- Lodo de esgoto doméstico;
- Lodo de esgoto urbano;
- Lixo domiciliar ou de condomínios fechados;
- Lixo de usina urbana.

No que se refere à utilização de matéria-prima, é importante ter conhecimento de que para cada substrato ou esterco corresponde uma qualidade ou quantidade de húmus e que antes de sua utilização, assim como para com os restos vegetais, é fundamental proceder a sua preparação.

## 7.4 Matriz - Eugeniae

É absolutamente imprescindível, também, que se tenha o máximo de cuidado na escolha das matrizes para a iniciação do cultivo de minhocas.

Para exemplificar melhor, faremos uma analogia com o que se passa na escolha do rebanho para o pecuarista.

Primeiro ele define o objetivo, se vai produzir leite ou carne, para depois escolher o gado certo, pois geralmente, o gado que produz leite não produz muita carne e vice-versa.

A procedência das matrizes é de fundamental importância para o iniciante. Este é um dos principais fatores no sucesso futuro: boa procedência das matrizes.

### 7.4.1 Manejo

Instaladas as matrizes, é necessário o manejo diário (cuidados), observando-se as condições ideais para uma reprodução eficiente, crescimento sadio e adequado, e a transformação em húmus aceleradamente.

Para que isso ocorra, verifique e mantenha as seguintes condições no canteiro, a "casa" das minhocas:

- pH = 7,0
- Temperatura = entre 17 e 22 CC
- Umidade = entre 80 a 85%
- Aeração = intensa

Condições ideais a serem observadas numa "casa" de minhocas.

## 7.5 Colheita

Quando todo o substrato se transformar em húmus, é hora da colheita: separação de húmus e minhoca. Este tempo dependerá da quantidade de minhocas e do substrato do canteiro.

Dentre os métodos usados nesta separação, citamos:

- Mesa;
- Isca;
- Elétrico;
- Peneira;
- Passagem direta;
- Mecanizado.

A peneiração pode ser feita manualmente, de maneira simples e eficiente para as pequenas criações. As peneiras mecânicas elétricas vibratórias são utilizadas em criatórios grandes.

As minhocas caem ao final da peneira plana e o húmus vai caindo ao longo da mesma saindo já embalado. É preferível usar este tipo de peneira do que a peneira rotatória adaptada da construção civil que tem um índice de morte, em torno de 30 a 50%, resultado de improvisações sempre desastrosas.

## 7.6 Controles

Em qualquer criatório, mesmo pequeno, deve-se ter o cuidado de fazer, diariamente, anotações com o objetivo de evitar perdas de dados e números, pois somente assim poder-se-á tirar maior proveito das experiências adquiridas.

Nos métodos convencionais, inicialmente, os criadores são capazes de produzir de 200 a 250 kg de húmus e 1kg de minhocas por metro quadrado a cada 45 dias, enquanto os

produtores internacionais citam como média a produção de 4 kg de minhocas/m<sup>2</sup> e de 400 kg/ m<sup>2</sup> de húmus/mês.

## 7.7 Armazenamento de húmus

Tanto a separação quanto a estocagem de húmus deve ser efetuada em local abrigado do sol, em galpão coberto e bem ventilado. Os produtores costumam estocar a granel, em montes ou ensacados em volumes de 40/60 litros. É fundamental manter a umidade do húmus para prolongar seu tempo de vida útil.

## 7.8 Reprodução

As minhocas são animais hermafroditas, ou seja, apresentam órgãos reprodutores masculino e feminino no mesmo indivíduo, porém não podem autofecundar-se.

Anatomicamente podemos diferenciar os indivíduos sexualmente maduros, por volta de 90 dias, por apresentarem no terço anterior do corpo, um anel mais ou menos saliente denominado cutelo, com importante função reprodutora não só por secretar alimento e conferir proteção aos ovos e embriões, mas também para diferenciar a extremidade onde se situa a cabeça.

O aparelho reprodutor masculino é formado por dois pares de testículos e dois pares de vesículas seminais ligados aos canais deferentes pelo funil chiado que se exterioriza através de dois poros genitais por onde passam os gametas masculinos (espermatozóides).

O aparelho reprodutor feminino é constituído por um par de ovários que produzem e lançam os óvulos no celoma, onde permanecem no ovissaco, comunicando-se com o exterior até os poros genitais femininos através do oviduto.

