

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Minhocultura

Produção de húmus

2ª edição
revista e ampliada

Embrapa
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Informação
Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Embrapa Clima Temperado

BR 392, km 78, 9º distrito, Monte Bonito
96010-971 Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
Fax: (53) 3275-8221
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Produção editorial: *Embrapa Informação Tecnológica*

Coordenação editorial: *Selma Lúcia Lira Beltrão*

Lucilene M. de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial: *Josmária Madalena Lopes*

Projeto gráfico da coleção: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Copidesque e revisão de texto: *Francisco C. Martins*

Editoração eletrônica e capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Ilustração da capa: *Daniel Brito e Thiago P. Turchi / Site Candango Ltda.*

1ª edição (2009)

Tiragem acumulada: 9.000 exemplares

Edição especial para o Fome Zero – Quilombolas (2010)

Tiragem acumulada: 820 exemplares

2ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Minhocultura : produção de húmus / Gustavo Schiedeck ... [et al.]. 2. ed.

rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2014.

56 p. : il. - (ABC da Agricultura Familiar, 38).

ISBN 978-85-7383-408-2

1. Minhoca. 2. Reprodução. 3. Adubo orgânico. I. Schiedeck, Gustavo. II. Schwengber, José Ernani. III. Schiavon, Greice de Almeida. IV. Gonçalves, Marcio de Medeiros. V. Embrapa Clima Temperado. VI. Coleção.

CDD 639.75

© Embrapa 2014

Autores

Gustavo Schiedeck

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

José Ernani Schwengber

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Greice de Almeida Schiavon

Ecóloga, mestre em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Pelotas, RS

Marcio de Medeiros Gonçalves

Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, professor adjunto da Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC

Apresentação

Empenhada em auxiliar o pequeno produtor, a Embrapa lança o *ABC da Agricultura Familiar*, que oferece valiosas instruções sobre o trabalho no campo.

Elaboradas em linguagem simples e objetiva, as publicações abordam temas relacionados à agropecuária e mostram como otimizar a atividade rural. A criação de animais, técnicas de plantio, práticas de controle de pragas e doenças, adubação alternativa e fabricação de conservas de frutas são alguns dos assuntos tratados.

De forma independente ou reunidas em associações, as famílias poderão beneficiar-se dessas informações e, com isso, diminuir custos, aumentar a produção de alimentos, criar outras fontes de renda e agregar valor a seus produtos.

Assim, a Embrapa cumpre o propósito adicional de ajudar a fixar o homem no campo, pois coloca a pesquisa a seu alcance e oferece alternativas de melhoria na qualidade de vida.

Selma Lúcia Lira Beltrão
Gerente-Geral
Embrapa Informação Tecnológica

Sumário

Por que criar minhocas?.....	9
A minhoca vermelha-da-califórnia	11
Criação de minhocas.....	16
Coleta de húmus	46
Como usar húmus de minhoca.....	50

Por que criar minhocas?

Os agricultores familiares que iniciam um cultivo ecológico de hortaliças ou de frutas geralmente se deparam com um problema: como obter adubo orgânico para fertilizar as plantas?

A adubação orgânica é um fator muito importante a ser considerado pois, em princípio, são requeridas grandes quantidades, que por sua vez representam grandes volumes e que, conseqüentemente, irão refletir em maior necessidade de mão de obra e custo mais elevado.

Geralmente, as minhocas são conhecidas por afofarem a terra e transformarem a matéria orgânica em “alimento” para as plantas. Esse alimento produzido pelas minhocas, com o auxílio de microrganismos, também é conhecido como húmus de minhoca.

O húmus de minhoca é um ótimo fertilizante natural, pois atua de forma benéfica sobre as características físicas, químicas

e biológicas do solo, favorecendo sua conservação e auxiliando no desenvolvimento das plantas.

Muitas pessoas pensam que a simples presença de minhocas nas áreas de cultivos é suficiente para adubar as plantas. Mas, apesar de as minhocas que ocorrem naturalmente nessas áreas serem ecologicamente muito importantes, elas produzem muito pouco húmus, e não atendem as necessidades nutricionais das plantas. Em geral, a população dessas minhocas no solo é relativamente baixa e, na maioria das vezes, há pouca matéria orgânica para ser convertida em húmus, o que torna todo o processo muito lento.

Para aumentar a produção de húmus e tornar o processo mais rápido, surgiu a minhocultura, uma técnica de criação de minhocas em cativeiro, sob condições minimamente controladas, com o objetivo de produzir húmus de qualidade e em

quantidade suficiente para ser usado como adubo orgânico.

A produção de húmus em minhocários é uma atividade fácil, de baixo custo e, quando bem planejada, requer pouca mão de obra.

Por ser uma atividade perfeitamente adaptada à pequena escala de produção, sua expansão na propriedade familiar depende:

- Do espaço físico para instalação do minhocário.
- Da disponibilidade de resíduos orgânicos adequados para alimentar as minhocas.
- De alguns minutos diários de cuidados.

A minhoca vermelha-da-califórnia

Existem milhares de espécies de minhocas na natureza. No Brasil, a espécie

mais usada na minhocultura é a *Eisenia andrei*, também conhecida como vermelha-da-califórnia ou simplesmente californiana ou vermelhinha.

