IV CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **CIÊNCIAS AGRÁRIAS** COINTER - PDVAgro 2019

PRODUÇÃO DE VERMICOMPOSTO: A UTILIZAÇÃO DO HÚMUS DE MINHOCAS NO IFPA – CAMPUS CASTANHAL

PRODUCCIÓN DE VERMICOMPOSICIÓN: USO DEL HUMO DE AGUA EN IFPA - CAMPUS CASTANHAL

VERMICOMPOSITION PRODUCTION: THE USE OF WATER HUMUS IN IFPA - CAMPUS CASTANHAL

Apresentação: Comunicação Oral

Mayse Ferreira Sales¹; Jefferson Moraes da Silva²; Joás Portilho Lima³; Leandro José de Oliveira Míndelo ⁴; Wagner Luiz Nascimento do Nascimento⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IVCOINTERPDVAgro.2019.0145>

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo descrever a utilização do húmus de minhoca, nos projetos atendidos no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal, tal como identificar os processos de produção e materiais utilizados, e sua atuação na agricultura familiar. É resultado de pesquisa bibliográfica e de campo com abordagem qualitativa. Para levantamento de dados utilizou-se entrevista semi estruturada e como fontes, livros e artigos. O sujeito da pesquisa foi o Sr. Antônio Elson , Técnico do IFPA responsável pelo projeto do Minhocário do Instituto. Com base nos dados coletados constatou-se que o instituto tem capacidade para produzir quatro toneladas de húmus, mas no presente momento atua com metade de sua capacidade ou seja produz atualmente duas toneladas. No processo de produção são utilizados alguns semoventes como: minhocas, esterco de animais do campus e folhas provenientes dos vegetais presentes no Campus. O húmus do instituto já passou por análises química, biológica, de carbono, de neutralização, pesquisa de adaptação de minhocas e pesquisa de produtividade, todas como parte integrante de projetos que foram aplicados no setor do minhocário. As análises são importantes para identificar a quantidade de nutrientes presentes no húmus de minhoca de acordo com sua composição. As ferramentas utilizadas são: garfo de três dentes, garfo de dois dentes, espalhadores e mangueiras para molhar o húmus. O húmus é de grande importância na agricultura familiar pois trata-se de uma adubação orgânica que atua na recuperação de solo podendo substituir até mesmo os adubos minerais. De acordo com Cesário, (2015, p.3) é “um composto orgânico rico em matéria coloidal facilmente assimilada pelas plantas e fonte de microorganismo”. Deste modo, com a

¹ Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, IFPA – Campus Castanhal, mayseferreira07@gmail.com

² Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal do Pará – Campus Castanhal, acadêmico de Medicina Veterinária, Unama - Campus Alcindo Cacela, moaresj414@gmail.com

³ Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, IFPA – Campus Castanhal, joasportilholima@gmail.com

⁴ Engenharia de Alimentos, IFPA – Campus Castanhal, leandromindelo50@gmail.com

⁵ Mestre em Desenvolvimento Rural, IFPA – Campus Castanhal, wagnerlnascimento@gmail.com

produção de húmus é possível obter um produto de altíssima qualidade que pode ser utilizado em toda a propriedade do pequeno produtor evitando-se gastos e desgaste do solo com adubação química. O instituto utiliza o húmus como adubação orgânica em todas as culturas e projetos, por conter nutrientes necessários para o desenvolvimento dos vegetais, como: nitrogênio, Manganês, magnésio, ferro, cobre, cálcio e boro, é atualmente referência na produção de húmus servindo de laboratório de pesquisa para demandas internas e externas de Castanhal e municípios vizinhos. Portanto, o húmus atua de forma benéfica para o solo e para o meio ambiente, facilita a aeração e drenagem do solo, mantém este equilibrado biologicamente, e atua na retenção de líquido se constitui em importante alternativa na agricultura familiar.

Palavras-Chave:Húmus de minhoca, IFPA Castanhal, Adubação Orgânica.

