

Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC
Instituto de Estudos Tecnológicos de Juiz de Fora

HÚMUS – UM FERTILIZANTE NATURAL

Mariana Monteiro de Castro
Dezembro/2003

Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC
Instituto de Estudo Tecnológicos de Juiz de Fora
Curso Superior de Tecnologia em Meio Ambiente
Departamento de Meio Ambiente

HÚMUS – UM FERTILIZANTE NATURAL

Mariana Monteiro de Castro
Juiz de Fora, 12 de dezembro de 2003.

SUMÁRIO

RESUMO	4
INTRODUÇÃO	5
1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	6
2 TREINAMENTO TEÓRICO	6
2.1 Minhocas	7
2.1.1 Morfologia e fisiologia	7
2.1.2 Reprodução	11
2.1.3 Os inimigos das minhocas	11
2.2 Húmus	12
2.2.1 Composição do húmus	13
2.2.2 Tabela de dosagens	14
3 ATIVIDADES PRÁTICAS	16
3.1 Canteiros e manutenção das minhocas	16
3.2 Peneiramento	18
3.3 Armazenamento	19
3.4 Ensacamento	20
3.5 Vendas e entregas	20
3.6 Resíduos	21
CONCLUSÃO	22
ANEXOS	23

RESUMO

No presente Relatório de Estágio, foram abordados pontos relevantes de como produzir húmus a partir de minhocas. Primeiramente, há a descrição do treinamento teórico realizado, onde se evidenciou a importância de conhecer a anatomia, o comportamento, as necessidades e exigências alimentares das minhocas para conhecer o que é e qual é a aplicabilidade húmus. Sendo um produto natural, o húmus é um fertilizante capaz devolver ao solo e às plantas nutrientes indispensáveis ao desenvolvimento. O presente estudo nos mostra a relevância ecológica do húmus, de vital importância ao meio ambiente. Além disso, este estudo nos possibilita ter uma visão de como é a produção de húmus, especificando todas as etapas, desde o fornecimento de esterco às minhocas e manutenção das mesmas nos canteiros, recolhimento do húmus dos canteiros, peneiramento e seleção; chegando até ao armazenamento, ensacamento, inspeção de qualidade do produto final e, finalmente, a realização das vendas.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o mundo está passando por um momento delicado no que diz respeito ao meio ambiente. As pessoas estão percebendo que é preciso amenizar a poluição gerada por diversas fontes provenientes da ação humana, como o lançamento indiscriminado de efluentes industriais nos corpos hídricos, bem como a poluição atmosférica lançada pelas indústrias e automóveis. A poluição está em todos os recursos naturais que dispomos e o solo está sofrendo graves problemas. Um deles é a utilização, muitas vezes sem critério algum, de fertilizantes químicos em plantações. O solo acaba se contaminado, chegando até aos aquíferos.

Neste contexto, surge o húmus, um produto totalmente natural, feito a partir de minhocas, que consegue revitar o solo e as plantas, disponibilizando os nutrientes necessários a um crescimento saudável. Além do húmus, a minhoca é de fundamental importância ao solo, pois tem condições de revolucionar os conceitos atuais da agricultura sobre técnicas de manejo do solo, funcionando como adubo, arado, recondicionando terras empobrecidas pelo uso continuado de agrotóxico e de mecanização pesada.

Com o Estágio Supervisionado houve a possibilidade de conhecer a fundo como é o trabalho realizado pelas minhocas na recuperação do solo e na produção do húmus. Neste estudo há, então, uma abordagem sobre o tema, enfatizando a importância ecológica da minhoca e de seu húmus.

1 - DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

Húmus Fertilite é uma empresa localizada no município de Juiz de Fora - MG, situada no bairro Salvaterra.

Criada em 1997, está voltada para a produção de húmus a partir de minhocas. Inicialmente, comercializava minhocas, húmus e terra vegetal. Atualmente, a empresa trabalha somente com húmus, cuja produção atinge 12 ton/ano.

A empresa conta com quatro canteiros de minhocas, uma área coberta contendo uma peneira, onde é realizado o peneiramento e a seleção do húmus e um galpão para armazenamento, ensacamento e escritório.

Possui um funcionário responsável pelo fornecimento de esterco de gado e de eqüino para as minhocas, manutenção das minhocas nos canteiros, coleta, peneiramento e armazenamento do húmus. A proprietária é responsável pelo ensacamento, inspeção de qualidade do produto final, venda e entrega, além de cuidar da parte de finanças.

A contabilidade da empresa é feita através de uma firma especializada e a proprietária fornece os dados necessários ao trabalho do contador.

A receptividade da empresa foi de fundamental importância para uma boa realização do estágio, já que o funcionário, bem como a proprietária, ajudaram no que foi preciso, disponibilizando todos os dados relevantes para a elaboração do presente relatório.

2 - TREINAMENTO TEÓRICO

Primeiramente, foi disponibilizado um treinamento teórico para haver um maior aprofundamento e entendimento das atividades práticas que foram realizadas posteriormente. Este treinamento teórico teve duração de cinco dias.

Foi abordada a importância que a minhoca exerce sobre o ambiente em que vive, já que consegue refertilizar o solo, recompor a vida desse solo, recolocando os alimentos necessários ao aproveitamento das plantas. Ela funciona como um arado natural, deixando no solo pequenas galerias que facilitam a entrada da água e do ar. Esse aumento de porosidade já ajuda a tornar o solo mais fértil. Sendo assim, é óbvia a

necessidade de conhecer a anatomia, o comportamento, as necessidades, as exigências ambientais e alimentares das espécies em questão. Além disso, houve a explicação de como se produz o húmus de minhoca na empresa, além de ser muito ressaltada a relevância da utilização do húmus como um grande auxílio na preservação do meio ambiente, já que é um produto totalmente natural.

2.1 - MINHOCAS

As minhocas são animais invertebrados, pertencentes ao Filo Annelida - anelídeos (que engloba também sanguessugas, poliquetas e outros), e estão inseridas na classe Oligochaeta.