Essa minhoca é preferida para a produção de húmus, pois, além de se adaptar facilmente às condições de criação intensiva, apresenta grande capacidade de produção de húmus, rápida reprodução e é muito resistente às condições ambientais.

Por dia, a vermelha-da-califórnia consome o equivalente ao seu peso em matéria orgânica e produz um casulo a cada 2 a 3 dias, contendo em seu interior entre 3 e 4 novas minhocas.

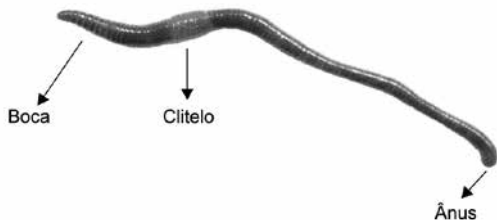
Embora apresente um fundo de verdade, a crença popular sobre a autorregeneração das minhocas é um tanto exagerada. Segundo essa crença, ao cortarmos uma minhoca ao meio, as partes separadas se autorregeneram, dando origem a duas minhocas. O funcionamento desse processo

é ainda pouco compreendido, mas sabe-se que o poder de se autorregenerar tem grande variação entre as diversas espécies de minhocas conhecidas no mundo.

O corpo das minhocas é formado por anéis. No primeiro anel, localiza-se a boca; e no último anel está o ânus, por onde é expelido o húmus.

A boca da minhoca localiza-se na extremidade mais próxima do clitelo, região do corpo que se parece com um colar. No caso da vermelha-da-califórnia, o clitelo é um pouco mais saliente, apresenta coloração mais clara e é responsável pela formação do casulo, que abrigará as novas minhocas.

Dependendo do lugar onde o corte for feito, existe a chance de a metade anterior autorregenerar os anéis perdidos e a minhoca sobreviver. A regeneração pode ser completa ou parcial, quanto menor ou maior for o número de anéis removidos. Porém, apenas em casos muito particula-



Minhoca adulta da espécie vermelha-da-califórnia.

res, a metade posterior irá autorregenerar e dar origem a uma nova minhoca.

Todos os órgãos vitais e reprodutivos da minhoca estão próximos da boca e do clitelo. Por isso, quanto mais distante da região do clitelo for o corte, maior será a chance de a minhoca sobreviver.

Seja como for, é importante saber que qualquer lesão no corpo da minhoca é sempre prejudicial e não há benefício algum em termos de reprodução ou de produção de húmus.

Quanto à reprodução, as minhocas são hermafroditas, ou seja, cada indivíduo

apresenta aparelhos reprodutores masculino e feminino. Entretanto, para atingir bons níveis de reprodução, a minhoca vermelha-da-califórnia precisa se acasalar com outra minhoca da sua espécie.

Além disso, para se reproduzirem, as minhocas precisam estar na idade adulta, o que pode ser verificado pela presença do clitelo bem desenvolvido. O ciclo de vida da vermelha-da-califórnia – da produção do casulo até tornar-se adulta e apta para reprodução – é ao redor de 45 a 50 dias, podendo variar conforme as condições ambientais e da criação.

As minhocas não possuem olhos nem ouvidos. Por isso, seu sentido de direção não é muito bom. Sua movimentação é influenciada por células sensíveis à luz, as quais se localizam na pele. Assim, evitam a luz direta do sol e buscam refúgio em ambientes sombreados e mais úmidos.

Contudo, mesmo preferindo locais com maior umidade, as minhocas não toleram lugares encharcados, pois respiram pela pele. Onde há acúmulo de água, a tendência é ter pouco oxigênio. Nesses casos, as minhocas podem sair do lugar onde estão em busca de outro mais seco.

Criação de minhocas

Os agricultores familiares sempre demonstram interesse em ter um minhocário em sua propriedade, mas poucos levam adiante essa ideia. Geralmente, acreditam ser necessário dispor de espaço físico especial, construído em alvenaria, para separar todas as minhocas e casulos do húmus e peneirar antes de usar em hortas e em pomares.

No entanto, para agricultores familiares que não pretendem vender comercialmente o húmus produzido, mas apenas usá-lo nas atividades da propriedade, a sugestão

é construir um minhocário de baixo custo e de pouca manutenção, que produza húmus com o esterco dos animais e com os restos vegetais (frutas, hortaliças, palhas, etc.) existentes na propriedade.

Tipos de minhocário de baixo custo

Minhocário campeiro – As minhocas vermelhas-da-califórnia se adaptam bem em cativeiro e são resistentes ao clima, tanto na região Sul quanto nas regiões mais quentes do Brasil, até mesmo ao ar livre. Além disso, essas minhocas são rústicas e rápidas na transformação dos resíduos orgânicos.

Entre os sistemas de criação ao ar livre, o minhocário campeiro é o mais simples e barato de ser construído.

A principal causa de insucesso de um minhocário está no manejo inadequado dele. Muitas vezes, o minhocário é monta-

do num lugar muito exposto ao sol, muito seco ou úmido demais. Outra causa de insucesso é a oferta, às minhocas, de alimento de baixa qualidade ou contaminado com alguma substância tóxica.

