

Compostagem doméstica com utilização de minhocas: aspectos ambientais e econômicos

ALEXANDRE PANERAI PEREIRA

Eng. Agrônomo – CREA/RS 76513
Assetec/Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (Smams).

IRINEU PEDRO FOSCHIERA

✉ irineu.foschiera@portoalegre.rs.gov.br
Eng. Agrônomo – CREA/RS 104499
Assetec/Smams.

PAULO FIALHO MEIRELES

Eng. Agrônomo – CREA/PR 2035
Assetec/Smams.

TIAGO BERND

Eng. Agrônomo – CREA/RS 106798
Assetec/Smams.

VLADIMIR STOLZENBERG TORRES

Biólogo – CRBio 17201-03
Assetec/Smams.

PALAVRAS-CHAVE

Minhocas; Vermicompostagem; Lixo orgânico doméstico; Meio ambiente.

RESUMO

Um dos grandes problemas das sociedades modernas é a grande produção de lixo. Várias soluções são apresentadas, sendo uma delas o tratamento dos resíduos na origem onde é produzido, ou seja, na própria residência por meio da compostagem, transformando o lixo orgânico residencial em adubo que pode ser utilizado na residência sem agredir o meio ambiente e diminuindo custos de tratamento pelo poder público. Em áreas urbanas, em que os espaços são reduzidos, a vermicompostagem tem se apresentado como solução simples, de baixo investimento, pouco trabalhosa e eficiente na transformação de resíduos orgânicos em húmus para reutilização em jardins e hortas domésticas. Com o incentivo da agricultura urbana e a necessidade de tratamento adequado ao lixo orgânico, a criação de minhocas em pequenos espaços vem ganhando, a cada dia, novos adeptos. O uso de caixas plásticas, como instalações, permite inclusive o reaproveitamento de embalagens. Desta forma, o presente estudo objetivou quantificar o volume de lixo orgânico que pode ser reciclado em domicílio e possíveis ganhos econômicos com produção de compostagem para consumo doméstico através de sistema de minhocário. Através de técnicas de criação e desenvolvimento de minhocas em ambiente controlado e utilizando lixo doméstico, pode-se produzir um significativo volume de compostagem que pode ser reaproveitado no próprio domicílio como adubo, bem como a reciclagem de lixo orgânico que serve de matéria-prima evitando, assim, que seja encaminhado ao complexo processo de recolhimento e destinação do lixo do sistema público de coleta residencial, o que pode gerar dupla economia em termos ambientais e monetários.

OBJETIVO

Quantificar o volume de lixo orgânico que pode ser reciclado em domicílio e ganhos ambientais e econômicos com produção de compostagem para consumo doméstico através de sistema de minhocário.

INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO

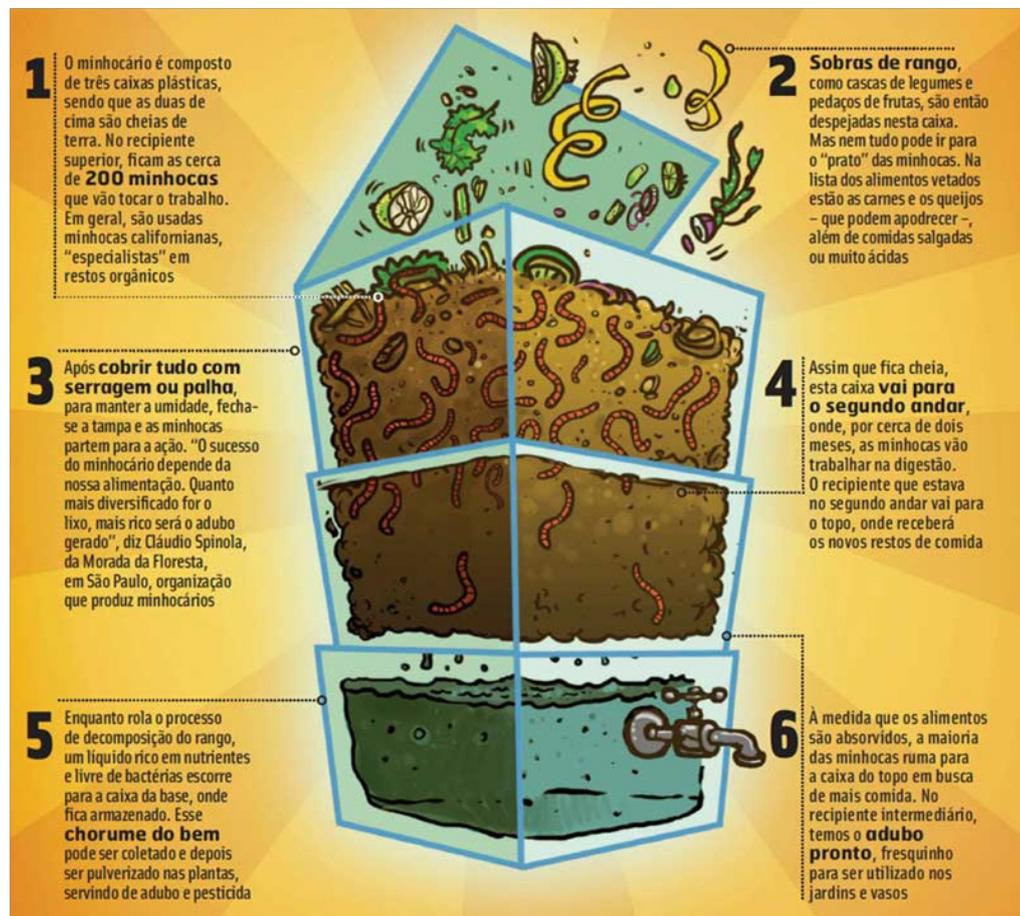
A deposição de materiais orgânicos no solo é resultado do desperdício e acumulação de dejetos que poderiam ser reaproveitados. A vermicompostagem, através das minhocas, é um meio de utilização de resíduos orgânicos como fertilizantes, potencializando seu valor (GARG et al., 2005).

As áreas urbanas possuem um alto índice de produção de resíduos sólidos orgânicos, Estima-se que 50% de todos os resíduos gerados nas grandes cidades sejam orgânicos (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, 2017) e potencialmente geradores de um chorume extremamente tóxico ao meio ambiente e que, ao se infiltrar e percolar no solo, ocasiona a contaminação dos lençóis freáticos e por consequência poluindo as fontes de água.

O lixo não tratado é um dos principais causadores de poluição ambiental e diversas patologias à população. E reduzir os elevados índices de produção de lixo está entre os maiores desafios deste século.

Soluções sustentáveis para o aproveitamento socioambiental do lixo doméstico ocorrem de forma simples e econômica através da transformação dos resíduos orgânicos da residência em adubos de alta qualidade para uso em jardins e hortas caseiras através da vermicompostagem (utilização de minhocas) que é processada em recipientes fechados, adequados para residências e sem produzirem odores nem atraírem insetos ou roedores. O manejo básico de uma composteira doméstica que promove a humificação dos resíduos orgânicos com ajuda de minhocas pode ser visto na figura 01.

Figura 1 – Manejo básico de uma composteira doméstica com ajuda de minhocas



Fonte: <https://http2.mlstatic.com/composteira-domestica-p-completa-D_NQ_NP_665185-MLB28204421844_092018-F.webp>

O húmus de minhoca oferece mais vantagens quando comparado a adubos e regeneradores de solo, devido as suas propriedades naturais, e a *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) (*Haplotaxida: Lumbricidae*) (fotografia 01) se constitui na espécie mais recomendada para a produção deste composto. Para Hernández (1991) e Garg et al. (2005), as principais razões para se eleger a minhoca vermelha-da-califórnia são: fecundidade, longevidade, consistência corporal, vivacidade de cor, adaptação ao cativeiro e pouca mobilidade. Quanto à fecundidade, possuem a capacidade de se acasalar a cada sete dias, enquanto as minhocas silvestres o fazem a cada 45 dias, além de apresentarem uma média de eclosão menor. Apresentam longevidade de até 16 anos, enquanto as silvestres têm apenas quatro anos de vida. Apesar disto, Morselli et al. (1996), considera que a espécie tem sido a mais procurada e utilizada na vermicompostagem, não por ser das mais prolíferas, mas por se adaptar aos mais diferentes resíduos.

