

## AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM UTILIZANDO RAMOS TRITURADOS DE GLIRICÍDIA COMO INOCULANTE ALTERNATIVO\*

**Victor Maurício da Silva<sup>1</sup>, Alex Fabian Rabelo Teixeira<sup>2</sup>, Airlys Damiana Ramos Silva<sup>3</sup>, Paulo Roberto da Rocha Júnior<sup>4</sup>, João Paulo Cunha de Menezes<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Mestrando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre, ES, CEP: 29500-000, victor-mauricio@bol.com.br

<sup>2</sup>Mestre em Ecologia e Biomonitoramento, Agente de Desenvolvimento Rural II, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), Linhares, ES CEP: 29900-970, afabian@incaper.es.gov.br

<sup>3</sup>Zootecnista, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG. CEP: 39100-000, airlysramos@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Mestrando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre, ES, CEP: 29500-000, pauloagro09@hotmail.com

<sup>5</sup>Mestrando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre, ES, CEP: 29500-000, jpaulo\_bio@hotmail.com

\*Apoio: SAF/MDA, SECIS/MCT, por intermédio do CNPq.

**Resumo-** O objetivo do trabalho foi comparar quantitativamente (volume e peso) processos de compostagem utilizando diferentes concentrações de ramos triturados de gliricídia. Para isso, foi utilizado o DIC, com 3 repetições. Cada repetição foi constituída por pilha de composto orgânico. Foram avaliados 6 tratamentos, a saber: 10% de gliricídia + 90% de capim (T1); 20% de gliricídia + 80% de capim (T2); 30% de gliricídia + 70% de capim (T3); 40% de gliricídia + 60% de capim (T4); 50% de gliricídia + 50% de capim (T5); e 30% de esterco bovino + 70% de capim (T6). Para volume, ocorreu maior valor de rendimento final para T6 comparado aos outros tratamentos, com média 0,29 m<sup>3</sup>. Consequentemente foi o tratamento que sofreu menor perda (0,41 m<sup>3</sup>) e menor redução de volume (58,57%). Entre os tratamentos em que foram utilizadas diferentes concentrações de ramos triturados de gliricídia (T1 a T5), não houve diferença significativa para os parâmetros analisados. Esses dados devem ser analisados com cautela, pois, para inferir sobre o tratamento de maior potencial, essas informações quantitativas devem ser corroboradas por informações qualitativas, provenientes de análises da composição química dos compostos formados.

**Palavras-chave:** composto orgânico, pilhas, decomposição, resíduos orgânicos, *Gliricidia sepium*

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias: Agronomia

### Introdução

A compostagem orgânica é um processo de reciclagem de nutrientes, ou seja, é uma forma de acelerar a decomposição de resíduos orgânicos em relação ao que ocorreria no ambiente, através da potencialização da atividade dos microrganismos (ORRICO JÚNIOR et al., 2009). Durante este processo, os sólidos biodegradáveis da matéria orgânica são convertidos para um estado estável que pode ser manejado, estocado e utilizado como adubo orgânico na agricultura, sem efeitos nocivos ao ambiente, desde que utilizado de forma racional e na dosagem correta (ORRICO et al., 2007).

Segundo Kiehl (1985), a relação C/N (carbono/nitrogênio) dos resíduos orgânicos influencia diretamente o desempenho dos microrganismos envolvidos no processo de compostagem, determinando a facilidade e velocidade de decomposição dos materiais empregados neste processo. A ação dessa

relação se dá pelo fato do carbono ser a fonte de energia e o nitrogênio a fonte básica para a reprodução e crescimento celular (SUSZEC, 2005). Assim, é comumente utilizado o termo "inoculante", para designar os materiais ricos em nitrogênio (p. ex: esterco animal, leguminosas, etc.) que, quando adicionados a materiais pobres nesse elemento (p. ex: palhadas, serragem, etc.) vão estimular o processo de degradação através da reprodução e do crescimento microbiano.

A adição dos esterco animal a resíduos de origem vegetal é prática comum no processo de compostagem realizado em propriedades agrícolas (NUNES, 2009). Porém, apesar das vantagens dos esterco, a criação animal muitas vezes não é vista como atividade promissora por alguns agricultores familiares devido à concentração da mão-de-obra disponível para a realização de outras atividades, consideradas, pelos mesmos, mais rentáveis economicamente. Além disso, dependendo da espécie, requer grandes espaços e/ou instalações para a sua

criação, podendo tornar a atividade inviável em uma pequena propriedade de base familiar. Do mesmo modo, a aquisição de esterco de fontes externas, a depender do mercado, pode se tornar inviável economicamente, além de se constituir prática não-sustentável. Assim, uma das alternativas para reduzir o uso de esterco no processo de compostagem é a utilização de leguminosas para a inoculação de pilhas de composto orgânico (LEAL et al., 2009). Dentre as leguminosas com potencial de uso, destaca-se a gliricídia (*Gliricidia sepium*) que, além de produzir biomassa com baixa disponibilidade hídrica, tem grande capacidade de fixar nitrogênio atmosférico (BARRETO; FERNANDES, 2001).