Assim, o minhocário campeiro deve ser montado em local sombreado durante a maior parte do dia, especialmente nas horas mais quentes, entre 10h e 14h, para evitar o ressecamento da camada superficial do alimento e a fuga das minhocas. Esse local pode ser debaixo da copa de uma árvore ou à beira do mato.

Quanto ao terreno, o ideal é que apresente leve declividade, para que a água da chuva não encharque o alimento, fazendo as minhocas abandonarem o minhocário.

O tamanho do minhocário campeiro depende mais da disponibilidade de alimento para as minhocas do que do material de construção. Entretanto, sugere-se uma área de 1 metro por 1 metro e 20 centíme-

tros, para facilitar a colocação do alimento e a retirada do húmus.

Na hora de construir o minhocário, pode-se aproveitar qualquer material disponível na propriedade, como bambu, por ser um material leve, fácil de se conseguir e poder ser cortado em diversos tamanhos.

No caso de se usar bambu, este deve ser intercalado um sobre o outro, de forma que suas pontas se cruzem nos cantos, pelo menos 5 centímetros. Para guarnecer as pontas do bambu, deve-se fixar uma estaca em cada canto do quadrado.

O bambu deve ser empilhado até atingir 30 centímetros de altura, embora essa altura possa ser maior, conforme a necessidade. Se a montagem com bambu for bem firme, é dispensado até mesmo o uso de arame para amarração.

O interior do minhocário deve ser forrado com tela tipo sombrite ou filme plástico perfurado, para conter o alimento e as mi-



Detalhe da junção nas extremidades.

nhocas, e permitir a drenagem do excesso de umidade.

Para reduzir os efeitos da chuva sobre o minhocário, deve-se cobri-lo com folhas secas ou construir uma proteção com ripas de bambu cortadas ao meio e revestidas com lona de plástico.



Foto: Gustavo Schiedeck

Minhocário campeiro.

As minhocas devem ser colocadas no fundo do minhocário e, sobre elas, o alimento (esterco de bovinos ou outro resíduo orgânico que exista na propriedade). Assim, as minhocas são forçadas a se deslocarem para cima, garantindo sua ampla distribuição pelo minhocário.

Considerando um minhocário de 1 metro de largura por 1 metro e 20 centímetros de comprimento, são necessárias entre 1.200 e 1.500 minhocas, e 3 a 4 carrinhos de

mão de esterco bovino (cerca de 90 quilos). É importante que o esterco tenha entre 4 e 7 dias e não seja muito fresco e úmido, para evitar que aqueça e afugente as minhocas.

Durante o verão, num prazo de 40 ou 50 dias, um minhocário desse tipo irá produzir cerca de 50 quilos de húmus. Para atingir essa produção no inverno, esse prazo é bem maior, podendo levar até 90 dias.

Minhocário sob túnel baixo de plástico – É indicado para produtores que já desenvolvem alguma atividade relacionada ao cultivo de hortaliças e dispõem de estrutura para túnel de plástico na sua propriedade.

A vantagem desse minhocário é porque ele proporciona uma cobertura barata e eficiente contra a chuva, possibilitando melhor controle da umidade e maior qualidade final do produto, uma vez que as perdas de nutrientes do húmus são bastante reduzidas em comparação com o minhocário campeiro.



Fotos: Gustavo Schiedeck

Minhocário sob túnel baixo de plástico.

As medidas do minhocário podem ser adaptadas de acordo com o material disponível, mas a largura não deve ser superior a 1 metro.

A melhor maneira de iniciar esse tipo de minhocário é montando a estrutura do túnel, de forma que as pontas dos arcos sejam fincadas perpendiculares ao chão.

Para a montagem do túnel baixo, seguir o mesmo procedimento usado em canteiros de hortaliças:

- Fixar arcos e estacas. O topo das estacas deve ser protegido com algum material resistente para evitar que o plástico de cobertura se rasgue.
- Em seguida, colocar os esteios.
- Depois, colocar o plástico de cobertura sobre os arcos, amarrando suas extremidades aos esteios, com um cordão resistente de náilon ou com arame.

O plástico deve ficar esticado de tal forma que não fique muito solto sobre a estrutura,

nem muito justo, a ponto de dificultar a abertura e o fechamento do túnel. Para que a cobertura fique bem segura, deve-se cruzar um cordão resistente entre os vãos do túnel.

As laterais do minhocário podem ser montadas com bambu, tábuas de madeira, tijolos, ou qualquer outro material disponível. O fundo deve ser forrado com pedaços de tela tipo sombrite, conforme indicado para o minhocário campeiro.

Nesse tipo de minhocário, o manejo do túnel é de extrema importância. A cobertura só deve ficar fechada durante a noite ou em dias chuvosos.

Em dias ensolarados, recomenda-se abrir a cobertura plástica, para evitar que a temperatura interna fique muito elevada. Se o minhocário estiver em um lugar muito exposto ao sol, pode-se sobrepor uma tela (tipo sombrite) na estrutura do túnel de plástico.