Resumen

El objetivo de este trabajo es describir el uso Del humus de lombriz em proyectos del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Pará-Campus Castanhal, así como identificar los procesos de producción y los materiales utilizados, y su papel em la agricultura. La familia Es el resultado de La investigación bibliográfica y de campo con un enfoque cualitativo. Para La recolección de datos, entrevista semiestructurada y como fuentes, se utilizaron libros y artículos. El sujeto de investigación fue el Sr. Anthony Elson, técnico de IFPA responsable Del proyecto Minhoca del Instituto. Sobre la base de los datos recopilados, se verificó que el instituto tiene capacidad para producir cuatro toneladas de humus, pero en este momento actúa com La mitad de su capacidad o actualmente produce dos toneladas. Em El proceso de producción se utilizan algunas semillas como lombrices de tierra, estiércol de los animales del campus y hojas de las verduras presentes em el campus. El húmus del instituto yaha sido sometido a investigación química, biológica, de carbono, neutralización, adaptación de gusanos e investigación de productividad, todos los cuales son parte integral de los proyectos que se han aplicado em el sector minero. Los análisis son importantes para identificar La cantidad de nutrientes presentes em el humus de lombriz según su composición. Las herramientas utilizadas son: tenedor de tres puntas, tenedor de dos puntas, esparcidores y mangueras para humedecer el humus. el humus es de gran importancia em la agricultura familiar porque es un fertilizante orgánico que actúa em la recuperación del suelo e incluso puede reemplazar los fertilizantes minerales. Según Cesário, (2015, p.3) es "un compuesto orgánico rico em materia coloidal fácilmente asimilable por las plantas y fuente de microorganismo". Así, com La producción de humus es posible obtener un producto de la más alta calidad que se puede utilizar en todas las propiedades del pequeño productor, evitando los gastos y el desgaste del suelo confertilización química. el instituto utiliza El humus como fertilizante orgánico en todos los cultivos y proyectos, ya que contiene los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas, tales como: nitrógeno, manganeso, magnesio, hierro, cobre, calcio y boro, es actualmente una referencia em laproducción de humus. Laboratorio de investigación para demandas internas y externas de Castanhal y municipios vecinos. Por lo tanto, el húmus actúa de manera beneficiosa para el suelo y el medio ambiente, facilita La aireación y el drenaje del suelo, mantiene este equilibrio biológico y actúa em la retención de líquidos y constituye una alternativa importante em la agricultura familiar.

Palabras Clave: Humus de lombriz, IFPA Castanhal, Fertilización orgánica.

Abstract

The objective of this work is to describe the use of earthworm humus in projects under the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará-Campus Castanhal, as well as to identify the production processes and materials used, and their role in agriculture family. It is the result of bibliographical and field research with a qualitative approach. For data collection semi-structured interview and as sources, books and articles were used. The research subject was Mr. Antonio Elson, IFPA Technician responsible for the Institute's Minhoca project. Based on the collected data it was verified that the institute has the capacity to produce four tons of humus, but at the moment it acts with half its capacity or it currently produces two tons. In the process of production are used some seeds such as earthworms, manure of the campus animals and leaves from the vegetables present in the Campus. The institute's humus has already undergone chemical, biological, carbon, neutralization, worm adaptation research and productivity research, all of which are an integral part of projects that have been applied in the mining sector. The analyzes are important to identify the amount of nutrients present in the earthworm humus according to their composition. The tools used are: three-prong fork, two-pronged fork, spreaders and hoses to wet the humus. The humus is of great importance in family agriculture because it is an organic fertilizer that acts in the recovery of soil and can even replace the mineral fertilizers. According to Cesário, (2015, p.3) is "an organic compound rich in colloidal matter easily assimilated by plants and source of microorganism". Thus, with the production of humus it is possible to obtain a product of the highest quality that can be used in all the property of the small producer avoiding expenses and wear of the soil with chemical fertilization. The institute uses humus as organic fertilizer in all crops and projects because it contains nutrients for the development of plants such as: nitrogen, manganese, magnesium, iron, copper, calcium and boron, is currently a reference in humus production serving as a research laboratory for internal and external demands of Castanhal and neighboring municipalities. Therefore humus acts in a beneficial way to the soil and the environment, facilitates the aeration and drainage of the soil, maintains this biologically balanced, and acts in the retention of liquid constitutes an important alternative in family agriculture.

