

Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar

57

**Circular
Técnica****Pelotas, RS
Dezembro,
2006****Autores****Gustavo Schiedeck**
Eng. Agrôn., Dr.,
Embrapa Clima Temperado,
Cx. Postal 403, 96001-970,
Pelotas, RS**Márcio de Medeiros
Gonçalves**
Eng. Agrôn., M.Sc.,
Embrapa Clima Temperado,
Cx. Postal 403, 96001-970,
Pelotas, RS**José Emani Schwengber**
Eng. Agrôn., Dr., Embrapa
Clima Temperado, CP 403,
96001-970, Pelotas, RS

1. Introdução

Os agricultores sempre foram ótimos observadores da natureza e desde muito tempo aprenderam a diferenciar, à sua maneira, os solos pobres dos solos férteis. Um dos principais elementos que ajudava nessa diferenciação era a presença de minhocas: sua existência nas áreas de cultivo era geralmente associada às melhores produções. Infelizmente, as modernas técnicas intensivas de preparo e manejo do solo promoveram a degradação das terras, reduzindo seus teores de matéria orgânica e, conseqüentemente, a população de minhocas nos campos.

Com o desgaste do atual modelo de produção agrícola apoiado no uso intensivo de insumos externos às propriedades rurais, surgiu a necessidade de uma nova forma de fazer agricultura, baseada em práticas que, além de técnica e economicamente viáveis, sejam adequadas do ponto de vista ambiental e incentivadoras da autonomia dos agricultores.

Dentro deste contexto, a Agroecologia impulsionou a produção de adubos orgânicos de qualidade e as minhocas passaram a ser novamente reconhecidas como parte fundamental no processo de reciclagem dos nutrientes nas propriedades rurais, em especial aquelas que trabalham com a integração entre plantas e animais.

Há uma série de benefícios em produzir e utilizar o húmus de minhoca ou vermicomposto. De uma forma geral, é possível fazer húmus de qualquer material que se decomponha; logo, qualquer resíduo orgânico disponível e não aproveitado na propriedade rural pode ser utilizado. O húmus de minhoca, que nada mais é do que as excreções da minhoca, quando aplicado ao solo, atua de forma benéfica sobre suas características físicas, químicas e biológicas, favorecendo a sua conservação e auxiliando o desenvolvimento das plantas.

A minhocultura é a criação racional de minhocas, sob condições minimamente controladas, com o objetivo de produzir húmus para adubação orgânica. Embora seja uma atividade perfeitamente adaptada à pequena escala de produção, por sua simplicidade de manejo, a sua expansão na propriedade familiar, como fonte alternativa de renda, dependerá apenas do espaço físico do minhocário e da disponibilidade da matéria orgânica e mão-de-obra.

Essa trabalho irá apresentar as principais técnicas para a criação de minhocas na pequena propriedade rural, com o objetivo de obter húmus de qualidade para a adubação orgânica, bem como recomendar as melhores formas de utilização na horta, pomar e na lavoura.

2. A minhoca

Acredita-se que no mundo todo existam mais de 8 mil espécies diferentes de minhocas. No Brasil, são conhecidas entre 240 e 260 espécies, sendo sua grande maioria minhocas nativas. Contudo, a espécie mais utilizada para a produção de húmus no mundo todo é a Vermelha-da-Califórnia (*Eisenia fetida* Savigny).

A minhoca Vermelha-da-Califórnia é a preferida para a produção de húmus pois, além de se adaptar facilmente às condições de cativeiro, apresenta uma grande capacidade de produção de húmus e uma alta velocidade de reprodução. Esta espécie consegue consumir diariamente o equivalente ao seu peso em matéria orgânica e produz um casulo a cada 3 a 7 dias, contendo em seu interior entre 2 e 5 novas minhocas.



Figura 1. Aspecto externo do corpo de uma minhoca, Vermelha-da-Califórnia.