O termo anelídeo (anelo = anel) revela uma de suas principais características: a segmentação do corpo (cilíndrico), com repetições de partes iguais (em forma de anel), tanto no aspecto externo como na morfologia interna. (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1997) Esses animais são considerados mais evoluídos se comparados aos platelmintos e nematelmintos, pois possuem várias particularidades.

Entre os oligochaetas, encontramos indivíduos com tamanhos variáveis de 0,5 milímetro, como aqueles de vida aquática, até 2,1 metros, como o *Rhinodrillufafner*.

Atualmente, são conhecidas em todo o mundo cerca de quatro mil espécies de minhocas, que estão reunidas em trinta e cinco famílias de três ordens. Na América Latina, onde os zoólogos chamam de Região Neotropical, foram encontradas cerca de setecentas espécies de oligochaetas nativas ou introduzidas, pertencentes a vinte e duas famílias, vivendo em todos os tipos de solos, com as mais diversificadas coberturas vegetais, como as florestas e campos da Amazônia, cerrados do Brasil Central e campos frígidos da Patagônia Meridional e Terra do Fogo, em altitudes que vão desde o nível do mar até acima dos 4,5 mil metros dos Andes. (MARTINEZ, 1998)

2.1.1 - MORFOLOGIA E FISIOLOGIA

As minhocas têm simetria bilateral e são triblásticas e nitidamente celomadas, onde entre as paredes do tubo digestivo e a epiderme há um verdadeiro celoma,

revestido dos dois lados por mesoderme e dividido por septos em segmentos (ou anéis). Há uma segmentação externa do corpo.

Dentro do celoma encontram-se órgãos de reprodução e excreção e um líquido que circula pelo corpo inteiro (passando através de orifícios nos septos) e que serve de sustentação para o corpo. (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1997)

✓ Revestimento, sustentação e movimentos

As minhocas possuem a epiderme contendo uma cutícula externa, onde pode apresentar cerdas de quitina (glicídio), que funcionam para disponibilizar apoio ao animal.

A musculatura se situa abaixo da epiderme, desenvolvida tanto no sentido muscular quanto no longitudinal. Os músculos ajudam na locomoção e no movimento do alimento ao longo do tubo digestivo (movimentos peristálticos). O líquido do celoma proporciona a sustentação.

✓ Nutrição e digestão

Alimentam-se de matéria em decomposição na superfície e podem puxar folhas para o interior do buraco. Elas também depositam alimento, ingerindo o material orgânico obtido a partir da lama ou terra enquanto escavam. (RUPPERT e BARNES, 1996)

As minhocas alimentam-se, então, de resíduos agrícolas, como podas, restos de cultura, esterco, flores velhas e até o lixo em geral e jornal velho, que serão transformados em composto orgânico. Um cafeicultor, por exemplo, pode usar a palha do café para fazer um húmus de primeira qualidade, e assim por diante.

A digestão é extracelular e o tubo digestivo é completo, com faringe, esôfago, intestino e ânus. Há um papo, que armazena alimento e a moela (músculo), que tritura o alimento. A parede do intestino absorve o alimento digerido.

No trigésimo anel, existem os cecos (duas projeções do intestino), e daí para trás há uma dobra, o tiflosole. Os cecos e o tiflosole aumentam a superfície de absorção do alimento que será levado pelo sangue à todo o corpo.

✓ Respiração e circulação

O maior número de camadas de células que os anelídeos têm gera o aparecimento de um aparelho circulatório com a função de levar alimento e oxigênio às células. Isto é um grande avanço em relação aos platelmintos ou nematódeos.

As minhocas são dotadas de um aparelho circulatório fechado: o sangue circula apenas dentro dos vasos. Há dois vasos principais: um dorsal (contrátil, que impulsiona o sangue) e um ventral. São ligados por redes de vasos laterais, os corações, que dão auxílio na propulsão do sangue.

Outros vasos laterais ligam os vasos longitudinais na parte posterior do corpo. Nos órgãos encontramos vasos muito finos e ramificados, os capilares, que permitem a passagem de alimento e oxigênio para as células, recebendo delas gás carbônico e excretas. (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1997)

Além disso, há pigmentos respiratórios no sangue que são proteínas ligadas a metais (aumentam capacidade de transporte desse gás por terem afinidade com o oxigênio). O pigmento mais comum é a hemoglobina (de cor vermelha).

A respiração acontece na superfície da pele, por isso dizemos que é cutânea, onde o oxigênio e o gás carbônico são levados para as células pelo sangue (respiração indireta). Para haver uma respiração cutânea, as minhocas devem estar sempre úmidas (produzem um muco) e só sobem à superfície durante à noite ou quando há chuva. Em épocas frias e secas, enterram-se no solo e ficam inativas. Sofre um período de quiescência, podendo perder 70% de sua água.

São animais pecilotermos, vulgarmente chamados de "sangue frio"; tal como os peixes e os anfíbios. A temperatura do seu corpo acompanha a do meio ambiente. É pelo tegumento (pele) que, mantendo-se úmido, recolhem oxigênio e libertam dióxido de carbono (CO_2). Dado este processo respiratório transferem uma sensação de frio ao serem tocadas. Sendo assim, podemos dizer que as trocas de oxigênio são feitas pela farta ramificação capilar que, osmoticamente, absorve oxigênio e elimina CO_2 . (LONGO, 1995)

✓ Excreção

Existem os nefrídeos ou metanefrídeos (nefro = rim), que se situam em cada segmento do corpo, havendo um par de tubos abertos em ambas as extremidades. Os nefrídeos retiram excretas do celoma, por meio de uma extremidade ciliada, o nefróstoma (estoma = boca).

Os cílios aspiram o fluido celomático para dentro do tubo. As substâncias úteis são devolvidas pelo tubo ao celoma e as substâncias tóxicas (amônia, uréia, etc) ou em excesso (água, sais, etc), eliminadas através do nefridióporo, que se abre na superfície do corpo. (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1997)

Os nefrídeos ajudam também a controlar a concentração de substâncias no corpo, colaborando com a manutenção do equilíbrio do organismo (homeostase).