De qualquer forma, é importante manter uma cobertura de palha sobre o resíduo

orgânico, para evitar que este fique ressecado na camada superior e melhorar o trabalho das minhocas nessa área.

A exemplo do que é feito no minhocário campeiro, no minhocário sob túnel baixo, as minhocas também são distribuídas no fundo e o resíduo orgânico é colocado sobre elas.

Para minhocário sob túnel baixo, com 1 metro de largura por 4 metros de comprimento, são necessárias cerca de 4.500 minhocas e 12 carrinhos de mão com esterco bovino produzido entre 4 e 7 dias e sem excesso de umidade (aproximadamente 360 quilos), que resultarão em 200 quilos a 220 quilos de húmus para ser usado após 40 a 50 dias.

Alimentos e manejo da alimentação

Uma das maiores dificuldades de quem inicia um minhocário é conseguir alimento de forma constante para as minhocas.

Assim, antes de mais nada, é importante certificar-se da disponibilidade e do volume de alimento, para evitar a fuga ou a morte das minhocas durante determinada época do ano. Independentemente do alimento que será dado às minhocas, este não deve conter resíduos estranhos, como pedras, pedaços de plástico ou de vidro.

Se o material fornecido tiver sido guardado ao ar livre, também é necessário verificar se nele não há minhocas de espécies diferentes da vermelha-da-califórnia (é importante comparar a cor e o tamanho de minhocas adultas), aranhas, formigas ou outros insetos.

Alimentos – A minhoca vermelha-da-califórnia se alimenta de praticamente qualquer resíduo de origem animal ou vegetal. Os materiais mais usados pelos agricultores são esterco e restos de cultivo.

Na produção de húmus, o esterco bovino é o preferido dos produtores, por ser

bem aceito pelas minhocas e pela facilidade de ser encontrado nas propriedades rurais.

Contudo, podem ser usados esterco de outros animais, como esterco suíno, equino, ovino, de aves ou de coelhos, mas com o inconveniente de requererem um pouco mais de cuidado com relação às suas características físico-químicas.

Uma compostagem prévia desses esterco, durante 15 a 20 dias, pode ser suficiente para que as minhocas os aceitem, sem problemas. Para isso, com o esterco a ser preparado, forma-se um monte de 20 centímetros a 30 centímetros de altura, aplanando seu topo.

Para não ressecar externamente, o monte de esterco deve ser umedecido periodicamente. Contudo, deve-se evitar o escorrimento do chorume, o qual poderá contribuir com a perda de nutrientes.

A cada 2 ou 3 dias, o monte de esterco deve ser revirado, invertendo a parte de

baixo com a parte de cima. Para certificar-se de que a umidade ideal para o processo está sendo mantida, pode-se ser usada a seguinte relação: 10 litros de esterco devem pesar entre 6 quilos e 7 quilos.

As minhocas gostam de uma alimentação diversificada. Assim, a incorporação ao esterco de resíduos vegetais existentes na propriedade – palhas, restos de frutas e de hortaliças – pode ser uma boa alternativa. Entretanto, deve-se evitar que restos de plantas doentes sejam incorporados ao húmus, que será usado na adubação de plantas da mesma espécie ou família.

Por exemplo, não devem ser adicionados restos de tomateiro ou tomates infectados na alimentação das minhocas, se o húmus produzido for destinado à adubação de batata, porque algumas doenças podem ser transmitidas pelo húmus usado nessa adubação.

Também deve-se evitar o acúmulo excessivo de restos vegetais muito suculentos (abóbora, melancia, cascas ou frutas inteiras) no minhocário, pois podem atrair moscas, outros insetos e até ratos. Além disso, quando em grande quantidade, esses resíduos podem fermentar, prejudicando o desenvolvimento das minhocas. Por isso, sempre que possível, antes de ser colocado no minhocário, esse tipo de resíduo deve ser picado e compostado em outro local, para reduzir a umidade.

Se o volume desses resíduos não for muito grande, podem-se abrir pequenos buracos no minhocário e cobrir esses buracos com o próprio húmus que está sendo produzido. Da mesma forma, deve-se evitar colocar restos de carnes e de saladas com sal e óleo, pois esses resíduos podem prejudicar a atividade das minhocas.

O agricultor que possui gado leiteiro pode usar a água de lavagem dos vasilhames e restos de farinha de milho para

enriquecer o esterco. Esses resíduos auxiliam na reprodução e no crescimento das minhocas.

Com relação ao esterco, devem-se evitar aqueles muito frescos, pois podem fermentar, elevando a temperatura e afugentando ou mesmo matando as minhocas. O esterco não deve estar nem muito fresco e úmido, nem muito velho e seco, quando já perdeu boa quantidade dos seus nutrientes.

Caso haja dúvida se o alimento está ou não em condições de ser fornecido às minhocas, é possível fazer um teste simples e definitivo, da seguinte maneira:

- Num recipiente (vaso feito de garrafa PET de 2 litros), colocar cerca de 300 gramas do alimento.
- Na superfície do alimento, soltar 10 minhocas adultas, deixando que elas próprias penetrem no alimento.
- Fechar o recipiente com pano ou TNT e fixar com cordão de borracha.