Há uma crença popular equivocada de que ao cortar uma minhoca ao meio, as partes se regeneram dando origem a duas minhocas. No primeiro anel de seu corpo a minhoca tem a boca (lado mais próximo do clitelo) e no último anel ela tem o ânus, por onde é expelido o vermicomposto. Dependendo do lugar

onde ocorre o corte, existe uma chance da metade anterior se regenerar e a minhoca permanecer viva, mas, com certeza, a outra metade irá morrer. A parte anterior pode sobreviver por que todos os órgãos vitais da minhoca estão próximos da boca e do clitelo. O clitelo é a região do corpo da minhoca que se parece com um colar, um pouco mais saliente, de cor mais clara e que é responsável pela formação do casulo que contém em seu interior as novas minhocas. Quanto mais distante da região do clitelo for o corte, maior a chance da minhoca sobreviver. Seja como for, é importante salientar que qualquer lesão no corpo da minhoca é sempre prejudicial e não há benefício algum em termos de produção de húmus ou de casulos.

Com relação à reprodução, as minhocas são hermafroditas, ou seja, possuem os órgãos sexuais masculinos e femininos no mesmo indivíduo. Entretanto, para atingir bons níveis de reprodução, a 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. Em geral, esta fase é atingida entre os 40 e 60 dias de vida.

As minhocas não possuem olhos nem ouvidos e por isso seu sentido de direção não é muito bom. Sua movimentação é muito influenciada por células sensíveis à luz que existem em sua pele. Em geral, evitam a luz direta do sol, preferindo os ambientes sombreados e mais úmidos.

Mesmo preferindo locais com maior umidade, as minhocas não toleram ambientes encharcados, pois sua respiração é feita pela pele. Em lugares onde há acúmulo excessivo de água, a tendência é de haver pouco oxigênio. Nestes casos, é comum vermos as minhocas saindo do solo para procurar locais mais secos.

Os sentidos mais desenvolvidos nas

minhocas são o paladar e o tato. Esses sentidos são importantes, pois as ajudam a localizar os alimentos que mais lhe agradam, a identificar parceiros para o acasalamento e a fugir dos predadores.

3. A criação

3.1. Escolha do local e construção do minhocário

Existem vários tipos de minhocário: dos mais simples, montados apenas com as leiras de matéria orgânica no próprio chão, até os mais caros, feitos com canteiros de tijolos e piso de concreto. É possível também aproveitar instalações já existentes na propriedade, como galpões e

paióis. Na Figura 2, pode-se ver um minhocário de alvenaria, construído em um galpão reformado, que era uma antiga baia de animais.

Para agricultores familiares, que não pretendem vender comercialmente o húmus produzido, mas apenas utilizá-lo nas atividades da propriedade, o mais indicado é fazer um minhocário de baixo custo e pouca manutenção, que possa servir para produzir húmus a partir do esterco dos animais e dos restos de frutas e verduras da horta da propriedade. Na Figura 3 pode-se ver um minhocário feito com materiais simples e de fácil obtenção, provando a viabilidade deste tipo de estrutura.



Figura 2. Minhocário de alvenaria na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.



Figura 3. Minhocário “campeiro”, construído com bambu, na Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

O minhocário “campeiro” pode ser montado sobre o chão capinado, armando uma estrutura de bambus tramados, o que dispensa o uso de arames, barbantes ou pregos. As laterais têm por finalidade delimitar o espaço da criação, facilitar o escoamento da água da chuva e conter o esterco. Desta forma, a minhoca pode aproveitar melhor o material orgânico fornecido.

Este tipo de instalação precisa ser muito bem localizada, pois é necessário proteger o minhocário da chuva e do sol direto. Uma alternativa é montá-lo na sombra de uma árvore, num terreno que apresente uma leve declividade. Assim, evita-se o encharcamento da área, a lavagem dos nutrientes do húmus e a insolação direta nas horas mais quentes do dia. É desejável também proporcionar uma cobertura de palha sobre o minhocário, para melhorar estas condições sempre que possível.

O tamanho do minhocário vai depender da quantidade e constância de alimento disponível para as minhocas. Para reduzir o trabalho, é importante que fique localizado próximo da fonte de água e de alimento, bem como da área onde se pretende usar o húmus posteriormente. Esta é uma outra vantagem do minhocário “campeiro”: é possível montar várias unidades em diferentes pontos da propriedade ou mudá-lo de local sempre que necessário, acompanhando as áreas de cultivo que estão em rotação. Contudo, é importante observar que os minhocários ao ar livre nunca fiquem próximos a riachos ou poços de água, pois o chorume do esterco pode contaminar a água da propriedade.

Em geral, não se recomenda fazer um minhocário com mais de 1 m de largura, porque isto dificulta o manejo do canteiro. Por sua vez, o comprimento pode variar com o espaço e alimento disponível.