As minhocas possuem ainda dois pares de receptáculos seminais (espermatecas) que servem para armazenar o sêmen recebido da outra minhoca, no acasalamento, para a fecundação dos próprios óvulos.

Durante o acasalamento, o cutelo de cada indivíduo segrega um muco viscoso que envolve os corpos das minhocas, juntando-os. Forma-se então, dois sulcos seminais por onde há troca de sêmen que sai dos poros genitais masculinos de um para a espermateca do outro.

Os pêlos das minhocas também têm importante função no acasalamento, fixando os indivíduos para facilitar a troca de sêmen. Cerca de 48 horas após o acasalamento, o cutelo de cada minhoca secreta um muco gelatinoso em forma de tubo que o envolve em cujo interior, os óvulos penetram.

Através de movimentos corporais esse tubo desliza pelo corpo da minhoca e sai pela cabeça, sendo que ao passar pelos poros da espermateca, recebe os espermatozóides iniciando-se a fecundação. Ao sair pela cabeça, o tubo se fecha em forma de casulo ("coccon") contendo no seu interior de 2 a 20 ovos.

As espécies conhecidas entre nós como "vermelhas da Califórnia" (MDM), depositam um casulo a cada 7 a 10 dias. Após 21 dias de incubação, eclodem 10 a 20 minhoquinhas de aproximadamente 1 mm de comprimento e que atingirão maturidade sexual após 90 dias.

O pleno desenvolvimento sexual dá-se em torno do 6 a 7 meses e cada indivíduo vive em média, de 6 a 7 anos, embora alguns autores citem períodos de vida até 16 anos.

Estima-se que duas minhocas ao final de um ano, em condições normais, produzam 3.000 descendentes, número que fica na dependência de fatores como espécie, condições de cultivo, estação do ano, temperatura e regime alimentar. Daí a necessidade do manejo adequado.

Autores italianos afirmam que em condições ideais é possível produzir até 4kg de minhoca por mês por m<sup>2</sup>. Em experiência realizada no Campo Experimental do Parque Ibirapuera,

após 45 dias de cultivo, a partir de 562 minhocas, obteve-se o espantoso número de 31.864 indivíduos, ou seja, houve um aumento de mais de 5.000%, demonstrando um resultado muito satisfatório como alternativa de criação e investimento.

## **8. Acasalamento**

Em geral, é feito à noite ou em dias encobertos e úmidos, na superfície ou pouco abaixo dela, variando de poucos minutos a algumas horas.

O casulo que geralmente tem a forma de um pequeno limão, serve para proteger os ovos contra as diferentes condições do meio ambiente, ficando assim conservado por anos sem perder a vitalidade.

### **8.1 Crescimento**

A minhoca recém-nascida mede por volta de 1 mm e tem cor branca; aos 7 dias mede 7 mm, continuando branca; atinge 12 a 15 mm aos 15 dias, passando a ter cor rosa; a partir dos 90 dias já está com a cor que manterá até o final de sua vida - vermelho escuro, medindo 3 cm e aos 7 meses atingirá seu comprimento final: de 5 a 8 cm.

### **8.2 Comportamento**

As minhocas nativas ou comuns apresentam percurso e faixa operativa bastante diversa das minhocas chamadas "vermelhas da Califórnia".

Enquanto as comuns operam entre 2 a 6 m de profundidade e depositam seus dejetos no solo ao redor de seu túnel de entrada, sendo por isso mesmo dispersos na superfície do solo, enquanto que na evolução (túnel) oval da minhoca vermelha opera numa faixa menor, 25 cm abaixo da superfície, com deposição dos ovos numa área definida da superfície até a metade superior e dejetos na parte inferior do percurso, o que significa dizer que tais dejetos mantêm-se próximos das raízes das plantas e protegidos das dispersões.

## **9. Húmus**

O húmus é o produto do substrato ingerido, transformado pelo intestino da minhoca e enriquecido de seres vivos, matéria orgânicas e nutrientes, totais e facilmente assimiláveis e absorvidos pelas raízes das plantas. Por isso mesmo também chamado de "coquetel de microrganismos vivos".

O húmus está para a planta assim como o leite materno está para a criança recém-nascida.

O húmus é comumente usado para:

- Floricultura e paisagismo;
- Viveiros de mudas e estufas;
- Horticultura e hidroicultura;
- Culturas em estufas;
- Agricultura em geral;
- Fruticultura e pomares; Vasos em geral (envasamento).