✓ Sistema Nervoso

O Sistema Nervoso é formado por um cordão nervoso ventral, com dois gânglios por segmento. O cérebro desviou-se posteriormente, onde na região anterior há um par de gânglios cerebrais, que funcionam como um cérebro primitivo. Dos gânglios saem nervos para os músculos circulares e longitudinais.

A minhoca possui cinco fibras nervosas gigantes. Três são muito grandes e agrupam-se no lado meio-dorsal do cordão nervoso ventral. As outras duas são menos evidentes; situam-se meio-ventralmente e são mais largamente separadas. A fibra meio-dorsal é disparada pelo estímulo anterior e as duas fibras dorso-laterais são disparadas pelo estímulo posterior. Elas fazem conexão em cada gânglio com neurônios motores gigantes que inervam os músculos longitudinais.

Não possuem visão nem audição, tampouco dependem no seu ambiente subterrâneo. Em contrapartida são de extrema sensibilidade tátil. Isto se deve ao fato de terem células sensíveis a estímulos mecânicos espalhadas pelo corpo. Um estímulo em tais células é levado pelos nervos do gânglio do anel correspondente e, por meio de células nervosas, esses nervos vão direto para o músculo, determinando, assim, sua contração e o movimento do seu corpo.

2.1.2 - REPRODUÇÃO

As minhocas são hermafroditas e possuem gônadas permanentes, onde os gametas são eliminados por orifícios genitais. Apesar de serem hermafroditas, a fecundação é recíproca, pois os óvulos e os espermatozóides do mesmo animal são produzidos em glândulas diferentes, que não se comunicam, dificultando a autofecundação.

Os indivíduos precisam se unir (dois) e cada um transfere espermatozóides para o receptáculo seminal do outro. Esse receptáculo seminal é responsável pelo armazenamento dos espermatozóides. Quando há o amadurecimento do aparelho feminino, os óvulos são lançados numa cápsula (o casulo, que é produzido no clitelo, uma estrutura glandular formada pelo tegumento de alguns segmentos). O casulo que contém os óvulos, desliza em direção à abertura do receptáculo seminal, onde os espermatozóides do outro animal estavam armazenados. A fecundação é externa e os ovos se desenvolvem no casulo, depositado em terra úmida.

2.1.3 - OS INIMIGOS DAS MINHOCAS

Segundo Souza (1996), a natureza não deu às minhocas nenhum órgão de defesa ou de ataque e por isso elas podem se tornar presa fácil para uma série de inimigos. Sua única arma é tentar se esconder rapidamente em suas galerias. Na empresa onde foi realizado o estágio, diariamente há inspeção dos canteiros e áreas próximas para afastar o risco de um ataque. Seus principais inimigos são:

Formigas: várias são as formigas que convivem com as minhocas sem lhes causar danos. Perigosa, porém, é a espécie conhecida como lava-pés, que costuma fazer seus ninhos dentro dos canteiros. Como medida preventiva, pode-se espalhar casca de mexerica sobre os canteiros das minhocas.

Galinhas e porcos: esses animais devem ser criados (se for o caso) longe do local onde estão situadas as minhocas.

Sanguessuga: esse pequeno anelídeo já foi o inimigo número um das minhocas. Com o tempo, percebeu-se que a presença deles nos canteiros das minhocas estava diretamente relacionada com a má drenagem dos mesmos, daí a recomendação que se

construa os canteiros em terrenos com leve inclinação ou que se cimente os canteiros no chão.

Pássaros: as minhocas se tornam presas fáceis se estiverem expostas, ao ar livre. Por isso, é recomendável que se cubra o canteiro.

2.2 - HÚMUS

A minhoca é um animal de extrema relevância para o solo, já que abre caminho, comendo terra e restos vegetais. Sendo assim, se torna importante para a fertilidade, pois seus canais facilitam a aeração da terra.

Porém, a importância da minhoca não reside apenas neste fator, ela é importantíssima também às plantas, pois seus restos nitrogenados servem de adubo, produzindo o húmus através da decomposição do alimento.

Chamamos de húmus propriamente dito o produto de esterco após ser tratado pelas minhocas. Cada grama de esterco passa pelos intestinos das minhocas, ali é decomposto em um pó muito fino e enriquecido, através de uma concentração de matéria orgânica e sais minerais. (LONGO, 1995)

Sendo assim, podemos dizer que é um adubo orgânico obtido a partir do esterco animal, rico em microorganismos, humificantes alcalinos, fixadores de nitrogênio atmosférico e bactérias mineralizadoras do potássio, fósforo, ferro, dentre outros que transmitem saúde às plantas.

O húmus de minhoca é, aproximadamente, setenta por cento mais rico em nutrientes que os húmus convencionais. Sua riqueza em bactérias e microorganismos facilita a assimilação dos nutrientes pelas raízes. Pode ser utilizado em propriedades agrícolas de qualquer porte e para todos os tipos de cultura.

O húmus, além de melhorar a produtividade, permite a curto prazo a redução drástica do uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, baixando os custos de produção.

2.2.1 - COMPOSIÇÃO DO HÚMUS

De acordo com Cerri (1995), o solo, como nós, envelhece. Inexoravelmente, ele envelhece, caminhando de rocha para óxido de ferro ao longo de sua vida. Quanto mais jovem, mais próximo da rocha e da caulinita; quanto mais velho, mais se assemelha a dióxido de ferro. Nessa caminhada de milhões de anos, a terra perde progressivamente a capacidade de reter elementos essenciais à vida das plantas, como cálcio, fósforo, magnésio, nitrogênio, entre outros. Os solos brasileiros são velhos. O mundo novo na verdade é um velho mundo. Essa situação é agravada pela intemperização, ação constante das chuvas e do sol, mais violenta no mundo tropical.