Teste de aceitação de alimentos.

- Após 24 horas, retirar a cobertura de pano e verificar se houve tentativa de fuga das minhocas. Depois, contar o número de minhocas que permaneceram no alimento.

Se todas as minhocas tiverem permanecido no alimento, é sinal de que o

material tem condições de ser usado na alimentação delas.

Contudo, se houver uma quantidade de minhocas que tentou fugir do recipiente ou se as minhocas apresentarem algum sintoma estranho – como pouca movimentação, corpo mais amolecido do que o normal ou partes do corpo com inchaço e aspecto sanguinolento –, significa que o alimento ainda não está pronto e precisa ser compostado por mais alguns dias.

Nota: *esse teste deve ser repetido tantas vezes quantas forem necessárias, até se ter certeza de que o alimento está em condições de ser usado, e não representa risco para as minhocas.*

Mesmo sendo grande produtora de húmus, apenas 60% do alimento consumido pela minhoca vermelha-da-califórnia é transformado em húmus. O restante desse alimento é usado pela minhoca para seu próprio desenvolvimento e reprodução.

Assim, para cada 10 quilos de esterco, são produzidos cerca de 6 quilos de húmus.

Apesar dessa diferença em quilos, o húmus de minhoca apresenta algumas vantagens com relação ao esterco.

As minhocas conseguem concentrar e disponibilizar no húmus os nutrientes necessários às plantas com mais rapidez do que a decomposição natural do esterco.

Além disso, pelo fato de ser mais concentrado e de possuir teor de umidade mais baixo e menor densidade, a quantidade necessária de húmus a ser aplicada como adubo no solo é menor, o que reduz a mão de obra do agricultor.

É importante ressaltar que as minhocas não aumentam os níveis de nutrientes no húmus, mas apenas tornam esses nutrientes mais disponíveis para as plantas. Ou seja, um alimento de baixa qualidade resultará num húmus igualmente fraco, independentemente da espécie de minhoca

usada no minhocário ou do tipo de manejo adotado pelo produtor.

Da mesma forma, as características químicas de cada lote de húmus produzido poderão apresentar alguma alteração, dependendo do resíduo (animal ou vegetal) usado no processo.

O húmus obtido a partir do esterco de gado bovino será diferente daquele obtido de esterco de aves, que por sua vez será diferente daquele originário de esterco de cavalo misturado com casca de arroz ou maravalha de madeira, e assim por diante.

Dessa forma, sempre que o alimento principal das minhocas for mudado, é aconselhável que o agricultor encaminhe uma amostra do húmus pronto para um laboratório de análise de solos e resíduos orgânicos credenciado, para saber o teor dos nutrientes que ele contém.

Manejo da alimentação em camadas – No manejo convencional, a alimen-

tação das minhocas é feita de uma só vez, preenchendo o minhocário até seu limite máximo.

Em seguida, as minhocas são introduzidas na superfície do canteiro. A partir daí, elas se deslocam de cima para baixo, selecionando as regiões mais atrativas do alimento ali existente.

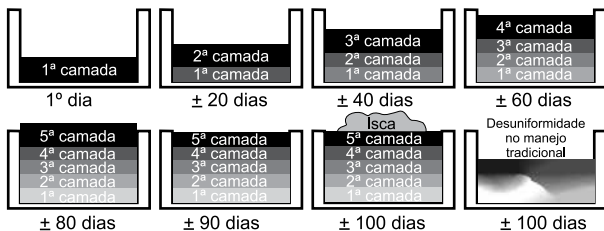
Contudo, esse método apresenta alguns problemas. É que, visualmente, torna-se difícil saber quando o alimento disponível no canteiro já foi totalmente consumido pelas minhocas. Igualmente difícil (e trabalhosa) é a retirada das minhocas do húmus pronto, uma vez que elas se espalham em quase todo o canteiro.

O manejo em camadas consiste em se adicionar camadas sucessivas de alimento só quando a camada anterior já tiver sido completamente transformada em húmus. A finalidade desse tipo de manejo é facilitar a retirada do húmus em diferentes momentos, conforme a necessidade do agricultor,

além de promover, com praticidade, a retirada do maior número de minhocas no final do processo.

As matrizes de minhocas (cerca de 1.000 a 1.200 por metro quadrado) devem ser colocadas no fundo do canteiro a ser iniciado, junto com um pouco de húmus do canteiro de onde as matrizes vieram. Sobre essas minhocas, é colocada a primeira camada de alimento, a qual deve medir de 10 centímetros a 20 centímetros de espessura, aproximadamente.

Entre outros fatores, o tempo de processamento dessa camada dependerá da



Esquema de alimentação em camadas do minhocário.

Ilustração: Gustavo Schiedeck.

população de minhocas que foi introduzida no início, bem como da época do ano. No verão, as minhocas são mais ativas, e esse tempo pode variar entre 10 e 20 dias; já, no inverno, sua atividade é menor e o tempo pode variar entre 20 e 30 dias.

Quando essa primeira camada de alimento apresenta aspecto de borra de café, e as minhocas uma pequena redução de tamanho, é sinal de que o alimento já foi consumido. Outro indicador que pode auxiliar nessa identificação é a redução da altura da camada de alimento, em torno de 60% da espessura original.