O húmus, ao contrário dos adubos orgânicos, pode ser utilizado em contato direto com as sementes e raízes, nas covas ou em linhas de plantio, pois apresenta pH neutro, não queimando as mesmas. Comparado com o esterco, o húmus contém 10 vezes mais nutrientes.

Sua liberação gradual torna-o uma fonte de alimentação constante das raízes. Aumenta ainda a resistência das plantas às doenças e à seca, prolongando os períodos de florada e frutificação, tornando as culturas mais sadias e viçosas.

Além do que é mais econômico que outros adubos químicos porque não é disperso e levado pelas chuvas. Pode ser usado "in natura", líquido a 10% e sólido (endurecido em formato de "ovo" para plantas de interior envasadas, p.ex: samambaias).

#### Composição química do húmus

Umidade	45 a 58%
Ph	6,80 a 7,54
Matéria orgânica	42 a 56%
Nitrogênio	1,66 a 3%
Fósforo	2 a 4%
Potássio	1,44 a 3%
Cálcio	8 a 10%
Magnésio	0,88 a 1,32 %
Ferro	0,82 a 1,84 %
Manganês	552 a 800*
Cobre	193 a 400*
Zinco	418 a 1235*
Cobalto	15 a 37*
Carga bacteriana	5x10 <sup>8</sup> a 2x10 <sup>12</sup> #

\* ppm;

# colônias por grama.

### 9.1 Como fazer húmus de minhoca.

É muito fácil fazer adubo orgânico com a ajuda das minhocas.

1. Arranje uma caixa grande e forre com plástico, lembre-se de fazer uns furinhos no fundo para não acumular água;
2. Coloque uma camada de terra (2 centímetros) no fundo da caixa;
3. Adicione restos vegetais picados (cascas de legumes, restos de verduras ou grama verde recém-cortada, por exemplo), formando uma camada de mais 2 centímetros;
4. Coloque uma camada de 2 centímetros de esterco seco de boi, de galinha ou coelho (use sempre luvas de plástico para lidar com o esterco);
5. Cubra com uma camada de terra de mais 2 centímetros;
6. Repita os passos 3, 4 e 5 até encher a caixa;
7. Regue com um pouco de água, de modo que fique tudo bem úmido. Mas não deixe encharcar;
8. Coloque duas ou mais minhocas (você pode encontrá-las na terra em locais mais úmidos e frescos do jardim);
9. Cubra tudo com um pouco de palha seca (restos de grama), para manter a umidade e ficar bem fresquinho.

Mantenha a caixa na sombra e protegida da chuva. Reponha mais água, sempre que necessário e observe as minhocas trabalharem. Lembre-se de lavar bem suas mãos sempre que lidar com composteira.

O húmus estará pronto quando você não conseguir identificar mais as diferentes camadas que foram colocadas na caixa. O adubo assim produzido é conhecido como húmus de minhoca ou vermicomposto e é ótimo para as plantas caseiras e para a horta também.



## 10. Exigências da minhocultura

O número ideal para início de uma criação é de mil (1.000) minhocas por metro quadrado de canteiro. Elas atingem a idade adulta com 60 a 90 dias e produzem de dois a dez ovos.

O período de incubação é de 21 a 28 dias. O minhocário deve ficar em local protegido de ventos, chuvas e de insolação direta. A alimentação, meio de cultura ou substrato pode ser feita somente com esterco curtido e sem contaminação, ou, se houver disponibilidade, também com palha de capim misturada ao esterco, em partes iguais e restos de hortaliças.

A água deve ser pura (sem contaminação). A umidade ideal tem de estar em torno de 75%. Para verificar isso, é só encher a mão com o substrato e apertar. Se saírem pequenas gotas de água entre os dedos, está no ponto.

A temperatura, por sua vez, pode variar de 18°C a 23°C. A criação deve ser feita em tanques, caixas ou montes. Para tanques, as dimensões devem ser de 40 cm de altura, 1 metro de largura e comprimento variável.

As paredes podem ser feitas com tijolos e o piso com cimento, para facilitar o manejo, mas pode ser feito também na terra. Os pisos de cimento devem ter uma declividade de 2%, com drenos. Galinhas, pássaros e formigas são inimigos naturais e precisam ser controlados.