Sendo assim, a recomposição de matéria orgânica torna-se vital, uma questão de vida ou morte. Ela não reverte a trajetória de envelhecimento, não é um elixir da juventude da terra, mas recompõe níveis básicos de CTC (Capacidade de Troca de Cátions) e aumenta a fertilidade. (CERRI, 1995)

Segundo Longo (1995), a utilização da matéria orgânica como fonte principal de adubação, conforme já largamente provado pela literatura agrônômica do Brasil e do exterior, permite que as plantas cresçam mais resistentes e fortes, restaurando ainda o ciclo biológico natural do solo, e tudo isso faz com que se reduzam de maneira significativa as infestações de pragas, diminuindo conseqüentemente as perdas e as despesas com agrotóxicos.

O húmus tem em sua composição muitas fontes de nutrientes, essenciais a um bom desenvolvimento de qualquer tipo de planta. Essa composição está especificada na tabela 1.

Tabela 1

COMPONENTE	QUANTIDADE (%)
Matéria orgânica	30 a 50
Nitrogênio (azoto)	1,5 a 3
Fósforo	2,5 a 5
Potássio	0,6 a 1,5
Carbono Orgânico	20 a 28
Umidade e pH	50 e 7

Fonte: Longo, 1995

O Nitrogênio contido na composição do húmus auxilia no desenvolvimento das folhas e da cor verde-escura, própria dos vegetais. Além disso, facilita o crescimento de grãos e a quantidade de proteínas. O Fósforo ajuda na fixação da planta ao solo, fortalecendo as raízes ao mesmo tempo em que atua em seu desenvolvimento. Também contribui para uma boa formação dos frutos, quando existem. Já o Potássio, auxilia no fortalecimento geral das plantas, tornando-as mais resistentes às doenças.

Dentre as principais propriedades que o húmus possui, destacam-se: promove a elevação do nível de cálcio, aumenta a atividade biológica do solo, contribui para melhorar o aspecto textural e estrutural do solo, aumenta o teor de nutrientes disponíveis no solo, desagrega as partículas dos solos argilosos e agrega as partículas dos solos arenosos, retém água, diminuindo o efeito das secas, pode ser empregado em contato direto com brotos e raízes mais delicados, sem o perigo de queimá-los, aumenta a capacidade imunológica do solo, retém melhor os nutrientes, liberando-os, dosadamente, tornando a adubação mais eficaz e duradoura, equilibra o pH, antecipa e aumenta a floração e frutificação, corrige a toxidez do solo em até 70%, entre outros aspectos, não menos relevantes.

2.2.2 - TABELA DE DOSAGENS

O húmus é um produto que pode ser utilizado em qualquer tipo de planta, desde de violetas plantadas em vasilhos até em grandes árvores. Por isso, a empresa desenvolveu uma tabela de dosagens para os diversos tipos de vegetais. Julguei importante a colocação da mesma neste presente estudo pelo fato de poder elucidar melhor a quantidade gasta de húmus em cada tipo de planta. A tabela de dosagens do Húmus Fertilite está demonstrada a seguir.

Tabela 2

CULTURA	PLANTIO	COBERTURA	MANUTENÇÃO
Vaso pequeno	20 colheres de sopa	-	2 colheres/mês
Vaso grande	30 colheres de sopa	-	8 colheres/mês
Capim e pastagens	500 g/m ² ou 5 ton/ha	Cobrir toda a capineira com 500 g/m ²	Repetir a cobertura duas vezes por ano
Gramados, jardins, campos de futebol e golfe	500 g/m ² no solo antes do plantio. Ao semear usar liq. A 10%	Cobrir a grama com fina camada de 500 g/m ²	Durante o período de novembro, afogar o gramado com instrumento apropriado e aplicar 500 g/m ²
Árvores comuns e frutíferas	250 g/cova durante plantio	Cobrir todo o pé da muda com fina camada	Aplicar 1kg na sombra da copa a cada semestre
Cafê, chá, cacau	500 g/cova	2 kg/pé	2 kg no pé/semestre
Soja e feijão	1 ton/ha	-	1 ton/ha/semestre
Plantas de interiores	150 g/cova	-	300 g/m ² /semestre
Parreiras	500 g/cova	Combrir com 1 kg/pé	1500 g/pé na florada e frutificação
Hortaliças, legumes e folhosas	100 g/cova ou 1 kg/m ² de canteiro	Cobrir com fina camada toda a plantação	A cada 15 dias cobrir com fina camada
Limão, laranja, uva	500 g/cova	Cobrir com 1,5 kg/pé	2 kg/pé/semestre
Maçã, pêsego, pêra	600 g/cova	Cobrir com 2 kg/pé	2 kg/pé/semestre
Pinus, eucalipto	500 g/cova	Cobrir com 500 g/pé	500 g/pé/semestre
Abacaxi, morango	500 g/cova	Cobrir todo o cultivo com fina camada	A cada 15 dias cobrir com fina camada
Milho verde	400 g/cova	Cobrir todo o cultivo com fina camada	-
Melão, pepino, abóbora	500 g/cova	Cobrir todo o cultivo com fina camada	-
Roseira e arbustos	400 g/cova	500 g/m ² de canteiro	2 kg/pé/semestre
Viveiro de mudas	600 g/m ² de canteiro	500 g/m ² de canteiro	-
Cana	1 ton/ha	-	500 g/m ² de sulco

3 - ATIVIDADES PRÁTICAS

Logo após ao treinamento teórico, foram iniciadas as atividades práticas, em todos os setores da empresa.

O treinamento teórico teve especial importância para um desempenho satisfatório nas atividades realizadas posteriormente.

3.1 - CANTEIROS E MANUTENÇÃO DAS MINHOCAS

O primeiro setor de trabalho prático na empresa foi o de manipulação e manutenção dos canteiros, bem como das minhocas. Foi estudado como se deu a construção dos canteiros e como são inseridas as primeiras minhocas "habitantes" daqueles locais.

