

CAPÍTULO 8

Compostagem e adubos orgânicos

*Carvalho Carlos Ecole
Hipólito Alberto Malia
Ronessa Bartolomeu de Souza
Francisco Vilela Resende*

8.1 Composto orgânico

A compostagem é um processo de transformação de resíduos orgânicos em fertilizante orgânico. A decomposição ou degradação biológica de materiais orgânicos ocorre naturalmente no solo. Entretanto, a compostagem é um processo dirigido e controlado pelo homem. A compostagem é também um processo de agregação de valores. Resíduos orgânicos sem praticamente nenhum valor, tais como aparas de gramas, restos de culturas, folhas secas e capins, são transformados em produto de grande valor agrícola, económico e ambiental.

Os produtos da compostagem são gás carbónico, calor, água e a matéria orgânica estabilizada, denominada composto orgânico, que pode ser utilizado para adubação de quaisquer espécies, sejam hortícolas, anuais, perenes, pastagens e ornamentais. Pode ainda ser usado como componente de substratos para o cultivo e a produção de mudas. Sua aplicação resulta em melhorias das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Em outras palavras, ele melhora a "saúde" do solo e das plantas, pois activa a vida do solo, já que é alimento para os organismos, aumentando o número de minhocas, insectos e microrganismos desejáveis; aumenta a resistência das plantas e auxilia no controlo de pragas e doenças; melhora a retenção e drenagem da água e aeração, aumenta a infiltração e evita erosão; fornece nutrientes minerais de forma lenta e gradual, ao contrário do que ocorre com os adubos solúveis utilizados na agricultura convencional. Em virtude desse efeito duradouro no solo, é considerado excelente adubo para plantio e para construir a fertilidade do solo com o tempo.

Em geral a compostagem dura em torno de 3 meses dependendo principalmente da natureza e do tamanho dos resíduos orgânicos empregados e das condições que favorecem o processo. Nesse aspecto é importante enfatizar que quanto mais diversificadas forem as matérias-primas, maior será a eficiência da compostagem e a qualidade do composto produzido. A pilha ou leira de compostagem deve ser feita combinando resíduos ricos em carbono (capins, palhas, cascas, folhas secas, serragem) com resíduos ricos em nitrogénio (esterco de animais, adubos verdes e palhada de leguminosas) de forma a se ter uma relação C:N de aproximadamente 30:1. A comunidade microbiana (microrganismos decompositores) também precisa ser a mais diversificada possível, podendo ser obtida por meio do uso de um inoculante como esterco de animais, microrganismos capturados na mata, ou ainda um pouco de composto com 30 a 40 dias de compostagem. Quanto ao tamanho dos resíduos, não devem ser muito pequenos nem muito grandes provocando adensamento ou excessiva porosidade. O teor de humidade deve estar em torno de 55%; a aeração que é consequência directa do tamanho e da humidade deve ser ajustada por meio dos reviramentos. Os reviramentos devem ser realizados de forma cuidadosa garantindo que toda massa seja exposta ao ar, desprendendo o CO₂ acumulado e recebendo oxigénio do novo ar. O revolvimento é também importante para que toda a massa seja submetida à temperatura alta de forma a desinfestar os resíduos, eliminando patógenos de plantas e de humanos e sementes de plantas espontâneas. A temperatura da massa não pode ultrapassar 65 °C, o que pode ser verificado deixando uma barra de ferro (vergalhão) fincada no centro da pilha para ser removida e apalpada diariamente.

Modo de preparo (Figura 20)

- Ingredientes: 75% de restos vegetais diversos + 25% de estrume ou 75% de palhada de milho + 25% de palhada de feijão.
- Faça o monte em local seco, arejado, plano e, se possível, coberto; pode ser em camadas ou tudo misturado.
- É obrigatório revirar o monte para expor todo o material à decomposição, aerar, reduzir a temperatura e facilitar o humedecimento, quando necessário. O reviramento deve ser feito quando a temperatura atingir 65° C.
- Atenção: a temperatura não deve ultrapassar 65° C. Faça o teste, colocando um termómetro ou um pedaço de ferro de construção no meio do monte. O momento correcto de revirar é quando não se consegue tocar o ferro com as mãos.
- Humidade adequada: nem seco nem muito húmido. O ajuste da humidade é feito durante a revirada. Para ajustá-la de forma prática, deve-se pegar um pouco de material na mão e apertar: se não escorrer água, é sinal de que está seco e é preciso humedecer; se surgirem algumas gotas entre os dedos, a

humidade está adequada; se houver escorrimento de água pela mão e braço, a humidade está excessiva.