Nesse estágio, o húmus pode ser retirado e armazenado à sombra até sua estabilização final (entre 30 e 60 dias) ou pode ser dada continuidade ao preenchimento do canteiro, colocando uma segunda camada de alimento.

Nota: *é importante formar novas camadas de alimento sempre com a mesma espessura, para facilitar o acompanhamento do processo de humificação.*

Ao perceber a nova alimentação, a grande maioria das minhocas migra para a nova camada, deixando toda a produção de casulos na camada inferior. Seguindo essa lógica, a terceira camada deve ser colocada só após a segunda ter sido consumida. Assim, serão colocadas tantas camadas quantas forem possíveis ou desejadas.

Vantagens do manejo em camadas:

- Uniformidade química e física do húmus produzido.
- Possibilidade de interromper o processo e usar o húmus sempre que uma camada é finalizada.
- Facilidade em remover a maioria das minhocas existentes no canteiro.

Limitações desse processo:

- Diferença no grau de humificação entre as camadas.
- Diferença de umidade entre as camadas superiores e inferiores.

Cuidados especiais

Na maioria das vezes, o agricultor tem o esterco para o minhocário na sua própria propriedade, o que é uma grande vantagem. Quando o esterco é comprado fora, o agricultor deve atentar para a presença de sementes de plantas invasoras, que podem vir misturadas ao esterco, espalhando-se na propriedade.

Outro cuidado é com a mudança brusca da alimentação, que pode causar estresse nas minhocas e resultar em morte ou em fuga. Isso pode acontecer até mesmo com esterco de animais que recebem alimentação diferenciada, como gado criado a pasto e gado confinado. Por isso, é sempre importante conhecer a procedência do esterco oferecido às minhocas.

Um aspecto a ser observado pelo minhocultor diz respeito aos predadores. Algumas espécies de formigas podem formar ninhos dentro do canteiro e se alimentar

das minhocas. Nesse caso, é importante que esses ninhos sejam localizados e removidos do canteiro, juntamente com o húmus localizado ao seu redor.

Não é recomendada a aplicação de produtos químicos no canteiro. Contudo, a aplicação de borra de café, de farinha de ossos ou de casca de ovo moída espalhada sobre o canteiro pode inibir o aparecimento de formigas, além de complementar a alimentação das minhocas.

Outros predadores que podem causar sérios estragos no minhocário são as sanguessugas. Além de viverem em ambientes semelhantes, visualmente elas são muito parecidas com as minhocas na fase jovem, embora apresentem coloração mais alaranjada e maior resistência ao esmagamento. Entre os indivíduos adultos, a identificação é mais fácil; pois, na minhoca, o clitelo é bem desenvolvido, enquanto, na sanguessuga, essa estrutura não é visível.

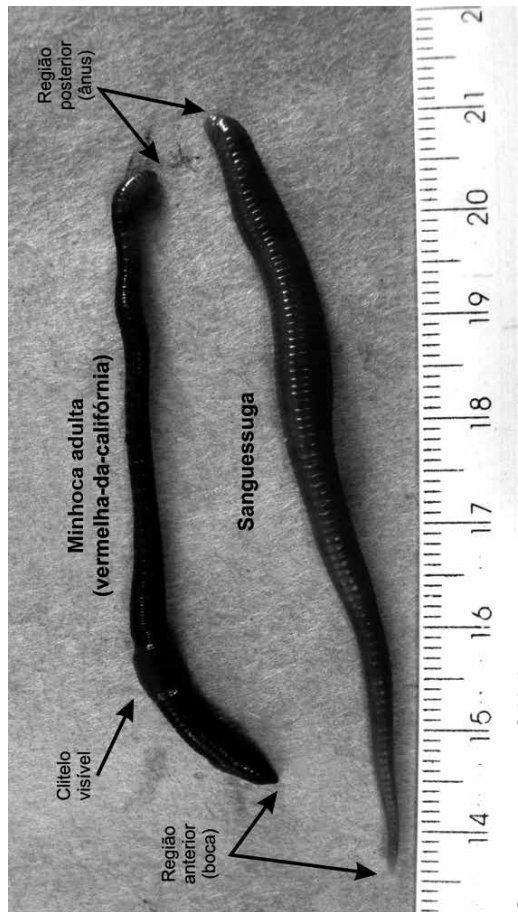
Canteiros bem drenados podem prevenir o surgimento das sanguessugas e a forma mais eficaz de se combater esses intrusos é a catação manual e posterior destruição.

O minhocultor também deve estar atento à ocorrência de predadores de maior porte, como ratos, sapos, rãs, aves domésticas e passarinhos, evitando sua presença com armadilhas ou com telas de proteção.

Nos minhocários ao ar livre, recomenda-se, periodicamente, selecionar as minhocas vermelhas-da-califórnia que serão usadas nos novos minhocários, pois é possível o surgimento de minhocas nativas atraídas pelo esterco. A mistura de diferentes espécies de minhocas pode gerar competição por espaço e alimento, além de provocar queda nos índices de reprodução e na uniformidade do húmus.

