

---

## Composição química de composto orgânico preparado com esterco de eqüino e leucena. (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit).

Composition of organic compost prepared with equine manure and leucena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit).

GOMES, Josilda Junqueira Ayres 1; TEIXEIRA, Ana Paula Rosa 2; DIAS, Valdirene S.; COSTA, Cíntia V. Araújo 3.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA, Brasil, josildajunqueira@hotmail.com (josilda@cca.uema.br); <sup>2</sup> anapaula@hotmail.com; <sup>3</sup> Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Maranhão, São Luís-MA, Brasil, cintiabra@hotmail.com

---

### RESUMO

A compostagem é um dos meios mais eficientes para a transformação dos resíduos vegetais e animais em produtos orgânicos utilizáveis na agricultura, constituindo alternativa para obtenção de insumos, reduzindo a utilização de fertilizantes químicos. Este trabalho foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, com o objetivo de avaliar a composição química do composto de esterco eqüino e leucena, em diferentes proporções. Os tratamentos foram as diferentes pilhas: T1, Testemunha (100kg de esterco de eqüino), T2, 75kg de esterco de eqüino + 25kg de leucena; T3, 50kg de esterco de eqüino + 50kg de leucena; T4, 25kg de esterco de eqüino + 75kg de leucena. Aos 67 dias após a montagem das pilhas de compostagem foram coletadas amostras dos compostos resultantes de cada tratamento, para análise da composição química; teores de Matéria Orgânica (M.O), pH, Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Hidrogênio e Alumínio (H+Al), Carbono e Nitrogênio. De acordo com resultados obtidos, os tratamentos diferiram estatisticamente entre si, em relação as características avaliadas. Os resultados das análises demonstraram que o T4 (75kg de esterco de eqüino + 25kg de leucena) apresentou valores elevados em relação à testemunha, T1 nos teores de M.O (14,9%); P (857mg/dm<sup>3</sup>); e Mg (77,5mmol/dm<sup>3</sup>), associado a um pH de acidez baixa (6,5), resultando um composto de excelente qualidade. Todos os tratamentos apresentaram características químicas em níveis satisfatórios, em relação à fertilidade do solo, exigidos pela maioria das espécies cultivadas no Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Composto Orgânico. Leucena. Esterco eqüino.

### ABSTRACT

This project was carried out at the school farm of the State University of Maranhão (Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA), for evaluating the chemical composition of the equine manure compost with leucaena in different proportions. The treatments were T1, witness, pure equine manure. T2, 75 Kg of equine manure + 25 Kg of leucaena; T3, 50 Kg of equine manure + 50 Kg of leucaena; T4, 25 Kg of equine manure + 75 Kg of leucaena. After 67 days of the beginning of the composting, resulting samples from each treatment were collected for chemical composition analysis: Organic Matter level (OM), pH, Phosphorus (P), Potassium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Hydrogen and Aluminum (H + Al), Carbon, and Nitrogen. According to the obtained results, the treatments statistically differed from one another when related to the evaluated parameters: T2 (75 Kg of equine manure + 25 g of leucaena) presented high values compared to the witness (T1), in the OM levels (14,9%); P (857mg/dm<sup>3</sup>); and Mg (77,5 nmol/dm<sup>3</sup>), associated to a low acidity pH (6,5), resulting in an excellent quality compost. All treatments present chemical characteristics within satisfactory levels in terms of soil fertility required by most of species cultivated in Brasil.

**KEY WORDS:** Organic compost. Leucaena. Equine manure.

Correspondências para: Josilda Junqueira Ayres Gomes, josildajunqueira@hotmail.com

Aceito para publicação em 01/02/2008

## Introdução

“A compostagem é o processo de transformação de materiais grosseiros, como palha e estrume, em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura” (SOUZA & REZENDE 2006 e FRANCISCO NETO, 1995). É o processo de transformação da matéria orgânica em húmus, gás carbônico, calor e água, através da ação dos microorganismos, responsável pela ciclagem de nutrientes no solo, ocorrendo todo o tempo na natureza (NEGRÃO 2000, *apud* CÂMARA 2001).

A metodologia é simples e de baixo custo, cabe a cada produtor adaptá-la e aplicá-la, utilizando se possível, materiais disponíveis na propriedade ou de fácil obtenção. Atualmente este processo pode ser visto como uma solução eficiente para reciclagem de materiais orgânicos e incorporação destes ao solo, reduzindo assim a utilização de adubos químicos e proporcionando ao pequeno produtor uma alternativa de insumos para a produção agrícola. O Projeto de Tecnologia Alternativas/ Fase (1987), divulga que os materiais utilizados na compostagem devem conter carbono (C) e nitrogênio (N), apresentando ao final da montagem das pilhas uma relação próxima de 25 a 30/1 respectivamente, para facilitar a fermentação rápida do material.