Keywords: Earthworm húmus, IFPA Castanhal, Organic fertilization.

Introdução

A transformação da matéria orgânica, resultante da ação combinada das minhocas e da microflora que vive em seu trato digestivo, é conhecida como vermicompostagem. Embora a compostagem de resíduos orgânicos seja uma prática antiga, a vermicompostagem foi desenvolvida a partir de pesquisas básicas mais recentes realizadas por programas de manejo de minhocas em Rothamstead (Inglaterra), no período de 1940 a 1950. Após 1970, os cientistas se engajaram no estudo do potencial das minhocas para a conversão de resíduos orgânicos numa forma mais estabilizada de matéria orgânica. Diferentes resíduos foram usados nesses estudos:

resíduos industriais e domésticos, estercos e restos de cultura, especialmente os de baixo valor econômico. O processo de compostagem e a ação das minhocas alteram, quantitativa e qualitativamente, a composição das substâncias húmicas dos materiais orgânicos. O material mais estabilizado, isto é, com carbono na forma humificada, apresenta como vantagens maior capacidade de troca de cátions, maior retenção de umidade e mineralização mais lenta. (DE AQUINO, 1992)

O processo de humificação pode ser entendido como o inverso do processo de mineralização. Enquanto o processo de mineralização faz com que o material inicial se transforme em CO₂, H₂O e sais inorgânicos, o processo de humificação representa a conversão da matéria orgânica recente em húmus, composto rico em materiais orgânicos de alto peso molecular, como ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina que são as frações da matéria orgânica com alto grau de estabilização. (DORES-SILVA, 2013)

A vermicompostagem é um processo constituído por dois estágios: no primeiro, a matéria orgânica é compostada segundo os métodos tradicionais de compostagem, proporcionando a redução de microrganismos patogênicos. Após aproximadamente 30 dias, segundo Bidone (2001), o composto é transferido para leitos rasos para não se aquecer demasiadamente e não se compactar, pois os materiais de granulometria fina têm essa tendência.

Faz-se, então, a inoculação das minhocas e, 60 a 90 dias após, obtém-se o vermicomposto pronto, com aumento da disponibilidade de macro e micronutrientes e a formação de um húmus mais estável. Edwards (1995) relata que os sistemas de vermicompostagem devem ser mantidos em temperaturas abaixo de 35°C, já que a exposição da minhoca sob temperaturas acima desse valor, mesmo em curtos intervalos de tempo, provoca sua morte. As minhocas vivem ativamente numa estreita camada abaixo da superfície, sendo necessário, de acordo com o autor, a adição sucessiva de finas camadas de material orgânico (a cada um ou dois dias), para que o calor não se torne excessivo. (VERAS, 2004)

No Brasil a minhoca foi introduzida por volta de 1983, com matrizes trazidas da Itália por criadores que estavam iniciando-se na criação. Desde então vem sendo utilizada na produção de húmus. (PEREIRA, 1997)

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. (SCHIEDECK, 2006)

O presente trabalho tem como objetivo descrever a utilização do húmus de minhoca, nos projetos atendidos no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal, tal como identificar os processos de produção, materiais utilizados, e sua atuação na agricultura familiar.

Fundamentação Teórica

Para Finatto, 2013 a aplicação de adubos orgânicos aos solos proporciona melhoria das suas propriedades físicas, químicas e biológicas, obtendo-se boas respostas das plantas. Para manter o solo fértil e possibilitar que as culturas alcancem a máxima produtividade, algumas práticas são necessárias, como o uso de resíduos orgânicos. O sistema de produção orgânico visa à geração de alimentos ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justa, capaz de integrar o homem ao meio ambiente. A adoção desse sistema de produção vem crescendo, tanto em área cultivada como em número de produtores e mercado consumidor, embora ainda represente uma parcela pequena da agricultura.