3.1. Alimentação e manejo do minhocário

Uma das maiores dificuldades do minhocultor iniciante é conseguir alimento de forma constante para as minhocas. Assim, antes de iniciar a construção do minhocário, é importante certificar-se da disponibilidade e volume de alimento, para evitar a fuga ou morte das minhocas durante determinados períodos do ano.

Independente do alimento que será dado às minhocas, é essencial que o mesmo esteja limpo de qualquer resíduo estranho, como pedras, pedaços de plástico ou de vidro. Se o material que será fornecido ficou guardado ao ar livre, também é necessário verificar se não há nele minhocas de espécies diferentes da Vermelha-da-Califórnia (compare a cor e o tamanho de indivíduos adultos), aranhas, formigas ou outros insetos.

A minhoca Vermelha-da-Califórnia se alimenta de praticamente qualquer resíduo de origem animal ou vegetal. Dentre os materiais mais usados, estão os esterco e os restos de culturas. O esterco bovino é o mais utilizado na produção de húmus, por sua grande aceitação pelas minhocas e pela facilidade de ser obtido nas propriedades familiares. Também é possível usar esterco de outros animais, como porcos, aves, cavalos, ovelhas ou coelhos. Contudo, estes requerem alguns cuidados adicionais antes de serem ofertados às minhocas e por isso somente são indicados para os minhocultores com maior experiência.

Ao contrário do que muitos pensam, não é recomendado alimentar as minhocas com esterco “verdes”. Neste estado, os

esterco podem fermentar e elevar sua temperatura, afugentando ou mesmo matando as minhocas. O esterco deve estar semi-curtido, ou seja, é preciso fazer uma pré-compostagem antes de oferecê-lo às minhocas. Para tanto, deve-se montar uma pilha de 30 cm de altura com o esterco a ser preparado e emparelhar o seu topo. A pilha deve ser umedecida periodicamente para que nunca fique ressecada externamente, evitando, porém, o escorrimento do chorume, pois, neste caso, perde-se uma grande parte dos 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 que a umidade ideal para o processo está sendo mantida, pode-se usar a seguinte relação: 10 L de esterco devem pesar entre 6 e 7 kg. O processo de pré-compostagem do esterco pode se estender por 15 a 25 dias, conforme as condições climáticas.

Para poder ser usado, a temperatura do esterco não deve ser superior a 30°C. É possível ter uma idéia aproximada desta temperatura enfiando uma barrinha de ferro de construção no monte de esterco, mantendo-a por um período de 30 a 60 minutos. Se ao final deste tempo não for possível segurá-la na mão, o esterco ainda está muito quente e não deve ser usado.

O pH, parâmetro que indica a acidez, é outro fator que pode impedir a permanência ou a sobrevivência das minhocas no esterco, especialmente quando este for muito ácido. Na Tabela 1 são apresentados os principais parâmetros do alimento para o desenvolvimento das minhocas.

Tabela 1. Parâmetros biológicos das minhocas conforme as condições de temperatura, umidade e pH do alimento.

Parâmetro	Morte	Redução de atividade	Atividade normal	Faixa ótima	Atividade normal	Redução de atividade	Morte
Temperatura (°C)	< 0	0-6	7-14	15-27	28-33	34-42	> 42
Umidade (%)	< 50	70-74	75-79	80-85	86-88	88-90	> 90
pH	< 5	6,0-6,4	6,5-6,8	6,9-7,9	8,0-8,4	8,5-9,0	> 9

Fonte: adaptado de Turruella *et al.*, 2002 e González *et al.*, 2004.

Caso haja dúvida se o alimento está ou não em condições de ser fornecido às minhocas, é possível fazer um teste simples e definitivo: coloque cerca de 300 g do alimento em um recipiente (um vaso feito de garrafa PET de 2 L, por exemplo) e largue na superfície umas 10 minhocas adultas, deixando que elas próprias entrem no material. Após 24 horas, vire o vaso e conte o número de minhocas. Se todas as minhocas tiverem permanecido, é sinal que o material está pronto para ser usado na alimentação, mas se houver uma diferença grande em relação ao número inicial de minhocas ou se as mesmas apresentarem algum sintoma estranho, como pouca movimentação ou corpo amolecido, significa que o material precisa ser compostado por mais alguns dias. Este teste deve ser repetido tantas vezes quantas forem necessárias, para se ter certeza da aceitação do alimento pelas minhocas.