Estudos do processo de compostagem utilizando parâmetros de volume e/ou peso são imprescindíveis, pois originam valiosas informações para o planejamento de áreas destinadas a este processo (AMORIM, 2005) e também para a determinação de valores de rendimento de composto produzido com resíduos orgânicos de origens diversas. Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar quantitativamente (volume e peso) processos de compostagem utilizando diferentes concentrações de ramos triturados de gliricídia. Para comparar estes processos com o normalmente utilizado em propriedades agrícolas, foi realizada também compostagem com esterco animal.

## Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida na Unidade Experimental de Produção Animal Agroecológica (UEPA), localizada na Fazenda Experimental de Linhares-ES (19°25'03" S, 40°04'50" O), do Centro Regional de Desenvolvimento Rural Nordeste (CRDR/Nordeste), no Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Cada repetição foi constituída por uma pilha de composto orgânico (com formato cônico) de volume inicial de 0,7 m<sup>3</sup>.

Os tratamentos foram determinados através de proporções (volumes) de inoculantes (gliricídia e esterco animal) em volumes de capim elefante (*Pennisetum purpureum* S.). A tabela 1 traz a composição química (macronutrientes) de materiais orgânicos utilizados. Ao todo foram avaliados 6 tratamentos, sendo cinco concentrações de ramos triturados de gliricídia (Inoculante 1) adicionados ao capim elefante, a saber: 10% de gliricídia + 90% de capim (T1); 20% de gliricídia + 80% de capim (T2); 30% de gliricídia + 70% de capim (T3); 40% de gliricídia + 60% de

capim (T4); 50% de gliricídia + 50% de capim (T5). Para comparar esses tratamentos e a compostagem realizada com esterco animal, foi determinado o sexto tratamento (T6) utilizando esterco bovino curtido (Inoculante 2) aplicado a essa mesma espécie de capim, na proporção intermediária: 30% de esterco + 70% de capim.

Tabela 1. Matéria orgânica (MO), pH, relação C/N e composição química (macronutrientes) de materiais orgânicos utilizados nos processos de compostagem.

Material	MO (%)	pH	C/N	N	P	K	Ca	Mg	S
dag/kg ou %									
Ramos de gliricídia	-	-	-	4.0	0.2	2.1	1.1	0.4	0.1
Capim elefante	88	8.0	57	0.9	0.3	3.1	0.2	0.1	0.1
Esterco bovino curtido	33	7.0	11	1.7	0.4	1.7	1.2	0.5	0.2

A compostagem foi realizada no período compreendido entre fevereiro a abril deste ano. A montagem das pilhas foi feita no mesmo dia do corte do capim, em pátio com piso de concreto (declividade de 2% para escoamento da umidade excessiva). A trituração do capim e dos ramos aéreos de gliricídia foi feita com picadeira regulada para tamanho de partícula com 3 cm (KIEHL, 1985). O primeiro reviramento das pilhas foi realizado aos sete dias após terem sido montadas, e os demais espaçados de 15 a 15 dias, totalizando quatro reviramentos. Para garantir um umedecimento uniformizado, foi utilizado regador-de-mão e se optou por irrigar as pilhas antes dos reviramentos, sempre garantindo que todas as pilhas recebessem a mesma quantidade de água. Em eventuais dias de chuva, foi utilizada lona plástica para cobrir as pilhas. Após 90 dias, através de análises químicas e de características físicas observadas (coloração, temperatura, granulometria, entre outras), foi constatado que os compostos estavam prontos.

Após o término do processo de compostagem, os diferentes tratamentos foram analisados quantitativamente através da mensuração do volume-peso final das pilhas de composto. Para a determinação do volume dos compostos, foram utilizados baldes plásticos padronizados de volumes conhecidos. A grandeza peso foi determinada com balança eletrônica de precisão. Ressalta-se que os compostos foram mensurados em "massa úmida".

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05), através do programa Assistat Versão 7.5 beta (SILVA, 2010).

## Resultados

Os resultados para parâmetros quantitativos de volume e peso obtidos na compostagem estão apresentados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 2. Valores de parâmetros quantitativos de volume (m<sup>3</sup>) do processo de compostagem (realizado durante 90 dias) nos seis tratamentos.