As leguminosas constituem um riquíssimo material para produção do composto, porque são capazes de fixar N (nitrogênio) do ar pela simbiose rizóbio/leguminosas, devido à associação das bactérias fixadoras de nitrogênio do ar do solo em suas raízes. A leucena é uma leguminosa bastante rústica, altamente produtiva e que se adapta a diferentes tipos de solo e possui elevada capacidade de fixar nitrogênio, podendo fornecer ao composto este elemento.

O esterco de equino constitui mais uma alternativa para o preparo de compostos orgânicos, visto que, a maioria dos compostos é preparado com esterco bovino ou caprino (SILVA *et al* 2006).

Os teores de matéria orgânica na maioria dos solos brasileiros estão muito aquém do ideal e vêm reduzindo bastante, devido à excessiva e indiscriminada utilização de adubos químicos, agrotóxicos, implementos agrícolas, queimadas, desmatamentos abusivos e outras. Portanto, a adoção de tecnologia que proporcionam a reutilização e incorporação da matéria orgânica no solo é fundamental para manter e proteger as propriedades edáficas do solo e o bom desenvolvimento do vegetal.

Assim, a compostagem seria um perfeito mecanismo que a natureza disponibiliza para conservação dos nutrientes existentes nos restos de animais e de vegetais (PROJETO T.A/Fase, 1987).

De acordo com GOMES e PACHECO (1992) para dar início à compostagem, geralmente, usa-se materiais ricos em microrganismos como inoculantes dentre eles, tem-se: esterco, cama de animais, resíduos de frigoríficos, sobras de compostos anteriores, tortas de oleaginosas etc.

No início do processo de compostagem, os microrganismos quimiorganotróficos (mesofílicos) oxidam a matéria orgânica facilmente decomponível, gerando calor, favorecendo o desenvolvimento dos microrganismos termofílicos, e a inativação de microrganismos patogênicos, como coliformes, *Salmonella*, *Streptococcus* e *Aspergillus fumigatus* (BERTOLDI *et al*; 1981). Com a diminuição da fonte de energia, a temperatura declina rapidamente, e a microbiota mesofílica se torna ativa.

Os esterco e resíduos de leguminosas são ricos em nitrogênio, apresentando relação C/N variando entre 8/1 e 30/1, enquanto nas palhadas essa relação está em torno de 100/1. É aconselhável misturar resíduos com diferentes valores de relação C/N (KIEHL, 1993, 1985; PEREIRA, 1985; PASCHOAL, 1995), de maneira que ao final da montagem das pilhas a relação esteja em torno de 30/1.

O composto deve conter pelo menos 25 a 30% de matéria orgânica, neste sentido, ele é mais valioso do que próprio esterco. Não só o teor de matéria orgânica é superior, como o composto possui menor quantidade de água do que esterco fresco (KIEHL, 2001).

De acordo com Souza (1999) o material estará decomposto e pronto para o uso, quando apresentar cor escura e temperatura abaixo de 35°C, o que deverá ocorrer a partir dos 75 dias da montagem, dependendo do material original e da época do ano.

De acordo com CARVALHO FILHO, DRUMOND e LANGUIDEY (1997), a *Leucena leucocephala* é considerada como espécie de múltiplo uso, prestando-se, basicamente, para forragem, reflorestamento, adubação verde e cercas vivas, entre outros.

A *Leucena leucocephala*, é uma leguminosa e como tal fixa N, produz boa quantidade de biomassa e acumula nutrientes (STEINBOURN e ROUGHLEY (1975); SANTOS (1987) e CARVALHO (2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição química do composto preparado com diferentes proporções de esterco de eqüino e leucena. *Leucaena leucocephala*.

#### **Material e métodos**

##### **Localização, delineamento, instalação do experimento**

O presente trabalho foi conduzido na Fazenda Escola - São Luís, do Centro de Ciências Agrárias/Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), localizada no Campus Universitário Paulo VI.

O experimento foi instalado em maio de 2006 em várias etapas, desde a coleta do material para montagem da pilhas de compostagem até a coleta do composto. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 6 repetições: T1, 100kg de esterco

eqüino; T2, 75kg de esterco de eqüino + 25kg de leucena; T3, 50kg de esterco de eqüino +50kg de leucena; T4, 25kg de esterco de eqüino +75kg de leucena. Cada repetição foi constituída de uma pilha com 0,70m<sup>3</sup> de volume.

#### **Etapas do Experimento**

##### **Coleta do material**

Para a instalação do experimento, a leucena foi coletada na área da UEMA e na Fazenda Escola, totalizando 150 kg de massa verde, e foi adquirido 250 kg de esterco de eqüino curtido no Haras Passos, localizado no município de Paço do Lumiar – MA.