Fotografia 1 – Exemplos de *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) (*Haplotaxida: Lumbricidae*)

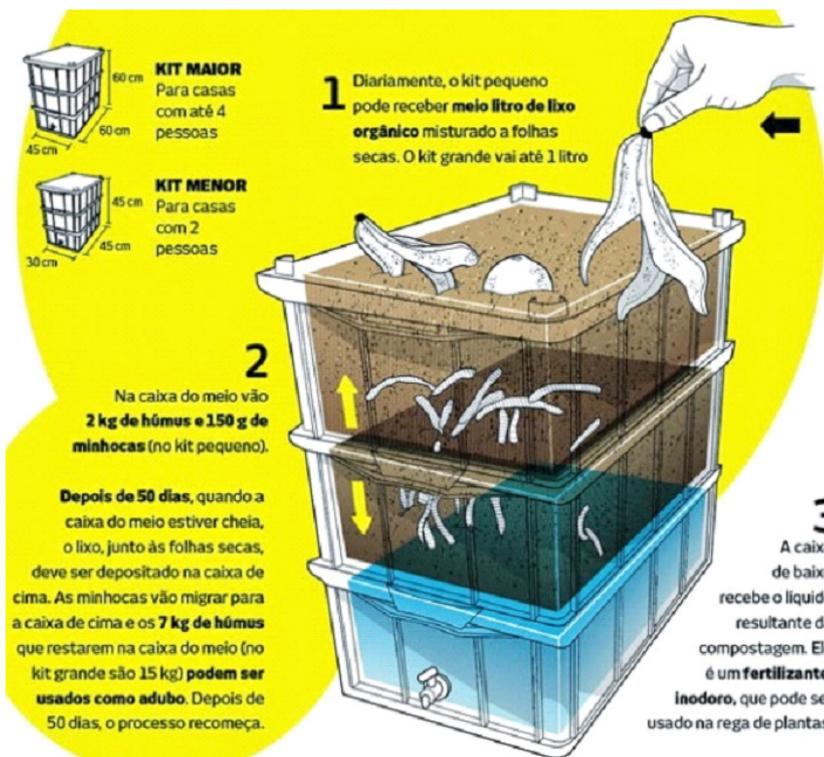


Fonte: <https://estagiositiodosherdeiros.blogspot.com/2013/01/10-dicas-de-como-fazer-humus-de-minhocas.html>

Seu sistema digestório estabelece a assimilação de macronutrientes, como o fósforo e o potássio, e de micronutrientes, transformando os compostos nitrogenados orgânicos em nitratos, além disso, possuem glândulas calcíferas que concentram o cálcio em seu organismo e produz um vermicomposto com um teor médio de 13% de matéria orgânica (KIEHL, 1985), dessa maneira, podemos classificá-las como ácido-tolerantes, pois otimizam o pH do solo mantendo-o entre 6,5 a 7,5 (PEREIRA, 2004), o composto resultante dessa ação é responsável pela produção do húmus, que oferece benefícios significativos à planta devido a suas características nutricionais e físico-químicas (GARG et al., 2005). Em relação à reprodução, por dia, a minhoca vermelha-da-califórnia consome o equivalente ao seu peso em matéria orgânica e produz um casulo a cada 2 a 3 dias, contendo em seu interior entre 3 e 4 novas minhocas (SCHIEDECK et al., 2014).

O tamanho dos recipientes utilizados no processo de vermicompostagem doméstica dependem do volume do resíduo produzido ou disponível na residência. Para a produção média de um quilo de lixo orgânico doméstico diário é recomendado o uso de caixas nas medidas de 60 cm x 45 cm de base e 60 cm de altura, conforme descrito no diagrama da figura 02.

