

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Minhocultura e vermicompostagem

Interface com sistemas de
produção, meio ambiente e
agricultura de base familiar

*Joézio Luiz dos Anjos
Adriana Maria de Aquino
Gustavo Schiedeck*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira Mar, 3.250
Bairro Jardins
49025-040 Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1300
Fax: (79) 4009-1369
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo
Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê Local de Publicações

Presidente

Marcelo Ferreira Fernandes

Secretária-executiva

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

Membros

Ana Veruska Cruz da Silva Muniz

Carlos Alberto da Silva

Élio César Guzzo

Hymerson Costa Azevedo

João Gomes da Costa

Josué Francisco da Silva Junior

Julio Roberto de Araujo Amorim

Viviane Talamini

Walane Maria Pereira de Mello Ivo

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

Unidade responsável pela edição
Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Josmária Madalena Lopes

Revisão de texto

Jane Baptistone de Araújo

Normalização bibliográfica

Márcia Maria Pereira de Souza

Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa

Adriana Maria de Aquino

1ª edição

1ª impressão (2015): 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 e vermicompostagem : interface com sistemas de produção, meio ambiente e agricultura de base familiar / Joézio Luiz dos Anjos, Adriana Maria de Aquino, Gustavo Schiedeck, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2015
231 p. : il. color. ; 16 cm x 22 cm.

ISBN 978-85-7035-546-1

1. Minhoca. 2. Húmus. 3. Adubo orgânico. I. Anjos, Joézio Luiz dos. II. Aquino, Adriana Maria de. III. Schiedeck, Gustavo. Embrapa Tabuleiros Costeiros.

CDD 639.75

© Embrapa, 2015

Autores

Adriana Maria de Aquino

Bióloga, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

Genival Nunes Silva

Biólogo, mestre em Saúde e Meio Ambiente, professor da Universidade Tiradentes, Aracaju, SE

Gustavo Schiedeck

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

Jeane Cruz Portela

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, professora da Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN

Joézio Luiz dos Anjos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Jorge Domínguez Martín

Biólogo, doutor em Biologia, professor da Universidade de Vigo, Vigo, Espanha

Jorge Ferreira Kusdra

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, professor da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC

Lucas Nascimento Prati

Graduando de Engenharia Ambiental, Universidade Estácio de Sá, Nova Friburgo, RJ

Mara Mercedes de Andréa

Bióloga, doutora em Tecnologia Nuclear, pesquisadora aposentada do Instituto Biológico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, SP

Márcio Rogers Melo de Almeida

Economista, mestre em Sociologia do Desenvolvimento, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Rodrigo Studart Corrêa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, professor da Universidade de Brasília, Brasília, DF

Sergio da Silva Fiuza

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, servidor da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC

Tânia Beatriz Gamboa

Araújo Morselli

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora associada da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

Apresentação

A introdução de práticas alternativas, como a minhocultura e a vermicompostagem, nos sistemas de produção, contribui para agregar valor às pequenas explorações agrícolas, pois reduz a dependência por insumos químicos utilizados nos cultivos. Assim, a minhocultura e a vermicompostagem representam uma grande oportunidade de melhoria dos índices de produtividade das lavouras, porque tem como base de sustentação o excedente de resíduos orgânicos oriundos da propriedade e disponíveis durante todo o ano agrícola, a exemplo de palhas de diversas origens e resíduos de vegetação espontânea. Além disso, a criação de minhocas e a produção de húmus são práticas muito simples e fáceis de serem implantadas.

Por terem estreita relação com a conservação do meio ambiente e serem práticas de baixo custo e amigáveis à biodiversidade, a minhocultura e a vermicompostagem tem papel relevante em comunidades e assentamentos rurais, não só pelo apelo conservacionista, mas também pelo potencial de melhoria dos sistemas de produção, de incremento na comercialização do excedente de produção, de aumento de renda e, conseqüente, de qualidade vida dos agricultores familiares.

Diante da importância da minhocultura e da vermicompostagem à agricultura de base familiar e dos resultados apresentados no *Workshop sobre Minhocultura e Vermicompostagem*, em setembro de 2012, e também dos obtidos no Projeto Minhocultura e Compostagem Laminar como Opções de Renda e Sustentabilidade em Comunidades e Assentamentos Rurais no Território Sul de Sergipe, a Embrapa Tabuleiros Costeiros tem o prazer de apresentar esta obra que, em seus 9 capítulos, aborda temas sobre os cenários atuais e futuros da minhocultura no Brasil e no mundo, a interface da minhocultura e da vermicompostagem com os agroecossistemas familiares e as relações dessa prática com o meio ambiente, as políticas públicas para utilização de resíduos sólidos e o mercado potencial de húmus de minhoca e de outros produtos da minhocultura.

Esta obra é, portanto, uma rica fonte de consulta para pesquisadores, professores, estudantes, produtores rurais e curiosos no assunto, servindo também como suporte para os agentes de assistência técnica e extensão rural durante o processo de transferência de tecnologia.