Após este preparo inicial e a confirmação da aceitação das minhocas, é hora de abastecer os canteiros. A forma mais fácil e prática de manejar a alimentação é no sistema de camadas. Uma camada inicial de 20 cm de esterco é colocada no canteiro juntamente com a população inicial de minhocas. Para uma camada de 20 cm de altura e 1 m² de superfície, recomenda-se uma população inicial de 1000 a 1200 minhocas adultas.

A segunda camada de 20 cm é colocada somente quando a primeira tiver sido toda consumida. Assim, as minhocas tendem a migrar da camada de baixo para a de cima, onde há alimento novo.

Posteriormente, esta prática facilitará a retirada das minhocas para a coleta do húmus pronto. A colocação das camadas seguintes segue esta mesma lógica, ou seja, apenas é colocada a próxima quando a anterior já tiver sido transformada em húmus. Podem ser colocadas tantas camadas quantas se achar necessário, mas em geral, montes muito altos dificultam um pouco o manejo do húmus,

especialmente no controle da umidade. Neste sistema de manejo, cinco a seis camadas de 20 cm resultarão em uma pilha de húmus pronto de aproximadamente 60 cm de altura.

Durante o processo de produção de húmus pelas minhocas, o fator mais importante a ser observado é a umidade do alimento. Deve-se procurar manter o esterco sempre com a umidade em torno de 80% a 85%, nunca permitindo que a umidade fique abaixo de 50%. Para fazer o controle da umidade de forma prática, se pega um pouco do material na mão e aperta-se: se não escorrer água, é sinal que está seco e é preciso umedecer; se surgirem algumas gotas entre os dedos, a umidade está adequada; mas se houver escorrimento de grande quantidade de água pela mão e braço, então se deve suspender o molhamento do minhocário até que a umidade retorne aos níveis indicados (Figura 4).

As minhocas gostam de ter uma alimentação diversificada. Assim, a incorporação ao esterco de resíduos vegetais existentes da propriedade, como palhas, restos de frutas e hortaliças impróprias para o consumo ou sem valor comercial, pode ser uma boa alternativa. Contudo, é preciso ter alguns cuidados, evitando que plantas doentes possam ser incorporadas ao húmus que posteriormente será utilizado para adubar outras plantas da mesma espécie ou da mesma família. Também é importante evitar o acúmulo de restos vegetais muito suculentos, pois isto pode atrair moscas, outros insetos e até ratos, além de fermentar, prejudicando o desenvolvimento das minhocas. Sempre que possível, estes resíduos devem ser picados, pois facilita a sua decomposição e consumo pelas minhocas.

O agricultor familiar que possui gado leiteiro pode utilizar a água de lavagem dos tarros e restos de farinha de milho para enriquecer o esterco. Estes alimentos