Por isso, recomenda-se dispor uma pequena camada de capim em cima do substrato para proteger as minhocas. É preciso também evitar incidência de plantas invasoras.

A transformação do substrato em meio de cultura em húmus varia de 45 a 60 dias. Após esse período, o húmus tem de ser retirado para que novo substrato seja colocado. Caso contrário, as minhocas podem morrer ou fugir. A produção média de húmus é de 350 kg por metro quadrado.

A venda desse adubo natural é feita principalmente para floriculturas, viveiros de mudas, supermercados. A criação em cativeiro tem como objetivo a venda de minhocas para reprodução, isca, produção de húmus ou alimentação para animais.

A espécie mais adaptada às condições de cativeiro é a Vermelha da Califórnia (*Eisenia phoetida*), por ser bastante rústica e muito produtiva.

## 11. Farinha de Minhoca

A transformação de minhocas em farinha é uma alternativa para o excesso de população, podendo vir a ser utilizada como uma fonte protéica. A minhoca é utilizada há milênios, na alimentação humana por algumas populações do continente africano. Os chineses, há mais de 2000 anos comem minhocas ocasionalmente, como uma fonte protéica alternativa.

Na natureza a minhoca é uma presa fácil e apetitosa, constituindo parte da alimentação de um grande número de animais, como insetos, peixes, aves, répteis, aves e mamíferos.

Recentemente, com o desenvolvimento da minhocultura nacional, alguns pesquisadores estão desenvolvendo técnicas com o objetivo de buscar o melhor meio de preparar as minhocas para a alimentação em forma de farinha ou concentrado protéico.

O uso de farinha de minhoca como alimentação animal à nível de Brasil é recente, onde foram testadas dosagens de rações em animais, contendo farinha de minhocas. Em todos os tratamentos testados, houve ganho de peso e em alguns casos como na criação de escargots, o uso de 10% de farinha na ração, diminuiu a incidência de doenças.

À nível mundial, estudos sobre a produção de farinha de minhoca liofilizada para a alimentação animal estão mais avançados, sendo um mercado em grande expansão, já que na farinha de minhoca são encontradas as vitaminas e os aminoácidos essenciais para o desenvolvimento dos animais

## Aplicação e utilização:

- Complemento alimentar de alto poder energético.
- A farinha de Minhoca é produzida a partir da minhoca Vermelha da Califórnia que contém altos níveis de proteína (até 78%) e concentra quase todos os aminoácidos essenciais.
- A Minhoca Vermelha contém ferormônio (hormônio sexual), cuja presença torna a farinha afrodisíaca, estimula o acasalamento e a torna enormemente atrativa para os animais.
- A farinha de minhocas é um produto de altíssima concentração, são usados de 7 a 10 kg de minhocas vivas para obter 1 kg de farinha.
- A farinha de Minhoca é produto 100% natural, não contém corantes ou qualquer outro produto químico. É um produto ecológico.
- A farinha de Minhoca é produzida a partir de procedimentos de laboratório, através dos quais, melhora sensivelmente seu aroma, paladar, aparência. Além do mais, através dos referidos procedimentos, os aminoácidos essenciais são nitidamente separados, proporcionando alta digestibilidade. Estes aminoácidos digeríveis, são absorvidos pelo metabolismo diretamente através das células do intestino delgado, permitindo um aproveitamento total, porque possui enzimas que facilitam a absorção, em consequência, proporcionam ganho de peso através de musculatura e não de gordura.

Para produzir farinha de minhoca de alta qualidade devem ser seguidos rigorosamente os seguintes requisitos:

- Não usar minhocas provenientes de esterco, lixo e outros materiais contaminados.
- As minhocas devem ser isentas de contaminação bacteriológicas, micológicas, nematóides (parasitológico), estafilocócos e metais pesados. Esta farinha está isenta das referidas contaminações.
- Usar unicamente minhocas *Eisenia Phoetida* sp alimentadas com proteínas, resíduos de gelatina tratados, vitaminas, frutas, verduras, folhas, etc...
- Evitar consumir farinha processada em ambiente que não seja o de um laboratório asséptico e/ou de procedência duvidosa, para não correr riscos de contaminação de origem da própria minhoca ou do processamento.

A farinha não deve ser usada como ração e sim como um complemento a ser acrescentado em dietas ou rações em pequenas quantidades. As dosagens devem ser administradas por bioquímicos, veterinários, nutricionistas, conforme bula que acompanha o produto.