A empresa conta com quatro canteiros de minhocas, construídos de alvenaria (tijolo + reboco). Estão situados no meio de árvores, podendo aliar sombra e sol na medida certa para não permitir excesso de umidade ou calor. Além da proteção natural, há uma cobertura com sombrite, para evitar o ataque de predadores, como as aves. Para a proteção dos canteiros contra chuvas fortes e alta incidência solar, foi feita uma cobertura com telhas comuns (de barro).

A área construída é de fácil acesso, onde o esterco consegue chegar com facilidade. Além disso, há um reservatório de água próximo aos canteiros, já que a água é de fundamental importância para as minhocas. Os canteiros estão num terreno que possui uma boa declividade para o escoamento da água.

A propriedade conta com três bovinos e dois eqüinos, de fundamental relevância, já que o alimento disponibilizado para as minhocas é exatamente o esterco desses animais, que por ser fino, é de fácil assimilação pelas minhocas. Durante o período de estágio, pude perceber a importância que se deve ter na criação dos bovinos e dos eqüinos. O húmus proveniente das minhocas terá sua qualidade afetada se o alimento dado às minhocas também não for de boa qualidade. Sendo assim, os bovinos e eqüinos são alimentados com comida natural, ou seja, o próprio capim da propriedade (quando soltos alimentam-se do capim do pasto e quando presos, de capim picado) e por ração de alta qualidade como complemento alimentar (em pequena quantidade).

A minhoca tem preferência ao esterco de gado. Por isso, quando há mistura de dois tipos de alimentos, deve-se tomar cuidado porque a minhoca tende sempre a se dirigir ao melhor alimento que tem disponível por perto. Se no canteiro há os dois tipos de esterco, as minhocas serão mais abundantes do lado do esterco preferencial por elas. Por esta razão a mistura tem que ser bem homogênea.

Os bovinos e eqüinos pastam durante o dia (ficam soltos) e à tarde são recolhidos ao curral, permanecendo até o dia seguinte. O curral é cimentado e o local onde é armazenado o esterco também, pois é de grande importância esse dado, já que o esterco não tem contato com o solo. Esse dado implica na obtenção de um húmus de maior qualidade, porque o produto inicial não tem contato algum com o solo, não carregando nenhum resquício de terra.

O esterco é retirado do curral e é disposto em montes de 20 cm, expostos ao sol. Esses montes são regados diariamente até que o esterco não esteja mais verde. O processo dura em média cinco dias para a parte exposta diretamente ao sol. Os montes são revirados a cada cinco dias até que estejam completamente fermentados (aproximadamente 20 dias). No programa de estágio, esta etapa é de fundamental importância, porque é a partir do esterco bovino e eqüino que podemos obter um húmus de qualidade.

É importante, no entanto, que se tomem alguns cuidados especiais com o esterco curtido, antes de lançar nele as minhocas. O primeiro deles é lavar o esterco para eliminar a urina que, sendo ácida, prejudica e pode até matar as minhocas. Depois de lavado, o esterco deve ficar em repouso por um dia e, então, antes de ser povoado pelas minhocas, regado abundantemente com água. (LONGO, 1995) Fermentações incompletas redundam em sérias conseqüências, tais como: fugas freqüentes, mortalidade expressiva e reduzida proliferação.

O canteiro é, então, cheio com esterco curtido e depois povoado pelas minhocas. Para cada m², coloca-se mil minhocas. Na empresa, duas espécies são utilizadas: a Gigante Africana (em menor quantidade) e a Vermelha da Califórnia (*Eisenia phoetida*), que possui grandes vantagens:

A minhoca Vermelha da Califórnia tem como característica principal a produtividade e a resistência que a torna uma espécie única nessa atividade. É identificada como Vermelha da Califórnia porque é neste estado americano que se vem

desenvolvendo largamente a vermicultura desde os anos 50. Ela vive normalmente em clima temperado, sua temperatura corpórea é entre 19 e 20 °C. Mede de 6 a 8 cm e seu diâmetro oscila entre 3 a 5 mm.

A Vermelha da Califórnia absorve, todos os dias, quantidade de alimento equivalente a seu peso e expele 60% em húmus. Ela pode viver até 16 anos, enquanto as outras espécies não vivem mais que quatro anos. É de alta proliferação e uma minhoca em boas condições pode gerar até 1500 “minhoquinhas” em um ano.

O ciclo biológico dessas minhocas corresponde a um período de 90 dias, sendo 21 dias para os casulos (ovo) eclodirem e o mínimo necessário para garantir a reprodução. Com dois meses o peso das minhocas chega a ser três vezes superior ao de quando foram inoculadas no canteiro. Com 120 dias, esse peso pode chegar a dez vezes mais. (SOUZA, 1996)

Há um acompanhamento diário dos canteiros, onde é medida a temperatura, que deve ser em média de 28 °C e onde é feita a vistoria da umidade. Os canteiros não podem estar nem muito secos nem muito encharcados. Por essa razão a importância em se ter água sempre à disposição e um controle bastante rigoroso neste aspecto.

Em aproximadamente 45 dias, podemos obter o húmus de primeira qualidade, pronto para ser transferido para um outro setor, o de peneiramento. É importante ressaltar que o húmus fica na parte superior ocupada do canteiro, sendo fácil sua remoção, que é feita com pás. O húmus segue para a fase seguinte dentro de grandes sacos (aproximadamente 15 quilos em cada saco) sendo transportados para o local de peneiramento.

3.2 - PENEIRAMENTO

Esta fase do estágio é bastante simples e rápida. Logo após o húmus bruto ser retirado dos canteiros, segue para a peneira. O local é coberto, possui uma peneira e uma lona grande.

A lona é, então colocada no chão e a peneira é fixada em quatro pontos diferentes da cobertura para melhor manejo. O húmus bruto é colocado na peneira e, com movimentos suaves, vai-se peneirando e deixando o húmus peneirado cair sobre a lona.

O material retido pela peneira – muitas minhocas e restos de esterco – são “selecionados”, onde as minhocas retornam aos canteiros (geralmente para aquele que obteve menor produtividade) e o material não aproveitado, segue para o abastecimento de pastos da propriedade.