Manoel Moacir Costa Macêdo
Chefe-Geral da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sumário

Capítulo 1

Nível de desenvolvimento e potencial da minhocultura e da vermicompostagem **9**

Capítulo 2

Cenário atual e futuro da vermicompostagem no Brasil **41**

Capítulo 3

Cenário atual e futuro da minhocultura e da vermicompostagem na região Nordeste..... **61**

Capítulo 4

Efeitos de minhocas no solo e nas plantas **85**

Capítulo 5

A minhocultura na agricultura familiar: estratégia de apoio para a transição agroecológica..... **117**

Capítulo 6

Uso de minhocas como bioindicadores de contaminação ambiental **141**

Capítulo 7

Compostagem e vermicompostagem de resíduos domésticos para a produção de adubo orgânico ... **169**

Capítulo 8

Política estadual de resíduos sólidos em Sergipe e suas abrangências **201**

Capítulo 9

Comercialização do húmus da minhoca: visões sobre sustentabilidade **215**

Nível de desenvolvimento e potencial da minhocultura e da vermicompostagem



Jorge Domínguez Martín
Gustavo Schiedeck

Introdução

A influência das minhocas nos solos agrícolas era bem conhecida no antigo Egito. Os faraós as consideravam “animais sagrados” e previam castigos severos para quem as prejudicasse. O filósofo grego Aristóteles definiu as minhocas como “os intestinos da terra”. Os romanos também as admiravam; contudo, apenas no século 19, quando Darwin (1881) publica seu livro *A formação da terra vegetal pela ação das minhocas*, é explicada a verdadeira função desses invertebrados no solo. Esta obra foi o início de uma série de pesquisas que transformou a vermicompostagem, também conhecida como vermiestabilização, compostagem com minhocas de terra e minhocultura, em uma atividade zootécnica de importância que permite melhorar a produção agrícola (RODRÍGUEZ et al., 2003).

A primeira referência aos benefícios da vermicompostagem, que consiste no uso das minhocas de terra para a eliminação dos resíduos orgânicos, deve-se ao monge beneditino Augustus Hessing, que, na década de 1930, utilizava as minhocas para tratamento dos resíduos orgânicos produzidos no monastério. Em meados da década de 1940, nos Estados Unidos iniciou-se a criação intensiva de minhocas de terra com a finalidade de obter vermicomposto ou húmus de minhoca. Inicialmente utilizou-se a espécie *Eisenia fetida*, popularmente conhecida como vermelha-da-califórnia, a qual, posteriormente, pela facilidade de criação, rápida reprodução e grande variedade de resíduos orgânicos que é capaz de ingerir, tornou-se a minhoca mais conveniente e adequada para os processos de vermicompostagem e minhocultura. Contudo, o conhecimento científico dos processos da vermicompostagem iniciou-se na década de 1970, nos Estados Unidos, com os professores Clive A. Edwards e E. Neuhauser (Universidade de Cornell) e R. Hartenstein (Universidade do Estado de Nova Iorque, Siracusa), que estabeleceram as bases científicas e técnicas para o desenvolvimento desses sistemas. Posteriormente, esses processos foram desenvolvidos de forma espetacular em diferentes países da Europa (Grã-Bretanha, Itália, Holanda e Espanha), África (África do Sul), Sudeste da Ásia (Filipinas, China e Índia), América (Estados Unidos, Cuba, Colômbia, Argentina e Equador) e Oceania (Austrália).

O que é vermicompostagem?

O descarte dos resíduos orgânicos produzidos nas atividades domésticas e industriais em lixões ou aterros sanitários, bem como qualquer outra forma de descarte indevido, causa diversos problemas sociais, ambientais e econômicos, para os quais se tem buscado desenvolver diferentes soluções tecnológicas. A criação de minhocas de terra em resíduos orgânicos denomina-se “minhocultura”, e o manejo dos resíduos por meio delas chama-se “vermicompostagem”.

A vermicompostagem, que inclui a degradação da matéria orgânica pela atividade das minhocas, foi empregada com sucesso no tratamento de lodos de esgoto (DOMÍNGUEZ et al., 2000; NEUHAUSER et al., 1988), resíduos de destilarias (BUTT, 1993) e de indústrias de celulose (BUTT, 1993; ELVIRA et al., 1995, 1997), resíduos domiciliares, de alimentos e esterco animais (ALLEVI et al., 1987; ATIYEH et al., 2000; DOMÍNGUEZ, EDWARDS, 1997; EDWARDS, 1988a; ELVIRA et al., 1996a, 1997), assim como resíduos orgânicos de indústrias de processamento de batatas, plantas mortas ou da indústria de champignon (EDWARDS, 1988b).

A vermicompostagem é o processo de decomposição biológica que consiste na interação entre minhocas e microrganismos. Apesar de os microrganismos serem os verdadeiros responsáveis pela degradação bioquímica da matéria orgânica, as minhocas são os agentes determinantes da fragmentação, pois aumentam a superfície de contato do substrato para a atividade microbiológica e influenciam na sua própria atividade biológica de forma considerável. As minhocas atuam como um “moinho biológico” e, por meio da transformação da matéria orgânica, modificam suas características físicas, químicas e biológicas. Dessa forma, reduzem progressivamente a relação C/N e aumentam a área exposta, tornando-a assim muito mais suscetível à atividade microbiológica e, portanto, mais degradável. Quando a matéria orgânica passa pelo sistema digestório da minhoca, os fragmentos e os excrementos ricos em bactérias são misturados, e o material torna-se homogeneizado.

O vermicomposto, que é o produto final, é um material parecido com o húmus, tendo como características uma baixa relação C/N, alta porosidade, alta capacidade de retenção hídrica e grande parte dos nutrientes em formas facilmente