A farinha de minhoca acelera o crescimento, desenvolve a musculatura, aumenta peso, cobre deficiências de proteínas e aminoácidos, aumenta o desempenho sexual, estimula o apetite, torna as rações mais atraentes.

A farinha de minhoca exerce um poderoso fascínio sobre todos os animais, que são compulsivamente atraídos por alimentos que contenham farinha de minhoca, evitando desperdício e passam a se alimentar melhor, ficam mais fortes e bonitos, ganham peso e ficam mais animados.

## Conclusões e recomendações

A criação de minhoca trata-se de um negócio bastante lucrativo. O presente dossiê traz informações que visam instruir quem almeja ingressar como criador e quem já está com o minhocário pronto e precisa aperfeiçoá-lo.

O húmus tem um papel importante nas plantas e no solo e sua produção depende das minhocas, isso demonstra o grande impacto dele no ecossistema e de sua importância.

Sugere-se a leitura nos Dossiês Técnicos:

Compostagem - <<http://sbrtv1.ibict.br/upload/dossies/sbrt-dossie130.pdf>>.

Criação de Escargot - <<http://sbrtv1.ibict.br/upload/dossies/sbrt-dossie116.pdf>>.

Recomenda-se pata leitura:

<<http://www.minhobox.com.br/atecnicaminhobox.htm>>.  
<<http://www.minhobox.com.br/atecnicaminhobed.htm>>.  
<<http://www.df.sebrae.com.br/downloads/ambiental/minhoca.pdf>>.

## Referências

REVISTA DA TERRA. Minhocas. Disponível em  
<<http://www.revistadaterra.com.br/minhocultura1.asp>>. Acesso em: 05 jan. 2008.

MILENIO. Farinha de minhoca. Disponível em:  
<<http://www.milenio.com.br/ecofertil/O%20que%20é.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2008.

WIKIPEDIA. Húmus. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/H%C3%BAmus>>. Acesso em: 06 jan. 2008.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Disponível em:  
<<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=noticia&&idN=1735>>;  
<<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=noticia&&idN=4186>>;  
<<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=noticia&&idN=3989>>. Acesso em: 07 jan. 2008.

EMPRESA VERÃO VERMELHO. Projeto de minhocas. Disponível em:  
<<http://www.veraovermelho.com.br/projetos.htm>>. Acesso em: 07 jan. 2008.

MARTINEZ, Angelo Artur. CATI. Minhocultura. Disponível em:  
<[http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/producao\\_agricola/minhocultura/minhocultura.htm](http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/producao_agricola/minhocultura/minhocultura.htm)>. Acesso em 10 jan. 2008.

EMBRAPA. Como fazer húmus? Disponível em:  
<<http://www.cnpab.embrapa.br/educacao/baby/humus.html>>. Acesso em: 10 jan. 2008.

MIRANDA, Marcelo. Produção de húmus. Disponível em:  
<<http://www2.connection.com.br/mmiranda/>>. Acesso em: 12 jan. 2008.

## Anexos

### **Anexo 1 - Manual com perguntas e respostas, além de curiosidades sobre a criação de minhoca e implantação de minhocários.**

Aborda sobre a produção de húmus, fala do produto, mão de obra, matéria prima, local e instalações, mercado, custo, ciclo de produção, manejo e retirada do húmus e os cuidados básico. As informações estão no formato de FAQ (com perguntas mais freqüentes relacionadas a criação da minhoca).

#### **1. Quais as características do húmus de minhoca?**

O húmus, podemos dizer que é o esterco da minhoca. É o material orgânico bem decomposto transformado biologicamente. O húmus é neutro ou levemente alcalino.

Principais nutrientes encontrados e suas funções:

Nitrogênio (N): desenvolve as folhas e dá a cor verde-escura, própria dos vegetais. Fósforo (P): auxilia a fixação da planta no solo. Fortalece as raízes e contribui para formação dos frutos. Potássio (K): contribui para o fortalecimento geral da planta, tornando-a mais resistente às doenças.

#### **2. Qual a quantidade recomendada de húmus que deve-se colocar nas plantas?**

Depende do tipo da planta. Nas publicações especializadas, ou nos próprios pacotes que se encontram no mercado embalando o húmus, existem tabelas que irão dar as quantidades que você quer. Como exemplo, para as plantas de interior, samambaias, etc...você pode colocar 150 g por vaso.