- Sugestão de reviramentos: revirar aos 15, 30, 45 e 60 dias. Deixar descansar por 30 dias antes da utilização do composto.
- Duração: leva em torno de 90 dias para ficar pronto.
- Recomendação para hortícolas: 1 a 3 kg m⁻² de canteiro.



Fotos: Francisco V. Resende (A e B) e Henoque R. da Silva (C)

Figura 20. Preparo de compostagem na Estação Agrária do Umbelúzi (EAU/IIAM). Preparo das leiras (A); Revolvimento das leiras (B); Composto pronto (C).

8.2 Composto de farelos ou bokashi

O bokashi (Figura 21) é uma mistura de farelos fermentada, excelente alternativa para adubação das culturas utilizando materiais fáceis de encontrar e ricos em nutrientes. É constituído por uma mistura de resíduos agro-industriais como farinha de ossos, farinha de peixes, de sangue, farelos de arroz, algodão e de oleaginosas (como o da mamona) que passa por uma fase de fermentação aeróbica (na presença de ar).



Fotos: Ronessa B. Souza

Figura 21. Tipos de bokashi, aeróbico (A) e anaeróbico (B).

Em virtude de sua granulometria fina e da riqueza em nutrientes, é um adubo muito apropriado para uso em cobertura. Além de fornecer nutrientes, ele actua como condicionador de solo melhorando suas características físicas e biológicas. Em solos degradados funciona como inoculante, dando vida ao solo. Outra grande vantagem do bokashi é que o agricultor pode desenvolver sua própria formulação, substituindo os ingredientes de acordo com os materiais disponíveis, sua experiência e observação. Em relação ao composto orgânico, tem a vantagem do preparo rápido, aproximadamente 10 dias. Os ingredientes do bokashi estão dispostos na Tabela 12 e o modo de preparo será descrito abaixo.

Tabela 12. Ingredientes e suas respectivas quantidades para o preparo do bokashi.

Ingredientes	Quantidade
Terra da área de plantio*	65 kg
Serapilheira (terra vegetal)** ou EM	10 l
Composto orgânico pronto ou estrume	50 kg
Farelo de arroz, algodão ou trigo	20 kg
Farelo de rícino	5 kg
Farinha de ossos	10 kg
Sementes trituradas*** (qualquer semente não tratada, inclusive de Adubo Verde)	25 kg
Cinzas de madeira ou carvão moído	5 kg
Açúcar mascavo ou branco	1 kg
Amido de milho	0,5 kg
Farinha de milho	0,5 kg
Água	+ 45% v/v

*terra do local onde será usado o bokashi;**terra vegetal é usada apenas na primeira vez; depois usa-se 25 kg de bokashi pronto; *** Grãos ou sementes impróprios para o consumo, como milho e feijão carunchado, sementes de adubos verdes e etc.

Fonte: Resende et al. (2010).

Modo de preparo

- Inicie o preparo com a terra da área de plantio e vá acrescentando os demais ingredientes, aos poucos, misturando bem. Por fim, quando estiver bem misturado, acrescente a água até atingir a humidade adequada;
- Humidade adequada: é o chamado “ponto de farofa”. Para ajustá-la de forma prática, deve-se pegar um pouco de material na mão e apertar: se não escorrer água, é sinal de que está seco e é preciso humedecer; se surgirem algumas gotas entre os dedos, a humidade está adequada; se houver escorrimento de água pela mão e braço, a humidade está excessiva e, portanto, deve-se

acrescentar composto orgânico ou estrume, aos poucos, até que fique no ponto desejado;

- Tempo de preparo: amontoe a mistura em forma de pirâmide e deixe descansar por dois dias sem mexer. A partir do terceiro até ao 10º dia, revire a pilha diariamente, mantendo-a sempre húmida. Passados esses 10 dias o composto já poderá ser utilizado.
- Recomendação para hortícolas: incorporar nos canteiros, covas ou sulcos, no plantio ou em cobertura. Pode ser utilizado também como substrato para a produção de mudas ou como inoculante para o preparo de outros compostos orgânicos. Aplicar de 100 a 500 g m⁻² de canteiro.

8.3 Biofertilizante

É o material líquido resultante da decomposição biológica de resíduos orgânicos de origem vegetal e animal (Figura 22). Sua ampla acção biológica é dada principalmente pela grande diversidade de microrganismos presentes, os quais são responsáveis pela produção de hormônios vegetais e antibióticos. Assim, além de fornecer nutrientes, o biofertilizante funciona como promotor de crescimento e também como indutor de resistência na planta. Portanto, pode auxiliar na protecção das plantas contra o ataque de pragas e doenças. Pode ser aplicado misturado à água de irrigação, em fertirrigação, ou em pulverização foliar, tanto na produção de mudas como no cultivo de hortícolas. Em pequenas áreas pode inclusive ser aplicado por meio de um regador de plantas, directamente sobre o solo e ao redor das plantas. Deve ser usado como complemento à adubação de plantio. A receita mais simples de biofertilizante que se conhece leva apenas estrume fresco de bovino e água, na proporção 1:1 em volume, em sistema fechado (anaeróbico) por 30 dias.