Dessa forma, as práticas como cobertura morta e viva do solo, controle biológico de pragas e fitopatógenos, com exclusão do uso de agrotóxicos, adubação verde, uso de biofertilizante, rotação e consorciamento de culturas, entre outras são utilizadas na preservação do solo e adotam princípios semelhantes como a reciclagem dos recursos naturais, pela ação benéfica dos microrganismos que decompõem a matéria orgânica e liberam nutrientes para as plantas. Compostagem e transformação de resíduos vegetais em húmus no solo, preferência ao uso de rochas moídas, permite a correção da acidez do solo com calcário, calcítrico ou dolomítico. (ALVES E CUNHA, 2012)

Porém o húmus de minhoca exige um manejo adequado para a sua produção, visto que a minhoca é muito sensível a qualquer tipo de alteração causada por falhas no manejo produtivo. Para Schiedeck, 2006 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 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.

Silva (2001) destaca ainda que, entre os principais benefícios trazidos pela adubação orgânica ao solo estão a melhoria de suas propriedades químicas, por meio do fornecimento de nutrientes, aumento da CTC, formação de complexos e aumento do poder tampão; nas propriedades físicas, pelo aumento na estabilidade de agregados e melhoria na estrutura do solo que se traduz em melhor aeração, permeabilidade, retenção de água e resistência à erosão; e, ainda, a biologia do solo pelo aumento da atividade biológica.

Metodologia

A presente pesquisa foi realizada no setor de horticultura e minhocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará-Campus Castanhal, localizada no km 61 da Rodovia BR-316, no município de Castanhal, região Nordeste Paraense.

Figura 1: Setor de horticultura.

Fonte: Própria (2019)

A realização da pesquisa se deu por levantamentos em pesquisa bibliográfica e de a realização de atividades de campo. Para levantamento de dados referentes a pesquisa utilizou-se ferramentas para coleta de dados, a partir de entrevista semiestruturada com auxílio de questionários e roteiros de perguntas.

Resultados e Discussão

Com base nos dados coletados constatou-se que o instituto tem capacidade para produzir quatro toneladas de húmus, mas no presente momento atua com metade de sua capacidade ou seja produz atualmente duas toneladas, isso se dá pelo fato da estrutura das instalações estarem defasadas pela ação do tempo.

O setor do minhocário atualmente conta com 7 composteiras de alvenaria, porém 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. (SCHIEDECK, 2006)

No processo de produção são utilizados alguns semoventes como: minhocas, esterco de animais do campus e folhas provenientes dos vegetais presentes no Campus.

A minhoca Vermelha-da-Califórnia é a espécie utilizada no instituto a mesma 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.

Figura 2: minhoca vermelha californiana

Fonte: Própria (2019)

O manejo realizado no instituto é o manejo em camadas. O manejo em camadas é realizado com o objetivo de oportunizar a retirada do húmus em diferentes momentos, conforme a necessidade do agricultor, bem como facilitar a retirada do maior número de minhocas no final do processo. Esse manejo consiste em adicionar camadas sucessivas de alimento às minhocas, somente após a camada anterior ter sido completamente transformada em húmus.

As matrizes de minhocas (cerca de 1.000 a 1.200 minhocas por m²) devem ser colocadas no fundo do canteiro a ser iniciado, junto com um pouco de húmus pronto do canteiro de onde vieram. Sobre elas é colocada a primeira camada de alimento, que deve ter aproximadamente 15 cm a 20 cm de espessura. O tempo de processamento dessa camada dependerá, entre outras coisas, da época do ano e da população de minhocas que foi introduzida no canteiro.