O húmus peneirado passa por uma vistoria e, se preciso, é peneirado novamente (quase nunca este procedimento é necessário). Sendo assim, o húmus selecionado é colocado nos sacos previamente limpos e enviado ao setor seguinte, o de armazenamento.

Como esta fase de produção de húmus é relativamente simples, passei pouco tempo tomada por esses procedimentos. O aprendizado nessa área durou em torno de uma semana.

3.3 – ARMAZENAMENTO

Esta etapa é também muito simples e rápida, mas não menos importante que as demais.

Após ser peneirado, o húmus segue para um galpão onde fica armazenado, num local fresco e seco, ao abrigo da luz. Geralmente, é armazenado nos mesmos sacos enviados pelo setor anterior.

Nesta fase é preciso o cuidado para que o saco não rasgue ou que algum animal o faça à procura de alimento ou “por engano”. Por isso, o galpão é limpo adequadamente e são feitas vistorias todos os dias para esse controle.

Geralmente, o prazo de validade do húmus gira em torno de três meses, mas pode durar mais se armazenado de maneira correta, como a descrita anteriormente. Por essas razões, os sacos contendo o húmus possuem um sério controle nesse aspecto, para que o produto final não sofra nenhum tipo de perda de qualidade.

Por essas razões é que o armazenamento do produto depois de peneirado se torna de extrema relevância.

3.4 - ENSACAMENTO

A empresa trabalha com dois tipos de embalagens. Uma delas fornece o húmus em sacos plásticos de um quilo, com uma etiqueta contendo os dados necessários à venda do produto final. Este tipo de embalagem pode ser vendida separadamente - unidade (de um quilo) - ou em fardos contendo dez sacos, totalizando dez quilos.

O outro tipo de embalagem fornece, também, o húmus em embalagem plástica, porém maior, geralmente para o fornecimento de dez quilos de uma vez.

O ensacamento do produto é feito em etapas que serão descritas a seguir.

Na primeira delas, caso o produto seja vendido em embalagens de um quilo, deve-se proceder com o enchimento dos sacos, um a um, pesando-os numa balança disponível para este fim. Depois de pesados, os sacos seguem para uma outra etapa, utilizando uma seladeira para plásticos. Esta seladeira é previamente aquecida para um bom selamento, para não ocorrer vazamento de húmus. Finalizado este procedimento, o produto é enviado para a colocação das etiquetas. Se for vendido separadamente, a única etapa restante é a inspeção de qualidade do produto final que é realizada de forma criteriosa para a certificação de que o produto possui condições de ser direcionado ao mercado de vendas. Se o produto final for vendido em fardos, após a inspeção, os sacos são colocados em fardos plásticos, totalizando os dez quilos (ou dez unidades).

Na segunda etapa, onde o produto é vendido nas embalagens maiores - de dez quilos, o procedimento é mais simples e rápido: é preciso colocar o húmus na embalagem e pesá-la, totalizando os dez quilos. Logo após, amarra-se a embalagem, lacrando-a com uma fita plástica. Em seguida, o produto segue para a colocação das etiquetas. O último procedimento é o da inspeção de qualidade do produto final, realizada da mesma maneira especificada anteriormente.

3.5 - VENDAS E ENTREGAS

Finalmente, o estágio foi concluído no setor de vendas do produto. Neste setor, fui somente acompanhante, por não poder realizar as vendas. A proprietária da empresa é responsável por esta parte da produção do húmus, então, sempre assisti às vendas

feitas por ela. Tive um treinamento informal em como vender o produto, qual a abordagem que devemos ter, entre outros conhecimentos.

A entrega do produto é feita mediante o pedido prévio sendo entregue no destino conforme combinado. A proprietária faz a entrega, na maioria das vezes com o funcionário.

3.6 - RESÍDUOS

O processo de produção de húmus é muito rentável, tanto economica quanto ecologicamente, porque a geração de resíduos é mínima.

Economicamente ganha-se porque é um processo muito simples, não demanda maquinário de alto custo e, por ser um produto estritamente natural, não gera resíduos. O resíduo gerado provém dos sacos plásticos e das etiquetas não aproveitadas por algum motivo, como o de defeito de fabricação.

Ecologicamente, a produção de húmus nos insere em uma nova realidade, pois há a colocação de um produto totalmente natural no lugar de um totalmente químico nos vegetais e no solo em geral. O meio ambiente ganha, com isso, mais qualidade e mais resistência.

CONCLUSÃO

A minhoca, com seus recursos morfológicos, fisiológicos e outros tem a capacidade que talvez nenhum outro animal conhecido tenha, que é a de recuperar um solo totalmente danificado, seja pela intensa utilização de produtos químicos, seja pela intensa mecanização pesada. A minhoca consegue referilizar o solo, recompondo sua vida. Mas, a importância da minhoca não reside apenas neste fato. Ela produz o húmus, um fertilizante natural muito eficiente como já pôde ser visto. A minhoca, além de todas essas qualidades, ainda tem o "dom" de se alimentar de resíduos que antes, eram descartados, como esterco (de diversos animais), resíduos agrícolas, jornal velho e até o lixo em geral, para serem transformados em composto orgânico.