Fotos: Ronessa B. Souza

Figura 22. Biofertilizante aeróbico (A) e biofertilizante anaeróbico (B).

Os ingredientes para o preparo do biofertilizante estão dispostos na Tabela 13 e o modo de preparo descrito na sequência.

Tabela 13. Ingredientes para o preparo do biofertilizante.

Ingredientes	Quantidade
Serapilheira (terra de mata) ou EM	2 l
Composto orgânico pronto ou estrume	1 kg
Farelo de arroz, algodão ou trigo	4 kg
Farelo de rícino	1 kg
Farinha de ossos	2 kg
Sementes trituradas (qualquer semente não tratada ou grão, inclusive semente de adubo verde)	1 kg
Cinzas de madeira ou carvão moído	1 kg
Açúcar mascavo ou branco	0,5 kg
Amido de mandioca ou farinha de milho	0,5 kg
Água	80 l

Fonte: Tomita et al. (2007)

Modo de preparo

- Misturar todos os materiais em um balde ou bombona plástica com capacidade para 100 l, em local protegido de chuvas, coberto ou sombreado;
- Agitar vigorosamente por 3 minutos, 2 a 3 vezes ao dia, com um pedaço de madeira ou aeração constante por meio de um compressor ou bomba de aquário;
- Preparo rápido: pronto em aproximadamente 10 dias;
- No dia anterior à aplicação, recomenda-se não agitar para que o material grosso seja depositado no fundo. Coar muito bem usando peneira e pano de saco para evitar entupimento do bico do pulverizador e dos gotejadores. Após bem coado, diluir com água e aplicar sobre mudas ou plantas no campo. O material depositado no fundo do balde ainda pode ser utilizado como fertilizante de solo;
- Recomendação para hortícolas: em pulverização, para a produção de mudas, aplicar na concentração de 2% (200 ml do biofertilizante para 10 l), uma vez por semana. Durante o cultivo, em campo aberto ou protegido, aplicar na concentração de 5% (1 litro do biofertilizante para pulverizador costal de 20 litros), uma vez a cada quinze dias. Evitar molhar as folhas de hortícolas como alface, repolho ou rúcula, ou frutos de consumo *in natura*, como

morango. No gotejamento, misturado à água de irrigação, pode-se aplicar em torno de 1 a 2 litros de biofertilizante por m² de canteiro, a cada 15 dias, em complemento à adubação de plantio.

8.4 Referências

RESENDE, f. V.; SOUZA, R. B. de; COUTO, J. R.; TOMITA, C.; VIDAL, M. C. **Bokashi de terra**: aprenda como se faz. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. Folder. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103639/1/digitalizar0025.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.

TOMITA, C.; RESENDE, F.V., CLEMENTE, f. v. T. M.; AMARO, G. B.; SOUZA, R. B. **Biofertilizante**: aprenda como se faz. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. Folder. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102912/1/biofertilizante.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.

8.5 Literatura recomendada

KIEHL, J. de C. Produção de composto orgânico e vermi composto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, p. 40-42, set./out. 2001.

PEIXOTO, R. T. dos S. Preparo do composto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 56-64 jul. 2000. Suplemento

RESENDE, f. V.; dias, R. P.; SOUZA, R. B.; COUTO, J. R. **Granofert**: aprenda como se faz. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012. Folder. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/75067/1/folder20granofert.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.

SAMINEZ, T. O.; RESENDE, f. V.; SOUZA, R. B.; VIDAL, M. C.; AMARO, G. B. **Composto orgânico Embrapa Hortaliças**: aprenda como se faz. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. Folder. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102914/1/Composto-organico-embrapa-hortalicas.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.

SAMINEZ, T. O.; RESENDE, f. V.; SOUZA, R. B.; VIDAL, M. C. **Composto de farelos anaeróbico**: aprenda como se faz. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. Folder. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102915/1/Composto-de-farelos-Anaerobico.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.

SOUZA, R. B.; RESENDE, f. V.; LUDKE, I.; COUTO, J. R. **Hortbio**: aprenda como se faz. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. Folder. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/75064/1/folder20hortbio.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2013.

TOMITA, C.; RESENDE, f. V.; CLEMENTE, f. M. v. T.; AMARO, G. B.; SOUZA, R. B. **Composto bioativo sólido**: aprenda como se faz. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. Folder. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102913/1/composto-bioativo-solido.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.