Figura 2 – Diagrama do conjunto de recipientes conforme volume de lixo disponível



Fonte: modificado de <https://http2.mlstatic.com/composteira-domestica-minhocario-15-litros-preto-D_NQ_NP_709611-MLB20609976665_022016-O.webp>

Cálculos da Embrapa mostram que em uma residência com três pessoas adultas, são jogados no lixo, anualmente, cerca de 550 kg de resíduos orgânicos domésticos úmidos como cascas de frutas e verduras, borra de café, erva mate e outros (ANJOS, 2015). Porém, esses resíduos podem ser transformados em húmus de minhocas e utilizados como adubo orgânico nas hortas e jardins, na própria residência. Quando jogados a céu aberto esses resíduos orgânicos causam degradação do solo, da água e focos de doenças. E quando depositados em aterros, além do alto custo da coleta, transporte e tratamento, esses resíduos diminuem a vida útil dos aterros.

A compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica, propiciando um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e potencialmente melhorar a estrutura dos solos (GODOY, s/d).

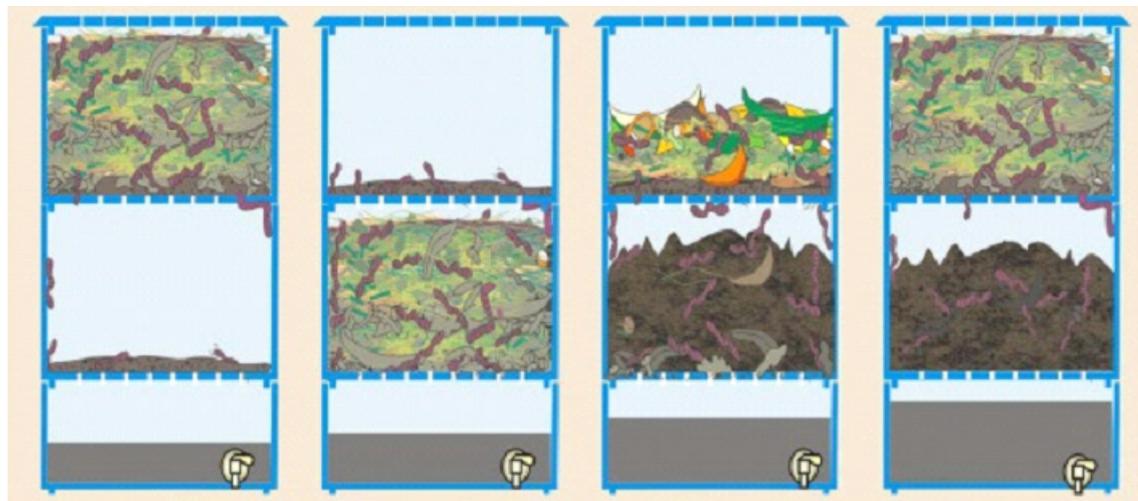
A compostagem doméstica é uma alternativa de tratamento dos resíduos orgânicos descartados nas residências e se dá por processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substâncias húmicas (SOUZA et al., 2001). Isto significa que, a partir da mistura de restos de alimentos, frutos, folhas e outros produtos de descarte residencial pode-se obter um adubo orgânico homogêneo pronto para ser utilizado em hortas e jardins residenciais.

Desta forma, o presente estudo objetivou quantificar o volume de lixo orgânico que pode ser reciclado em domicílio e possíveis ganhos ambientais e econômicos com produção de compostagem para consumo doméstico através de sistema de minhocário.

A figura 03 mostra o processo que começa com a deposição de uma primeira camada de lixo orgânico na caixa superior, que deve ser imediatamente coberta por outra de materiais vegetais secos (folhas, palha, e mesmo papel picado, folhas de jornal rasgadas dentre outros).

Essa rotina de introduzir resíduos orgânicos e cobri-los com material orgânico seco vai se repetindo até encher a caixa superior. A caixa intermediária está praticamente vazia, e na inferior já se acumula o líquido liberado pela decomposição dos restos orgânicos. Quando a caixa superior estiver lotada, será o momento de trocá-la com a do meio, até então vazia.