Durante a produção de húmus pelas minhocas, o fator mais importante a ser

Foto: Gustavo Schiedeck



Comparação morfológica entre uma minhoca adulta e uma sanguessuga.

observado é a umidade do alimento. Para isso, o esterco deve sempre ser mantido com a umidade em torno de 80% a 85%, não permitindo que fique abaixo de 50%.

Para controlar a umidade, o agricultor deve pegar um pouco do material na mão e apertar, atentando para os seguintes resultados:

- Se não escorrer água, é sinal de que está seco e é preciso umedecer.
- Se houver escorrimento de grande quantidade de água na mão e no braço, deve suspender qualquer molhamento do minhocário e revirar o alimento diariamente até que a umidade reduza e retorne aos níveis indicados.
- Se surgirem apenas algumas gotas entre os dedos, a umidade está adequada.

Fotos: Gustavo Schiedeck



Método prático de verificar a umidade no minhocário.

Coleta de húmus

Para saber o momento certo de coletar o húmus, deve ser feita uma análise visual no minhocário, que consiste nas seguintes observações:

- A coloração do húmus pronto é escura e uniforme (com odor agradável de terra molhada).
- A granulometria do produto final (húmus) lembra borra de café.

Nota: *outro indicativo de que o húmus está pronto é a redução do tamanho das minhocas, sinal de que não há mais alimento no minhocário.*

Quando o minhocário é manejado no sistema de camadas, ao terminar de comer a última camada de alimento, a grande maioria das minhocas já está na superfície, o que facilita a separação do húmus.

A maneira mais prática de se executar essa tarefa é por meio do método de iscas, que consiste na colocação de redes feitas



Fotos: Gustavo Schiedeck



Método de iscas para retirada das minhocas do húmus pronto.

com sacos vazios de batata ou cebola. Essas redes devem ser colocadas sobre o húmus pronto.

Em seguida, coloca-se certa quantidade de alimento novo sobre a rede, para atrair as minhocas até esse ponto. Depois de 48 horas, muitas minhocas terão passado pela rede, em busca do alimento.

A rede é então retirada com as minhocas e o alimento, e levada para outro local, onde será iniciado um novo minhocário.

As iscas devem ser recolocadas tantas vezes quantas forem necessárias, até se verificar que poucas minhocas surgem no alimento novo. É importante informar também que as minhocas removidas por esse método são suficientes para iniciar um novo minhocário.

Esse procedimento não retira toda a população de minhocas do húmus. Mesmo após a aplicação das iscas, algumas minhocas permanecerão no húmus e

outras tantas ainda nascerão dos casulos ali existentes. Isso só será problema se o minhocultor produzir o húmus com fins estritamente comerciais.

Os interessados nesse tipo de exploração devem buscar as informações necessárias na legislação vigente para produção e comercialização do húmus de minhoca.

Nota: *as normas sobre as especificações e garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura, são definidas na Instrução Normativa SDA n° 25, de 23 de julho de 2009, da Secretaria de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.*

Quando a maioria das minhocas tiver sido retirada, o húmus pronto deve ser armazenado em local sombreado e protegido da umidade, onde os microrganismos irão finalizar o processo de humificação da matéria orgânica.

Esse húmus pode ser usado logo que sair do minhocário. Contudo, ele atinge melhor qualidade química e biológica entre 1 e 2 meses após o armazenamento, e vai perdendo, gradativamente, suas propriedades após esse período.

Como usar húmus de minhoca

Como já foi visto, a composição química do húmus de minhoca é muito variável e, por ser um material com elevada carga microbiológica, seu uso não deve ser recomendado da mesma forma que os adubos minerais solúveis.

Infelizmente, muito pouco tem sido feito para se definir um sistema de recomendação apropriado aos adubos orgânicos que leve em conta essas características.

Na prática, agricultores, técnicos e pesquisadores têm proposto a aplicação do húmus de minhoca com base em experiên-

cias locais e em resultados de pesquisas com alguns cultivos.

Em valores médios, o húmus de minhoca apresenta:

- 50% de umidade.
- pH entre 6,8 e 7,1.
- 1,5% de nitrogênio (N).
- Entre 15:1 e 11:1 de relação carbono/nitrogênio (C/N).
- 1,3% de fósforo (P_2O_5).
- 1,7% de potássio (K_2O).
- 1,4% de cálcio (Ca).
- 0,5% de magnésio (Mg).

Para fruteiras, as indicações de uso são as seguintes:

- De 300 gramas a 600 gramas na cova, no momento do plantio.
- De 1 quilo a 2 quilos por pé a cada ano, aplicado na projeção da copa.

No cultivo de hortaliças, conforme as exigências das plantas, a dosagem a ser aplicada é a seguinte:

- De 600 gramas a 1 quilo de húmus, para cada metro quadrado de canteiro.
- 300 gramas de húmus, para espécies transplantadas para covas.

Agricultores que dispõem de grande quantidade de esterco para alimentar as minhocas e que conseguem produzir muito húmus podem aplicar quantidades maiores, entre 5 quilos e 10 quilos por pé de fruteira e de 2 quilos a 4 quilos por metro quadrado em canteiros de hortaliças.