Tratamento	Volume (m <sup>3</sup> )			
	Inicial <sup>#</sup>	Final	Perda	Redução (%)
T1 <sup>(1)</sup>	0,70	0,15 b	0,55 a	79,14 a
T2 <sup>(2)</sup>	0,70	0,16 b	0,54 a	76,71 a
T3 <sup>(3)</sup>	0,70	0,14 b	0,56 a	79,81 a
T4 <sup>(4)</sup>	0,70	0,18 b	0,52 a	74,81 a
T5 <sup>(5)</sup>	0,70	0,14 b	0,56 a	80,10 a
T6 <sup>(6)</sup>	0,70	0,29 a	0,41 b	58,57 b
CV (%)	-	15,05	5,06	5,06

<sup>(1)</sup> T1: 10% de gliricídia + 90% de capim; <sup>(2)</sup> T2: 20% de gliricídia + 80% de capim; <sup>(3)</sup> T3: 30% de gliricídia + 70% de capim; <sup>(4)</sup> T4: 40% de gliricídia + 60% de capim; <sup>(5)</sup> T5: 50% de gliricídia + 50% de capim; <sup>(6)</sup> T6: 30% de esterco + 70% de capim; #: parâmetro não submetido à ANOVA. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Valores de parâmetros quantitativos de peso (kg) do processo de compostagem (realizado durante 90 dias) nos seis tratamentos.

Tratamento	Peso (Kg)			
	Inicial <sup>#</sup>	Final	Perda	Redução (%)
T1 <sup>(1)</sup>	124,00	53,61 b	70,39*	56,77 a
T2 <sup>(2)</sup>	124,00	58,44 b	65,56	52,87 a
T3 <sup>(3)</sup>	125,00	52,16 b	72,84	58,27 a
T4 <sup>(4)</sup>	126,00	52,44 b	73,56	58,38 a
T5 <sup>(5)</sup>	127,00	52,49 b	74,51	58,66 a
T6 <sup>(6)</sup>	224,00	164,07 a	59,93	26,76 b
CV (%)	-	8,50	8,84	9,44

<sup>(1)</sup> T1: 10% de gliricídia + 90% de capim; <sup>(2)</sup> T2: 20% de gliricídia + 80% de capim; <sup>(3)</sup> T3: 30% de gliricídia + 70% de capim; <sup>(4)</sup> T4: 40% de gliricídia + 60% de capim; <sup>(5)</sup> T5: 50% de gliricídia + 50% de capim; <sup>(6)</sup> T6: 30% de esterco + 70% de capim; #: parâmetro não submetido à ANOVA; \*: Não-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F da ANOVA. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

## Discussão

Com exceção da variável “perda” de peso (Tabela 3), todas as outras variáveis analisadas diferiram (p<0,05) quando se compara o tratamento 6 (T6: 30% de esterco bovino + 70% capim) em relação aos demais (Tabelas 2 e 3).

Para volume (Tabela 2), ocorreu maior valor de rendimento final para T6 comparado aos outros tratamentos, com média 0,29 m<sup>3</sup>. Consequentemente foi o tratamento que sofreu menor perda (0,41 m<sup>3</sup>) e menor redução de volume (58,57%) durante o processo de compostagem quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 2). A grandeza peso (Tabela 3) seguiu a mesma tendência verificada para volume, ou seja, o T6 apresentou menores valores para a variável perda (59,93 kg) e, por conseguinte, para redução (26,76%). Ressalta-se que a maior média do peso final verificada para T6 (Tabela 3) era esperada, uma vez que para a montagem das pilhas foi utilizada como base o volume (ver metodologia), ficando este tratamento com maior peso inicial (Tabela 3).

Os menores valores de perda e redução verificados para as grandezas volume e peso no T6, pode estar associado à menor intensidade na fermentação ocorrida durante a compostagem neste tratamento, visto que foi utilizado esterco bovino, que além de ter passado por processo de curtimento antes de ser utilizado, são produtos de excreção de ruminantes que já passaram por processo de pré-fermentação dentro da câmara ruminal do sistema digestivo destes animais (AMORIM et al., 2005). Por outro lado, maiores valores de perda e redução (volume e peso) observados nos tratamentos que receberam ramos de gliricídia (Tabelas 2 e 3), demonstra grande potencial de fermentação dessa leguminosa no processo de compostagem, uma vez que em sua parte aérea (principalmente em suas folhas) acumula grande quantidade de nitrogênio (COELHO et al., 2006), sendo este elemento essencial para o crescimento e atividade decompositora dos microrganismos (ASSIS et al., 2003).

Em relação ao potencial de uso dos compostos, os dados apresentados acima devem ser analisados com cautela, pois não quer dizer que o tratamento com maior rendimento é necessariamente o melhor. Assim, para inferir sobre o tratamento de maior potencial de uso na agricultura, essas informações quantitativas devem ser corroboradas por informações qualitativas, provenientes de análises da composição química dos compostos formados.