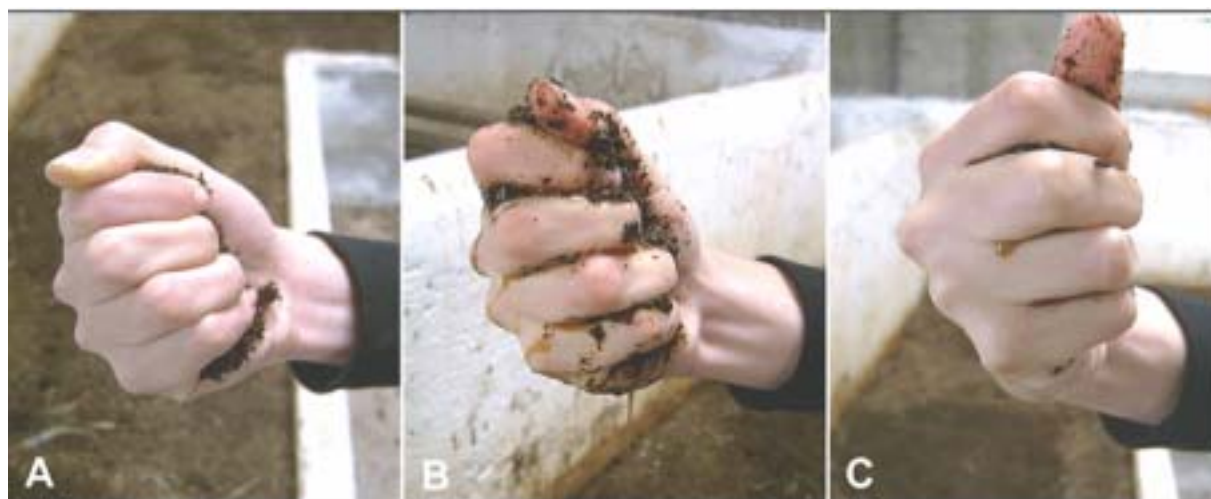


Figura 4. Medida prática da umidade no substrato: A) muito seco; B) muito úmido; C) umidade adequada.

auxiliam na reprodução das minhocas e no seu ganho de peso. Mas alguns poucos alimentos devem ser evitados, como carnes e restos de saladas com sal e óleo. Em geral, estes alimentos são prejudiciais à respiração das minhocas, além de provocarem a sua desidratação.

3.3 Cuidados especiais

Na maioria das vezes, o agricultor tem o esterco para o minhocário na sua própria propriedade, o que é uma grande vantagem. Contudo, quando o esterco é comprado fora, é preciso estar atento para possíveis problemas. Sementes de plantas invasoras podem vir misturadas ao esterco e serem disseminadas na propriedade. Da mesma forma, as minhocas podem sofrer um estresse, apresentando mortandade ou fuga, sempre que houver a mudança brusca da alimentação ou até mesmo de estercos de animais que receberam alimentação diferenciada, como por exemplo gado criado a pasto e gado confinado. Assim, é sempre importante conhecer a procedência do esterco que é oferecido às minhocas.

Outro aspecto a ser observado com atenção pelo minhocultor diz respeito aos predadores. Algumas espécies de formigas podem fazer seu ninho dentro do canteiro e se alimentar das minhocas.

Neste caso, é necessário que o ninho seja localizado e removido do canteiro juntamente com o húmus próximo. Não é recomendada a aplicação de qualquer produto químico no canteiro, porém o uso de borra de café, farinha de ossos ou de casca de ovo moída espalhada sobre o canteiro podem inibir o aparecimento de formigas além de serem um complemento alimentar para as minhocas.

As sanguessugas são outros predadores que podem causar sérios estragos no minhocário. Além de viverem em ambientes semelhantes, as sanguessugas são visualmente muito parecidas com as minhocas, embora apresentem uma coloração mais alaranjada e uma maior resistência ao esmagamento. Canteiros bem drenados podem prevenir o surgimento das sanguessugas e a catação e posterior destruição é a forma mais eficaz de controle.

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 telas de proteção.

Nos minhocários ao ar livre é recomendado fazer periodicamente uma seleção de minhocas Vermelha-da-Califórnia, pois é possível o surgimento de minhocas nativas atraídas pelo esterco.

Sempre que possível, deve-se evitar a mistura de espécies diferentes de minhocas, mantendo os índices de reprodução e a uniformidade do processo de produção de húmus.

4. A coleta do húmus

Mesmo sendo grandes produtoras de húmus, apenas 60% da matéria orgânica consumida pela minhoca Vermelha-da-Califórnia é transformada em húmus. Os demais 40% a minhoca usa para seu próprio desenvolvimento e reprodução. Assim, para cada 10 kg de esterco serão produzidos aproximadamente 6 kg de húmus.

Apesar desta diferença em quilos, o húmus de minhoca é um produto muito superior ao esterco. As minhocas conseguem concentrar e disponibilizar no húmus os elementos nutricionais necessários às plantas de forma mais rápida do que a decomposição natural do esterco. O húmus ainda possui uma grande quantidade de hormônios vegetais importantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas, além de conter uma grande quantidade de microorganismos que auxiliam na decomposição da matéria orgânica e na biodiversidade do solo.

É importante ressaltar que as minhocas não aumentam os níveis de nutrientes no húmus, mas apenas os tornam mais disponíveis para as plantas. Ou seja, um esterco de baixa qualidade resultará em um húmus igualmente ruim, independente da espécie de minhoca ou manejo adotado. Da mesma forma, as características químicas de cada lote de húmus produzido poderá variar conforme o esterco da espécie animal, da sua idade, alimentação e até tipo de criação. Essa variação também é válida para os resíduos vegetais. Assim, é muito importante que o minhocultor que pretende vender húmus realize análises periódicas do húmus produzido, especialmente quando há troca de fornecedor de esterco ou mudança no

sistema de produção dos animais na propriedade.