Figura 3: Distribuição das camadas no canteiro

Fonte: Própria (2019)

No verão esse tempo pode ser entre 10 e 15 dias e no inverno aproximadamente 20 dias. Quando essa camada apresentar o aspecto de borra de café e as minhocas uma pequena redução de tamanho, é sinal 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. (GONÇALVES, 2015)

O minhocário presente no instituto também conta com um sistema de captação de chorume. O chorume é um resíduo líquido de elevada carga orgânica e forte coloração, produzido pela decomposição química e microbiológica dos resíduos sólidos. A sua composição química apresenta grande variabilidade, uma vez que, além de depender da natureza dos resíduos depositados. Todo chorume coletado é utilizado como biofertilizante na produção de hortaliças no setor.

O controle da temperatura é realizado por meio de irrigação quando necessário. O húmus de minhoca após pronto ele é peneirado e embalado em embalagens de 1kg para realizar a comercialização, cada quilograma de húmus é comercializada pelo preço de 1,50 reais.

Figura 4: Exemplo de peneiramento do húmus.

Fonte: Própria (2019)

O húmus do instituto já passou por análises química, biológica, de carbono, de neutralização, pesquisa de adaptação de minhocas e pesquisa de produtividade, todas como parte integrante de projetos que foram aplicados no setor do minhocário. As análises são importantes para identificar a quantidade de nutrientes presentes no húmus de minhoca de acordo com sua composição.

As ferramentas utilizadas são: garfo de três dentes, garfo de dois dentes, espalhadores e

mangueiras para molhar o húmus. O húmus é de grande importância na agricultura familiar pois trata-se de uma adubação orgânica que atua na recuperação de solo podendo substituir até mesmo os adubos minerais uma vez que a adubação orgânica pode fornecer os nutrientes necessários para o desenvolvimento da cultura no qual foi empregado.

O produto final da produção é portanto, comercializado na cooperativa criada pelo Instituto e consequentemente distribuídos no setor de horticultura, é utilizado como adubo para as hortaliças de forma direta sem adição de areia e como complemento na adubação de plantas, assim como nos plantios de bananas, entre outros. Dessa forma, o húmus possui grande utilidade no apoio de pesquisas e projetos de estudantes do Campus.

Figura 5: produção de húmus.

Fonte: Própria (2019)

Conclusões

O húmus é de grande importância na agricultura familiar pois trata-se de uma adubação orgânica que atua na recuperação de solo podendo substituir até mesmo os adubos minerais. é um composto orgânico rico em matéria coloidal facilmente assimilada pelas plantas e fonte de microorganismo. Deste modo, com a produção de húmus é possível obter um produto de

altíssima qualidade que pode ser utilizado em toda a propriedade do pequeno médio e grande produtor evitando-se gastos e desgaste do solo com adubação química.

O IFPA- Campus Castanhal utiliza o húmus como adubação orgânica em todas as culturas e projetos, por conter nutrientes necessários para o desenvolvimento dos vegetais, como: nitrogênio, Manganês, magnésio, ferro, cobre, cálcio e boro, é atualmente referência na produção de húmus servindo de laboratório de pesquisa para demandas internas e externas de Castanhal e municípios vizinhos.

Portanto, o húmus atua de forma benéfica para o solo e para o meio ambiente, facilita a aeração e drenagem do solo, mantém este equilibrado biologicamente, e atua na retenção de líquido se constitui em importante alternativa na agricultura familiar visto que é um adubo bastante estável, utilizado como fonte de nutrientes para as lavouras e também pode ser considerado um insumo muito rico que pode ser produzido em grande quantidade e com baixo custo pelos agricultores. É obtido através da compostagem ou vermicompostagem do esterco, que poderá ser agregado a outros materiais orgânicos, como palha e restos de culturas.

Referências

ALMEIDA, P.C.C. de. **Minhocultura**. 3. ed. Cuiabá: Sebrae/MT, 1999. 114 p.

ALVES, E. M.; CUNHA, W. **A importância da agricultura orgânica na visão social e ecológica**. Revista F@ ciência, v. 9, n. 1, p. 1-7, 2012.

ÁVILA, U. de. **Criação de minhocas sem segredo**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 74 p

BIDONE, F. R. A. (coord.) **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização**. Rio de Janeiro, ABES, 218 p. 2001.