Entretanto, quando não é possível suprir as necessidades das plantas só com húmus de minhoca, deve-se complementar a nutrição dessas plantas recorrendo a estratégias que incrementem e conservem a matéria orgânica no solo, como plantas de cobertura e adubação verde.

Também é possível aplicar o húmus de minhoca na forma líquida. Essa prática pode ser empregada quando se pretende promover uma fertirrigação, fazer pulverização foliar ou evitar a disseminação de sementes de plantas invasoras presentes no húmus proveniente do esterco dado às minhocas. Para isso, recomenda-se usar húmus já estabilizado, ou seja, aquele que permaneceu armazenado por no mínimo 2 meses.

Para preparar húmus líquido, basta usar uma proporção aproximada de 2 quilos de húmus em 10 litros de água. O húmus pode ser misturado com a água em qualquer recipiente, mas deve-se evitar que a solução fique exposta ao sol. Além disso, essa solução deve ser agitada vigorosamente, para que todo o sólido se dissolva.

O húmus líquido pode ser preparado de um dia para o outro. No entanto, recomenda-se seu preparo durante 3 a 4 dias, devendo a solução ser agitada pelo menos uma vez por dia, durante 1 ou 2 minutos.

Um dia antes da aplicação, recomenda-se não agitar a solução, para que as partículas sólidas se depositem no fundo do recipiente e facilite o processo de filtração. A filtração pode ser feita com tecido fino, tipo “voile”, dobrado em 3 camadas para evitar o entupimento do sistema de irrigação.

Após a filtração, o produto pode ser aplicado, diretamente, dispensando diluição. Em experimentos com moranguinho, a aplicação de 1 litro de húmus líquido por metro quadrado de canteiro, a cada 15 dias, tem mostrado resultados satisfatórios.

Além de fertilizante, o húmus líquido é também bioestimulante, pois ativa os mecanismos de defesa e de crescimento das plantas.

Quanto ao material sólido, resultante do processo, mesmo com menor teor de nutrientes, ainda pode ser usado como fertilizante e aplicado em canteiros de hortas e pomares.

Informações constantes nesta obra são resultantes do projeto nº 574920/2008-0 sobre insumos alternativos, financiado pelo Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Forme uma associação com seus vizinhos

Quando você se associa com outros membros de sua comunidade, as vantagens são muitas, pois:

- Fica mais fácil procurar as autoridades e pedir apoio para os projetos.
- Os associados podem comprar máquinas e aparelhos em conjunto.
- Fica mais fácil obter crédito.
- Juntos, os associados podem vender melhor sua produção.
- Os associados podem organizar mutirões.

A união faz a força!

Atenção

Para mais informações e esclarecimentos, procure um técnico da extensão rural, da Embrapa, da prefeitura ou de alguma organização de assistência aos agricultores.

Títulos lançados

- Como organizar uma associação
- Como plantar abacaxi
- Como plantar hortaliças
- Controle alternativo de pragas e doenças das plantas
- Caupi: o feijão do Sertão
- Como cultivar a bananeira
- Adubação alternativa
- Cultivo de peixes
- Como produzir melancia
- Alimentação das criações na seca
- Conservas caseiras de frutas
- Como plantar caju
- Formas de garantir água na seca
- Guandu Petrolina: uma boa opção para sua alimentação
- Umbuzeiro: valorize o que é seu
- Preservação e uso da Caatinga
- Criação de bovino de leite no Semi-Árido

- Criação de abelhas (apicultura)
- Criação de caprinos e ovinos
- Criação de galinhas caipiras
- Barraginhas: água de chuva para todos
- Confecção de jaleco de proteção para apicultura
- Como capturar enxames com caixas-isca
- Minhocultura: produção de húmus (1ª edição)
- Como instalar colmeias
- Produção de morangos em sistema de base ecológica
- Cultivo do feijão-caupi no Amazonas
- Cupuaçu: colheita e pós-colheita
- A mandioca no Amazonas: instruções práticas
- Como capturar enxames em voo
- Como alimentar enxames
- Coleta e manejo de sementes florestais da Amazônia
- Sistemas agroflorestais para a agricultura familiar da Amazônia
- Saneamento básico rural



Livraria Embrapa

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, fitas de vídeo, DVDs e
CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
sct.vendas@embrapa.br

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica



Clima Temperado

Com o lançamento do **ABC da Agricultura Familiar**, a Embrapa coloca à disposição do pequeno produtor valiosas instruções sobre as atividades do campo.

Numa linguagem simples e objetiva, os títulos abordam a criação de animais, técnicas de plantio, práticas de controle de pragas e doenças, adubação alternativa e fabricação de conservas de frutas, entre outros assuntos que exemplificam como otimizar o trabalho rural.

Inicialmente produzidas para atender demandas por informação do Semiárido nordestino, as recomendações apresentadas são de aplicabilidade prática também em outras regiões do País.

Com o **ABC da Agricultura Familiar**, a Embrapa demonstra o compromisso assumido com o sucesso da agricultura familiar.

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

ISBN 978-85-7035-408-2



CGPE: 11626