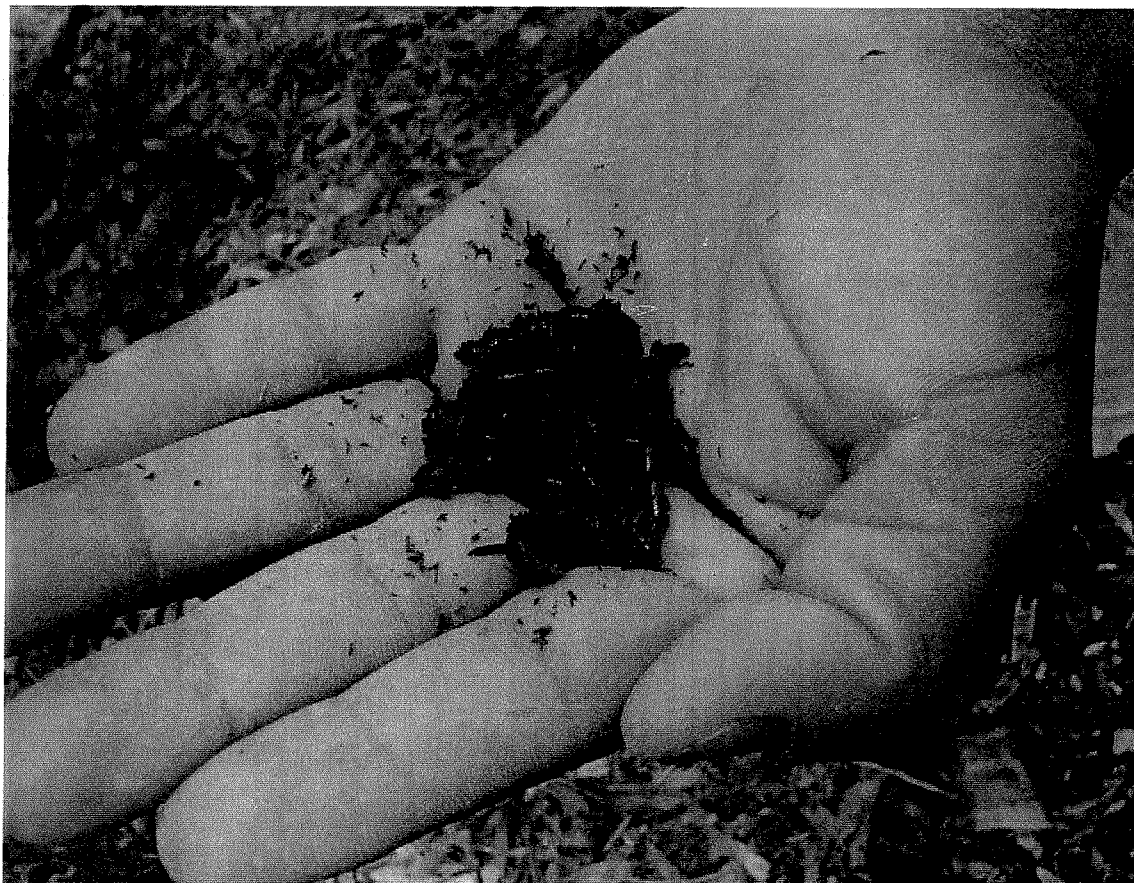
Esses dados nos obriga a lembrar de um grande problema que afeta o homem civilizado: a acumulação de lixo. Hoje, o problema é crítico: as indústrias e a própria atividade doméstica e agrícola produzem bilhões de toneladas de lixo a cada ano. As refinarias de papel e as usinas de tratamento de esgoto queimam, enterram ou jogam os lixos nos recursos hídricos. Estes métodos são caros, destroem o equilíbrio ecológico e nenhum realmente funciona. Todos os dejetos orgânicos são naturalmente biodegradáveis e fazem parte de um ciclo do ecossistema. Sendo assim, eles podem e devem ser reaproveitados. Podem ser reaproveitados pelas minhocas!

Além disso, o húmus produzido pelas minhocas é um importante auxiliador da busca do equilíbrio ecológico, já que sendo um fertilizante totalmente natural, consegue eliminar os usos de produtos químicos nos solos e nas plantações. O húmus é também um potencial agente para multiplicação de consciência ecológica.

As minhocas e seus húmus são verdadeiros propulsores da nossa luta diária em busca de um desenvolvimento sustentável, porém só o conseguiremos através de muita consciência e a melhor maneira é através da Educação Ambiental.