Importante: O uso em excesso não prejudica a planta.

### **3. O húmus coloca-se somente uma vez ou deve ser renovado?**

Deve ser renovado. Nas tabelas você encontrara orientação a respeito desta freqüência.

### **4. Que tipo de profissional é recomendável para cuidar do minhocário?**

Não necessita de um profissional. Qualquer pessoa. E esta é uma grande vantagem desta atividade pois não requer nenhuma qualificação prévia, podendo inclusive ser exercida por pessoas de idade com boas condições físicas.

### **5. O caseiro pode cuidar? Quanto tempo em média, por dia, uma pessoa deve dedicar ao minhocário?**

A mão de obra é relativamente muito pouca e irá depender do tamanho da instalação. Como exemplo, 30 metros de canteiro, normalmente ocupará 8 horas de trabalho por semana de 1 pessoa.

### **6. O alimento tem que ser preparado ou colocamos direto no canteiro?**

Antes de colocarmos o alimento no canteiro, ele deve passar por um processo que chamamos de compostagem, o que irá variar dependendo do material.

### **7. Como é o processo de compostagem?**

De uma forma prática, faz-se um monte de aproximadamente 1 metro de altura do material(esterco, folhas etc...), e deixa-se fermentar por um período de 1 semana, depois, revira-se e deixa em repouso por mais uma semana, e assim sucessivamente até a temperatura da massa estabilizar em torno da temperatura ambiente. A partir deste momento o composto está pronto para entrar no canteiro.

### **8. Se a massa estiver um pouco quente posso colocar no canteiro assim mesmo?**

Não. As minhocas não suportam altas temperaturas. Você deve baixar a temperatura até a temperatura ambiente colocando água, porém, sem encharcar.

### **9. Coloquei esterco de cavalo e as minhocas não estão se desenvolvendo conforme esperava. Por que?**

O esterco de cavalo é muito bom, porem, em geral vem acompanhado de serragem da cama das baias que dificulta a digestão das minhocas.

### **10. Posso colocar somente restos de jardim?**

Claro. Só que as minhocas vão levar mais tempo para comer devido ao alto percentual de fibras das folhas. Além disso o processo de compostagem é mais lento.

### **11. Como posso estocar a matéria prima?**

Depois de fermentada, isto é, o composto já pronto, você pode colocar uma lona por cima de modo a não perder suas propriedades, ou mesmo ensacar e colocar em local protegido do sol e chuva.

### **12. As minhocas só servem para produção de húmus?**

Não. Servem também para pesca como isca, produzir farinha para alimentação animal, uso na medicina devido a sua grande capacidade de cicatrização e regeneração dos tecidos e também na farmacologia no tratamento de bronquite, asma e hipertensão.

### **13. Como vamos usar esterco, os canteiros devem ficar bem afastados da casa?**

Não necessariamente, pois existem muitos minhocários instalados em quintais de residências sem nenhum problema. O esterco curtido perde o cheiro e o húmus tem cheiro de terra úmida. Aconselha-se a visitar um minhocário e verificar se você terá algum problema com o cheiro. O que deve ser considerado é a movimentação do material o qual necessitará algum espaço para o manejo.

### **14. Posso criar minhocas num canteiro de horta?**

Sim. Não existe local específico. Algumas pessoas criam num cercado de bambu, numa vala, em caixotes, em canteiros de alvenaria, em caixas d'água, em gavetas de latão, etc... Depende do espaço que se possui, de quanto se quer investir, do material disponível, em fim, não existe melhor lugar.

### **15. O piso deve ser cimentado?**

Não necessariamente pois as minhocas não costumam fugir pela terra. Se tiver de fugir, elas saem por cima do canteiro. Mas se tiver alimento e condições razoáveis de umidade e temperatura, elas não vão fugir.

### **16. Qual o tamanho ideal do canteiro?**

A largura deve ter 1 metro para facilitar o acesso por ambos os lados. A profundidade normalmente utilizada varia em torno de 30-40 cm. O comprimento irá depender do espaço disponível.

### **17. Ouvi dizer que existem instalações em depósitos, garagens e quartos. É verdade?**

Sim. Existem instalações em ambientes fechados e pequenos com prateleiras e gavetas com uma tecnologia de manejo específico que tem sido usado com boa produtividade.