Entre os tratamentos em que foram utilizadas diferentes concentrações de ramos triturados de gliricídia (T1, T2, T3, T4 e T5), não houve diferença significativa para todos os parâmetros de volume e peso analisados (Tabelas 2 e 3). Isso ocorreu provavelmente devido a metodologia utilizada para a análise das variáveis ter se baseado exclusivamente na matéria ou massa úmida das pilhas de composto que, para apontar diferenças detectáveis entre tratamentos, as

características qualitativas (propriedades químicas, por exemplo) dos materiais utilizados - e não tanto a quantidade desses materiais - devem ser diferentes. Nesse sentido, os resultados poderiam ser distintos caso tivesse sido utilizada também metodologia fundamentada em índices de massa seca como adotado em estudos conduzidos por Orrico Júnior et al. (2010), Orrico Júnior et al. (2009), Amorim et al. (2005). Por outro lado, diferenças significativas entre esses tratamentos possivelmente poderiam ter sido detectadas, se a diferença entre as proporções de ramos de gliricídia utilizadas para determinar os tratamentos fossem maiores que as utilizadas no presente estudo (>10%), uma vez que a população e a atividade dos decompositores (microrganismos) aumentam na medida em que se aumenta a quantidade de materiais ricos em nitrogênio (baixa relação C/N) fornecidos (KIEHL, 1985).

## Conclusão

Com exceção da variável “perda” de peso, todas as outras variáveis analisadas diferiram ( $p < 0,05$ ) do tratamento 6 em relação aos demais;

Para volume, ocorreu maior valor de rendimento final para o tratamento 6 comparado aos outros tratamentos, com média  $0,29 \text{ m}^3$ . Consequentemente foi o tratamento que sofreu menor perda ( $0,41 \text{ m}^3$ ) e menor redução de volume (58,57%);

Entre os tratamentos em que foram utilizadas diferentes concentrações de ramos triturados de gliricídia (T1 a T5), não houve diferença significativa para todos os parâmetros de volume e peso analisados;

Em relação ao potencial de uso dos compostos, os dados devem ser analisados com cautela, pois, para inferir sobre o melhor tratamento, essas informações quantitativas devem ser corroboradas por informações qualitativas, provenientes de análises da composição química dos compostos formados.

## Agradecimentos

Aos colegas Marcio F. Polese, Keyla Brito dos Santos e Drielli F. Gimenez pelo auxílio no manejo dos compostos.

## Referências

- AMORIM, A. C. et al. Compostagem e vermicompostagem de dejetos de caprinos: efeitos das estações do ano. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.57-66, jan./abr. 2005.
- AMORIM, A.C. Avaliação do potencial de impacto ambiental e do uso da compostagem e biodigestão anaeróbia na produção de caprinos. 2005. 129 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2005.
- ASSIS, E. P. M. et al. Efeito da aplicação de nitrogênio na atividade microbiana e na decomposição da palhada de sorgo em solo de cerrado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 33 (2): 107-112, 2003.
- BARRETO, A. C.; FERNADES, M. F. Cultivo de *Gliricídia sepium* e *Leucaena leucocephala* em alamedas visando a melhoria dos solos dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.10, p.1287-1293, 2001.
- COELHO, R. A. et al. Efeito de leguminosa arbórea na nutrição nitrogenada do cafeeiro (*Coffea canephora pierre ex froehn*) consorciado com bananeira em sistema orgânico de produção. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 21-27, abr./jun. 2006.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- LEAL, M. A. A. et al. Adubação orgânica de beterraba com composto obtido a partir da mistura de palhada de gramínea e de leguminosa. **Embrapa Agrobiologia**, Seropédica-RJ, n.43, Set. 2009 (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- NUNES, M. U. C. Compostagem de resíduos para a produção de adubo orgânico na pequena propriedade. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, Aracaju-SE, n.59, Dez., 2009 (Circular técnica).
- ORRICO JÚNIOR, M. A. P. et al. Compostagem da fração sólida residuária de suinocultura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.483-491, 2009.
- ORRICO JÚNIOR, M. A. P. et al. Compostagem dos resíduos da produção avícola: cama de frangos e carcaças de aves. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.3, p.538-545, 2010.

ORRICO, A. C. A. et al. Alterações físicas e microbiológicas durante a compostagem dos dejetos de cabras. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.764-772, 2007.

SILVA, F. A. S. ASSISTAT Versão 7.5 beta - Assistência Estatística. Campina Grande – PB, 2010. Disponível em: < <http://www.assistat.com/>>.

SUSZEC, M. Efeitos da inoculação na compostagem e vermicompostagem de resíduos sólidos verdes urbanos. 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), 2005.