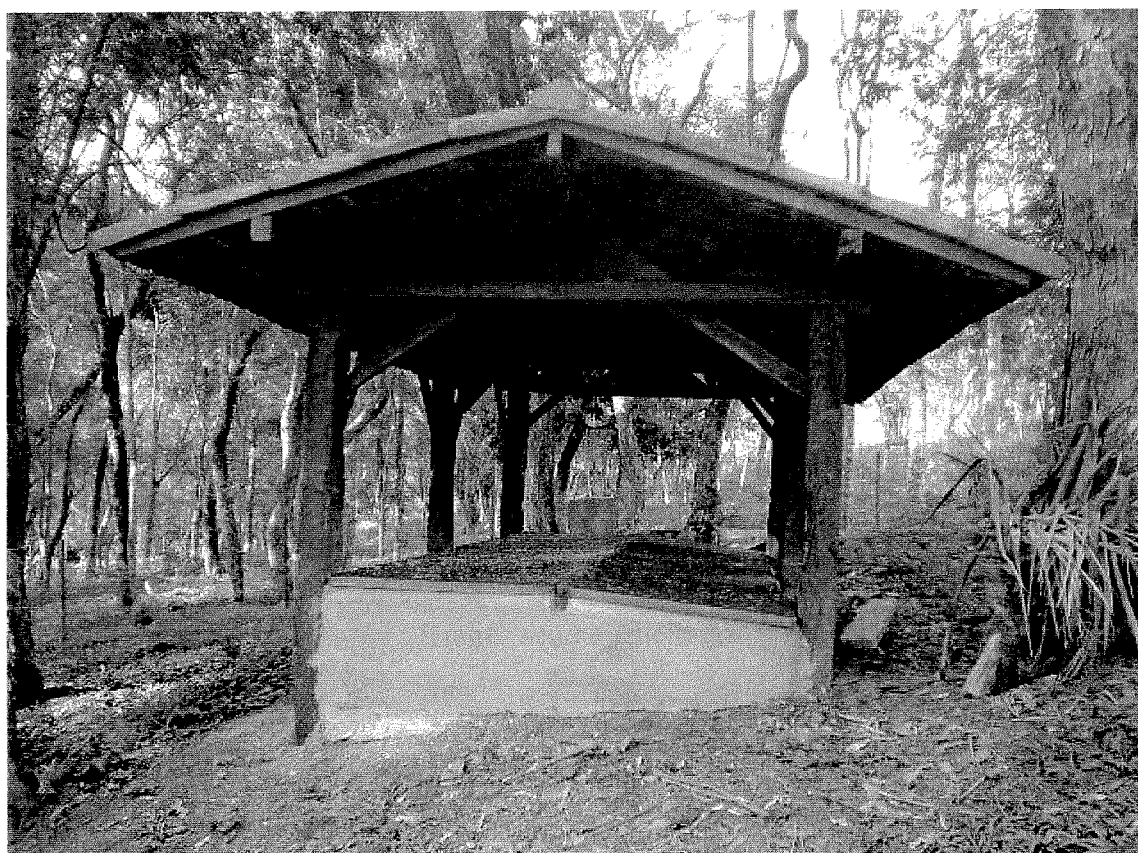
Aexo 1

Exemplares de minhoca da espécie *Eisenia phoetida*



Anexo 2

Vista de dois canteiros de minhocas



Anexo 3

Húmus sendo peneirado



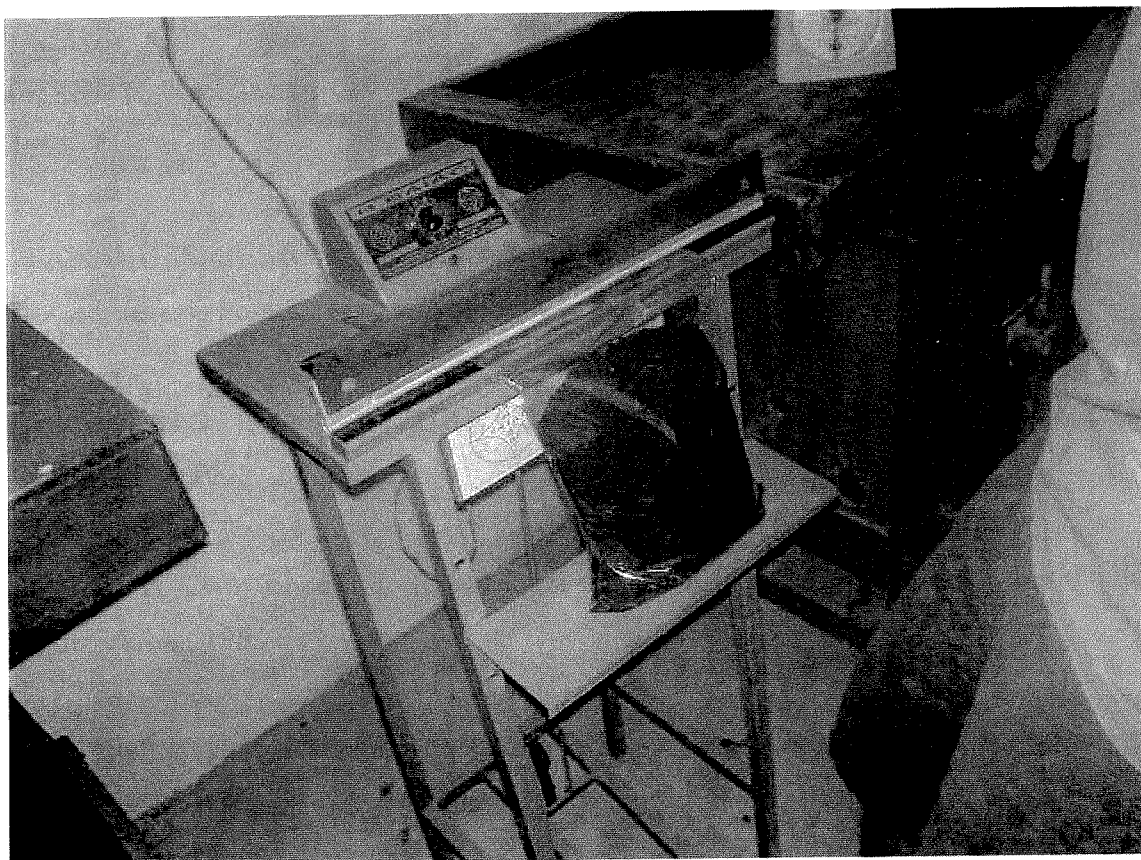
Anexo 4

Balança de pesagem dos sacos de um quilo



Anexo 5

Seladora



BIBLIOGRAFIA

BOSCHILIA, C. **Minimanual compacto de biologia: teoria e prática**. São Paulo: Rideel, 2001.

CERRI, C. Reciclagem da natureza. **Globo Rural**, São Paulo, n. 112, p. 32-40, fev. 1995.

FERNANDES, J. Minhocultura: zootecnista inventa técnica que evita desperdício. **Defato**, Juiz de Fora, v. 1, n. 1, p. 24, mai. 1996.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje: os seres vivos**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1997. 2 v.

LONGO, A. D. **Minhoca: de fertilizadora do solo a fonte alimentar**. 4. ed. São Paulo: Ícone Editora, 1995.

MARTINEZ, A. A. A diversidade de minhocas. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 28 out. 1998. Suplemento Agrícola, cartas, p. 2.

MIGDALLSKI, M. C. **Criação de minhocas: guia prático**. Viçosa: CPT, 2002.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

RUPPERT, E. E.; BARNER, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996.

SILVA, G. Minhocultura: produção rápida. **Globo Rural**, São Paulo, n. 122, p. 7-10, dez. 1995.

SILVA, J. M.; SILVEIRA, E. S. **Apresentação de trabalhos acadêmicos: normas e técnicas**. 2. ed. Juiz de Fora: Juizforana, 2002.

____. **Apresentação de trabalhos acadêmicos: normas e técnicas**. Juiz de Fora: Juizforana, 2002.

SOARES, J. L. **Biologia: seres vivos, evolução, ecologia**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1994. 3 v.

SOUZA, E. Minhocas, sucesso rápido. **Globo Rural Especial**, São Paulo, n. 125-A, p. 46-59, mar. 1996.

VERA, A. H. **Atlas de zoologia (invertebrados)**. Rio de Janeiro: Ediciones, 1987.