O momento da coleta do húmus pode ser percebido de forma prática ao realizar uma análise visual do material no canteiro. A coloração do húmus pronto é escura e uniforme, com um odor agradável de terra molhada e uma granulometria que lembra o pó-de-café (Figura 5). Numa observação mais criteriosa, pode-se notar também que as minhocas diminuem de tamanho quando o húmus está pronto, sinalizando que não há mais alimento no canteiro. O húmus fica pronto entre 45 e 90 dias aproximadamente, dependendo das condições climáticas, da qualidade do alimento e da população de minhocas no canteiro.

Para utilizar o húmus produzido, é necessário retirar as minhocas que estão nele. Ao adotar o sistema de alimentação em camadas, este processo fica muito mais fácil, pois a grande maioria das minhocas está na camada superficial do canteiro, onde recebeu a última alimentação. A forma mais prática de realizar esta retirada é com o auxílio de iscas. A isca nada mais é do que esterco novo colocado sobre uma rede que permite que a minhoca atravesse em busca do alimento. Este sistema de separação das minhocas pode ser visto na Figura 6.

A isca deve ficar sobre o canteiro por 2 a 3 dias, que é o tempo suficiente para que uma boa quantidade de minhocas passe pela rede. As minhocas da isca podem então ser transferidas para um outro canteiro que se deseja iniciar. Este processo deve ser repetido tantas vezes quantas forem necessárias, até o momento em que poucas minhocas apareçam na isca.

Mesmo após o uso das iscas, algumas minhocas permanecerão no húmus e outras tantas ainda nascerão dos casulos ali existentes. Isto apenas será um problema se a intenção do minhocultor for vender húmus. Neste caso, os

interessados neste tipo de exploração devem buscar as informações necessárias sobre a legislação para a comercialização de húmus.

O húmus usado na própria propriedade dispensa maiores beneficiamentos, como a retirada de casulos ou o peneiramento. O ideal é que, quando pronto, o húmus

seja retirado do canteiro e armazenado em local sombreado e protegido da chuva, onde os microorganismos irão finalizar o processo de humificação da matéria orgânica. O húmus atinge sua melhor qualidade química cerca de 3 meses após o armazenamento e começa a perder estas propriedades a partir de 12 meses.



Figura 5. Aspecto do húmus de minhoca pronto para ser coletado.



Figura 6. Sistema de separação das minhocas do húmus através de iscas com redes.

5. Utilização do húmus de minhoca

Pela própria natureza, a composição química do húmus de minhoca é muito variável e, por ser um material com elevada carga microbológica, sua recomendação não pode ser realizada da mesma forma que os adubos minerais solúveis. Infelizmente, muito pouco tem sido feito para definir um sistema de recomendação apropriado aos adubos orgânicos que leve em conta estas

características. Na prática, agricultores e pesquisadores têm proposto a utilização do húmus de minhoca a partir de experiências locais e de resultados de pesquisas em algumas culturas.

Na Tabela 2 são apresentados os teores médios de macronutrientes e matéria seca encontrado em amostras de húmus de minhoca e na Tabela 3 consta a recomendação de aplicação em diversas culturas.

Tabela 2. Concentrações médias de nutrientes e teor de matéria seca (MS) em húmus de minhoca.

Nutriente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	MS
% (m/m)	1,5	1,3	1,7	1,4	0,5	50

Fonte: adaptado de Sociedade..., 2004.

Tabela 3. Recomendação para aplicação de húmus.