Figura 2 – Etapas do processo de produção de húmus



Fonte: site http://agriculturaurbana.org.br/boas_praticas/compostagem/modelos_composteiros.htm#fechado

RESULTADOS

Utilizando-se uma caixa que comporta em média 1 kg diário de resíduos orgânicos residenciais foi possível retirar após 60 dias 20 kg de húmus, o que significa que em um ano um total de 365 kg de lixo doméstico evitou de passar pelo processo de coleta pública pelo município, propiciando um incalculável ganho em relação ao meio ambiente e uma economia para o ente público pela não necessidade de fazer o recolhimento desse volume. Por outro lado, houve também uma produção anual de 120 kg de húmus que pode ser aproveitado para enriquecimento do solo em jardins e hortas domésticas. Considerando o preço médio de húmus de minhoca no mercado de R\$ 2,00/kg, significa que, além dos ganhos ambientais, houve um ganho econômico de R\$ 240,00 no ano com o aproveitamento de um adubo extremamente rico em nutrientes para o solo. Além disso, estimando-se o preço médio da coleta de lixo urbano em R\$ 234,19 à tonelada (QUINTELA, 2014 – atualizado em valores de 2019), o município economiza ao ano o equivalente a R\$ 85,48 em razão da não necessidade de recolhimento desse volume de lixo.

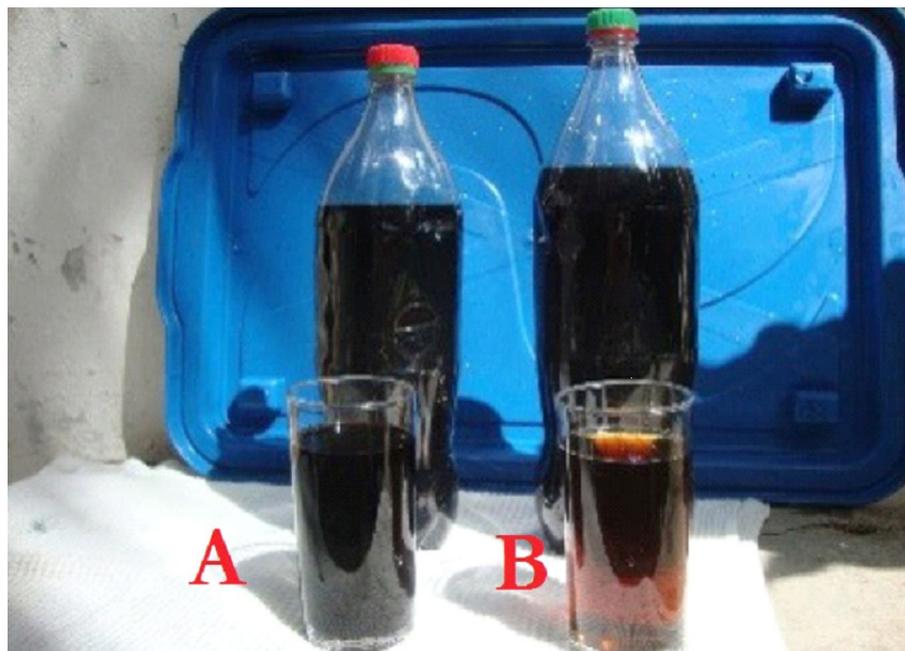
Tabela 1 – Valores obtidos com vermicompostagem

Produção diária lixo orgânico utilizado (kg)	Quantidade anual de lixo orgânico utilizado (kg/ano)	Quantidade de húmus produzido (kg/ano)	Preço médio por kg de húmus (P. Alegre/ 2019, em R\$)	Ganho econômico com a produção de húmus/ano (R\$)	Economia do município pela não necessidade de recolhimento (R\$/Ano)
0,50 kg	182,50 kg	60,00 kg	R\$ 2,00	R\$ 120,00	R\$ 38,33
1,00 kg	365,00 kg	120,00 kg	R\$ 2,00	R\$ 240,00	R\$ 76,65
2,00 kg	730,00 kg	240,00 kg	R\$ 2,00	R\$ 480,00	R\$ 153,30

Fonte: dados dos autores

Outro importante aspecto está na produção de chorume (fotografia 2). O chorume é benéfico às plantas por ser rico em nutrientes e hormônios, além de protegê-las contra doenças. Os resíduos de cozinha dão origem ao chorume por serem compostos em sua maioria por cascas de frutas e verduras que têm, em média, umidade de 80 %, dispensando umedecimento do substrato. O chorume pode ser utilizado diretamente no solo, em fruteiras e canteiros de hortas, diluído em água a 20% (5 L do preparo = 1 L de chorume + 4 L de água). Para pulverização foliar, o chorume é coado e diluído em água a 10% (5 L do preparo = 0,5 L de chorume + 4,5 L de água). Pode ser aplicado semanalmente ou quinzenalmente.