### **18. O canteiro tem que ter alguma cobertura?**

As minhocas evitam claridade e calor, portanto os canteiros devem ter algum tipo de cobertura que pode ser de folhas, restos de grama, gravetos, folhas de bananeira, papelão, telhas de amianto, lonas, etc... O importante é evitar a incidência de sol como também a entrada dos predadores, além de manter um ambiente escuro.

### **19. O ambiente deve ser fechado?**

Não necessariamente. Os canteiros devem ter alguma cobertura, mas podem ficar ao ar livre. Na foto abaixo temos quatro canteiros num quintal que pode produzir cerca de 600 kg de húmus por mês.

### **20. Moro num local muito frio. Posso criar minhocas?**

O que irá influenciar será a temperatura interna do canteiro, isto é, a temperatura do composto onde ficarão as minhocas. Esta temperatura deverá estar em torno de 22 graus. Existem alguns recursos para controlar a temperatura. Durante o clima frio a produção pode cair um pouco, mas logo depois voltará ao normal.

### **21. Posso instalar um minhocário onde o terreno é meio arenoso?**

Sim, pois as minhocas só necessitam de matéria orgânica em decomposição (ex: esterco

animal) e água doce para sua alimentação. Você deve construir um canteiro e não deixar que entre terra/areia para não prejudicar a qualidade do húmus.

## **22. Quanto estão pagando pelo húmus?**

Da mesma forma das minhocas, o preço varia conforme a região do Brasil. Em média o pacote de 2 Kg pode custar os seguintes preços por região: Sul : R\$ 0,80 - Centro-oeste : R\$ 1,50 - Nordeste : R \$0,60 - Norte : R\$ 0,60 - Sudeste : R\$ 1,00

## **23. Qual a melhor maneira de vender?**

Depende. Se você for um grande produtor, vai vender a tonelada. Se você pretende ser um médio ou pequeno produtor provavelmente irá vender em sacos de 50, 20 ou 2 quilos.

## **24. Quanto tempo demora para se produzir húmus?**

Isto vai depender da quantidade de minhocas, da qualidade do composto, do ambiente, em suma, das condições do canteiro. Vou dar uma estimativa razoável: 1 metro quadrado de canteiro com 25 cm de altura de esterco e com 2 litros de minhocas da Califórnia, com uma temperatura por volta de 20 graus e uma umidade em torno de 70 %, podemos ter em 60 dias o canteiro totalmente transformado em húmus e o dobro do número de minhocas colocadas inicialmente.

## **25. Como posso reconhecer que já tem húmus no canteiro?**

O húmus tem um aspecto de pó de café, sem cheiro, e que fica depositado na superfície a massa. Observe porem que deve haver um tempo mínimo para produção, que é de 15 dias nas condições conforme descritas no item ciclo de produção.

## **26. Como posso separar as minhocas na retirada do húmus?**

Existem alguns processos como peneiras manuais, peneiras mecânicas, retirada manual das minhocas do canteiro, colocação de iscas com esterco novo, etc. Cada minhocário irá procurar a maneira mais conveniente a sua instalação. Os detalhes destes e outros processos são bem detalhados nas publicações especializadas.

## **27. Como posso separar os filhotes e os ovos na retirada do húmus?**

Infelizmente teremos que considerar estas perdas, pois mesmo no caso das peneiras, eles passam pelas malhas.

## **28. Quanto tempo o húmus pode ficar estocado sem perder as propriedades?**

Abrigado e em local ventilado ele pode ficar até 6 meses. Neste caso deve-se evitar guardar ensacado.

## **29. Qual o predador mais comum e como evita-lo?**

Não existe o mais comum pois cada instalação tem suas peculiaridades, mas normalmente encontramos sanguessugas, que pode ser evitada se o fundo do canteiro for cimentado. Encontramos também formigas, citado na pergunta anterior. Camaleões, ratos, e a grande maioria deles pode ser evitado cobrindo o canteiro com telha, tela, lona, mas sempre deixando espaço para ventilação.

## **30. Como posso evitar as formigas?**

Mantenha o canteiro com uma umidade um pouco maior que o necessário até que as formigas desapareçam. Se for um formigueiro, procure tira-lo com uma pá, não colocando inseticida para não prejudicar as minhocas.

**Nome do técnico responsável**

Eduardo Matos

**Nome da Instituição do SBRT responsável**

CDT/UnB

**Data de finalização**

17 jan. 2008