BRANCO, E.P. **Vermicompostagem: a produção de húmus através de minhocas**. Florianópolis: Epagri, 1996. 22 p.

COSTA, T. M. **Minhocultura**. Universidade de Marília – UNIMAR, 1999. 19 p.

DE AQUINO, Adriana Maria; DE ALMEIDA, Dejour Lopes; DA SILVA, Vladir Fernandes. **Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: Vermicompostagem**. Embrapa Agrobiologia-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 1992.

DORES-SILVA, Paulo R.; LANDGRAF, Maria Diva; REZENDE, Maria Olímpia de O. **Processo de estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem versus compostagem**. Química Nova, v. 36, n. 5, p. 640-645, 2013.

EDWARDS, C. A. **Historical Overview of Vermicomposting**. BioCycle, p. 56-58, jun.,

1995.

FERNANDES, A. et al. **Produção de húmus pelo processo de compostagem com minhocas na fazenda Nossa Senhora Aparecida**. Três Corações - MG: UNINCOR, 2014.

FINATTO, Jordana et al. **A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura**. Revista destaques acadêmicos, v. 5, n. 4, 2013

FRANCISCO-NETO, J. **Manual de horticultura ecológica: guia de auto-suficiência em pequenos espaços**. São Paulo: Nobel, 2002.

GOMES, Luiz Antonio Augusto et al. **Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação**. *Horticultura Brasileira*, v. 26, n. 3, p. 359-363, 2008.

GONÇALVES, Márcio. **Material complementar-Módulo 2**. 2015.

INFORAGRO; **Como Montar um Minhocário**; disponível em < <https://inforagro.wordpress.com/2010/08/21/montar-um-minhocario/> >; acesso em: 10 de julho de 2019.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres. 1985. 492 p.

HOLANDA, C. P. **Compostagem e Minhocultura**. Fortaleza. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. Ed. Demócrito rocha, 2011 p.9-15.

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

MORSELLI, T.B.G.A. **Biologia do Solos**, Pelotas, 2007. Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de Pós Graduação em Agronomia e Sistemas de Produção Agrícola Famílias; Departamento de Solos e Fitotecnia: 144p

OLIVEIRA, Ademar P. et al. **Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de repolho híbrido**. *Horticultura Brasileira*, v. 19, n. 01, p. 70-73, 2001.

PEIXOTO, R.T dos G. **Compostagem opção para o manejo orgânico do solo**. Circular nº 57. IAPAR Fundação Instituto Agrônomo do Paraná-Londrina, 1988.

PEREIRA, José Eduardo. **Minhocas: manual prático**. NBL Editora, 1997.

PEREIRA NETO, J. T. **Compostagem: A grande solução ao equacionamento do lixo doméstico**, Rotary Clube de Viçosa, Minas Gerais (Distr. 458), Nº799, p. 5-6, janeiro 1989.

PROJETO VACARIA; SÉRIE, **Minhocas o Tesouro da Terra**. ADFG Fundação Amigos da Terra, Porto Alegre, abril de 1987.

SILVA FILHO, N. L. da; FREITAS, N. P.; TEIXEIRA, N. T.; TERRA, R. A. da F.; MELO, E. C. N.; TOGNOCCHI, S. **Chorume na adubação de plantas com potencial de utilização para estabilização em aterros sanitários**. Sorocaba:Universidade de Sorocaba, 2005.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. de M.; SCHWENGBER, J. E. **Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar**. Embrapa Clima Temperado-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006.

SILVA, DAVI JOSÉ; LIMA, MIRTES FREITAS. **Influência de húmus de minhoca e de esterco de gado na concentração foliar de nutrientes e na produção de manga ‘Tommy Atkins’**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 748-751, 2001.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos/UFRGS, 1995. (Boletim técnico n. 5).

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

VERAS, Luciana Rodrigues Valadares; POVINELLI, Jurandyr. **A vermicompostagem do lodo de lagoas de tratamento de efluentes industriais consorciada com composto de lixo urbano**. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 9, n. 3, p. 218-224, 2004.