Fotografia 2 – Chorume do minhocário



Fonte: acervo dos autores

Nota: lado A: chorume 100%; lado B: diluído a 10% para uso

CONCLUSÕES

- O grande ganho com a utilização de compostagem doméstica se dá no âmbito ambiental. Conforme demonstrado na tabela 1, uma residência que produza e reaproveite um quilograma de resíduos orgânicos por dia, em um ano, deixará de depositar 365 quilos em aterros sanitários, contribuindo para a redução das poluições do solo, ar e água. Além disso, o poder público deixa de gastar com a coleta e todo o sistema de tratamento desse volume de resíduos visto que não mais necessitam passar pelo processo de coleta.
- Utilizando as referências obtidas, pode-se estimar que, se em uma cidade houver mil domicílios utilizando o sistema de vermicompostagem, 365 toneladas de lixo orgânico serão reaproveitados no domicílio, rendendo ao município uma economia de R\$ 85.480,00 anuais, valores extremamente significativos.

- A compostagem doméstica, além de evitar a poluição e gerar renda, permite que a matéria orgânica volte a ser usada de forma útil retornando ao ambiente. Para que ocorra a compostagem de forma adequada é necessário que as pessoas realizem a coleta seletiva do lixo, fazendo a utilização da parcela orgânica dos resíduos na vermicompostagem doméstica e encaminhando os resíduos sólidos para recicladores.
- A utilização da minhocultura como alternativa para o crescente aumento de resíduos se torna viável, uma vez que a ação da minhoca traz benefícios significativos para o solo e conseqüentemente para a planta, tanto pela ação natural (aeração, e modificação do pH, por exemplo), quanto pela produção do fertilizante mais completo, o húmus.
- Para isso, a escolha do substrato é crucial, uma vez que este interfere no desenvolvimento das minhocas, afetando seus aspectos reprodutivos.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, J. L. dos. **Manejo de Minhocários Domésticos**. Aracaju: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Tabuleiros Costeiros, 16p. 2015 (Documentos, nº 203).
- BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de Resíduos Orgânicos**. 2017. Disponível on line in: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos.html>>. Acesso em 01 Out. 2019.
- GARG, V. K.; YADAV, Y. K.; SHEORAN, A.; CHAND, S.; KAUSHIK, P. Livestock excreta management through vermicomposting using an epigeic earthworm *Eisenia foetida*. **Environment Systems & Decisions**, v. 26, n. 4, p. 269–276. 2006.
- GODOY, J. C. **Compostagem**. S/d. Disponível on line em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo_arquivos/compostagem.pdf>. Acesso em 27 Set. 2019.
- HERNÁNDEZ, R. R. **La lombricultura y sus fundamentos**. Madrid: SAPT, 1991.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985.
- MORSELLI, T. B. A, CRUZ, C. E. L, POCAI, D. **Efeitos de Diferentes Resíduos no Comportamento de *Eisenia foetida* em Estação Quente: II - Acasalamento**. In: Congresso Gaúcho de Minhocultura. **Ciência Rural**, Bagé, RS. v.2, n.1, p. 50-53. 1996.
- PEREIRA, D. J. D. **Lombricompostagem**. Jaboticabal, SP. IAAS-ESAC, 2004.
- QUINTELA, L. S. **Avaliação do processo de vermicompostagem doméstica para tratamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares**. Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia Ambiental, UFRGS. Porto Alegre, 2014.
- SCHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E.; SCHIAVON, G. de A.; GONÇALVES, M. de M. **Minhocultura produção de húmus**. Brasília: Embrapa, 2014.
- SOUZA, F. A. de; AQUINO, A. M. de; RICCI, M. dos S. F.; FEIDEN, A. **Compostagem**. Seropédica, RJ, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, 2001.11p. (Boletim Técnico, nº 50).