Cultura	Plantio	Cobertura	Sulco	Observação
Plantas de interior, samambaias etc.	150g por vaso	4 vezes ao ano, aumentando 30% todo ano		
Roseiras e arbustos floríferos	200g por cova ou 500g por m ² de canteiro	Cobrir durante todo o plantio		Misturar com a terra da cova
Gramados em geral	500g por m ² na preparação, em mistura com a terra	No fim da primavera, cobrir com 300g por m ²		Se possível descompactar o terreno
Frutas de clima temperado	400-600g por cova	1-2 kg por ano, aumentando 30% todo ano		Misturar com a terra da cova
Citros	300-500g por cova	1-1,5 kg por pé, aumentando 30% todo ano	Fazer sulcos na projeção da copa e misturar com a terra	Misturar com a terra da cova
Viveiros	600g por m ² de canteiro	1-1,5 kg por pé, aumentando 30% todo ano		Misturar com a terra do canteiro
Hortalças de folhas e legumes	100g por cova ou 600g por m ² de canteiro	Cobrir durante todo cultivo	200g por metro linear	
Milho verde	300-400g por cova	Cobrir durante todo cultivo	2 vezes durante o cultivo, 200g por metro linear	Misturar com a terra do canteiro
Abóbora, melão, melancia e pepino	300g por cova	Cobrir durante todo cultivo		Misturar com a terra do canteiro
Feijão	0,5-1,0 kg por m ²		200g por metro linear	
Capineiras e pastagens	500g por m ² , misturar com solo na preparação			

Fonte: adaptado de Almeida, 1999.

É possível também aplicar o húmus na forma líquida. Esta forma pode ser empregada quando se pretende realizar uma fertirrigação ou pulverização foliar e até mesmo para evitar a disseminação de sementes de invasoras que porventura vieram no esterco que foi processado pelas minhocas. Para tanto, recomenda-se utilizar o húmus já estabilizado, ou seja, aquele que ficou armazenado durante no mínimo 3 meses.

Para preparar o húmus líquido, usa-se a proporção de 1:10, onde 1 kg de húmus é misturado em 10 L de água. Se o volume de solução que se deseja preparar é de 200 L, basta misturar 20 kg de húmus para manter a proporção. Esta concentração pode variar, mas em geral não se usa mais do que 2 partes de húmus para 10 partes de água. O húmus pode ser misturado em contato direto com a água dentro do recipiente de preparo, agitando de forma vigorosa a solução, para que todo o sólido se dissolva. O húmus líquido pode ser preparado em qualquer recipiente, entretanto deve-se evitar que a solução fique exposta ao sol.

O processo de preparo dura cerca de 4 a 7 dias, devendo a solução ser agitada pelo menos uma vez por dia durante este período, para que o máximo de nutrientes e microorganismos do húmus seja liberado na água. Um dia antes da aplicação, recomenda-se não realizar a agitação da solução, para que as partículas sólidas se depositem no fundo do recipiente e facilite o processo de filtragem. Após a filtragem, o produto pode ser aplicado diretamente, sem necessidade de diluição.

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

6. Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, P.C.C. de. *Minhocultura*. 3. ed. Cuiabá: Sebrae/MT, 1999. 114 p.
- ÁVILA, U. de. *Criação de minhocas sem segredo*. Guaíba: Agropecuária, 1999. 74 p.
- BRANCO, E.P. *Vermicompostagem: a produção de húmus através de minhocas*. Florianópolis: Epagri, 1996. 22 p.
- GONZÁLEZ, P.J.; RAMÍREZ, J.F.; VIEITO, E.L. Lombricultura: una alternativa para la conversión de los desechos orgánicos en recursos. In: FUNES-MONZOTE, F.; MONZOTE, M. *Abonos orgánicos: compost, lombricultura y abonos verdes*. La Habana: IIPF-MINAG, 2004. 51 p.
- LONGO, A.D. *Minhoca: de fertilizadora do solo a fonte alimentar*. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1995. 75 p.
- SOCIEDADE Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.
- MARTINEZ, Â.A. *A grande e poderosa minhoca: manual prático do minhocultor*. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 1998. 148 p.
- MIGDALSKI, M. C. *Criação de minhocas: guia prático*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 118 p.
- TURRUELLA, E.P.; RAMÍREZ, M.C.; MARTÍNEZ, F.; NODALS, A.R.; CONCEPCIÓN, N.C. *Manual para la producción de abonos orgánicos em la agricultura urbana*. Ciudad de La Habana: INIFAT/PNUD, 2002. 102 p.

**Circular
Técnica, 57**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96001-970

Fone: (0xx53) 3275-8100

Fax: (0xx53) 3275-8221

E-mail: www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2006): 50



**Comitê de
publicações**

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro

Secretário-Executivo: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia
Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena
Vernetti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro,
Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças Vasconce-
los dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: Sadi Macedo Sapper

Revisão de texto: Sadi Macedo Sapper

Editoração eletrônica: Oscar Castro