##### Montagem das pilhas

As pilhas de composto foram montadas com esterco de eqüino sem adição de material verde (testemunha), e em diferentes proporções de esterco com leucena para os demais tratamentos. Os materiais foram pesados e dispostos alternadamente, até completar o volume de 100 kg. A cada camada do material era umedecido para uniformizar o teor de umidade em toda a dimensão da pilha. Durante o período de compostagem a temperatura foi verificada utilizando-se um pedaço de vergalhão introduzido no centro da pilha por alguns minutos, verificando-se após a retirada se a temperatura permitia tocá-lo, o que significa não haver necessidade de revolvimento da pilha por excesso de temperatura. Quando foi verificada insuficiência de umidade no substrato a pilha foi regada, o composto foi obtido aos 67 dias com 90% materiais decompostos. Foram realizadas análises foliares de leucena no Laboratório de Tecnologia de Química de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão para a determinação dos teores dos macro e micro elementos (Tabela 1) e do esterco de eqüino, para obtenção dos valores de MO, pH, P, K, Ca, Mg, Na, PB, MS, U e cinzas. (Tabela 2)

**Tabela 1:** Composição química da Leucena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit)

Componentes	F.B	PB	N	P	K	Ca	Mg
Químicos	(%)	(%)	g / kg				
Folhas	10,99	23	43,89	2,37	23,98	5,63	4,56

**Tabela 2:** Análise do esterco de eqüino.

Componentes	MO	pH	P	K	Ca	Mg	Na	PB	MS	U	Cinzas
	(%)	CaCl <sub>2</sub>	(%)	mmol/dm <sup>3</sup>				(%)	(%)	(%)	(%)
Esterco de Eqüino	10,62	6,41	0,008	0,9	13,5	7,0	0,6	8,77	92,95	7,05	33,89

#### Coleta do composto

O composto orgânico ou “maduro” foi obtido aos 67 dias após a instalação do experimento no campo com cerca de 90% dos materiais decompostos, apresentando-se com aspecto de “terra vegetal”, de cor escura, leve, solto e sem odores desagradáveis.

Foram avaliados os rendimentos do composto correspondente a cada tratamento (Tabela 3), constatando-se a redução do volume em relação aos valores do início do processo de compostagem. (Gomes.1984)

**Tabela 3.** Rendimento de composto em função da decomposição do esterco de eqüinos com leucena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit).

Tratamentos	Rendimento (Kg)	% do Rendimento
1	78	100
2	65	83,33
3	61	78,20
4	57	73,07

As amostras foram homogeneizadas a fim de obter uma amostra representativa de cada tratamento para análise dos componentes químicos do composto (Tabela 4).

#### Procedimentos analíticos e métodos estatísticos

As análises do esterco de eqüino foram feitas no laboratório de Bromatologia da UEMA, verificando-se os teores de Cinzas; Proteína Bruta avaliada conforme metodologia descrita por Kjeldahl; Matéria Seca/ Umidade e Fósforo

avaliados conforme Método Colorimétrico (Tabela 2).

As análises químicas do composto foram feitas no Laboratório de Solos da UEMA, sendo determinados os valores de Nitrogênio (N), pH (CaCl<sub>2</sub>), Matéria Orgânica (Mo), Fósforo (P), Cálcio (Ca), Potássio (K), Magnésio (Mg), Alumínio e Hidrogênio (Al + H), (Tabela 4)

A análise de variância de todas as características avaliadas e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

#### **Resultado e discussão**

De acordo com a Tabela 4 os resultados das análises dos compostos resultantes dos diferentes tratamentos, demonstraram que os maiores percentuais de material orgânico (M.O), foram obtidos nos tratamentos T2 e T4, entretanto todos os tratamentos diferiram estatisticamente entre si.

Em relação à testemunha (T1), que obteve percentual de 8,7% de M.O., os tratamentos que obtiveram maiores percentuais em ordem crescente foram T3 12,21%, T4 13,5% e T2 14,88%. Estes resultados diferem dos de NAKAGAWA *et al.* (1991), que em compostos elaborados com casca de amendoim e capim napier e casca de amendoim com esterco de curral, apresentaram média de 24,7% de matéria orgânica.

O pH apresentou amplitude nas faixas ideais

Composição química de composto ... eqüino

**Tabela 4:** Médias dos teores químicos dos compostos obtidos a partir da decomposição do esterco de eqüino com leucena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit) em diferentes proporções. São Luís-MA, 2006.

Trat.	MO %	pH CaCl	P mg/dm <sup>3</sup>	K mmol/dm <sup>3</sup>	Ca mmol/dm <sup>3</sup>	Mg mmol/dm <sup>3</sup>	H + Al mmol/dm <sup>3</sup>	SB mmol/dm <sup>3</sup>	CTC mmol/dm <sup>3</sup>	V %	C %	N %
1	8,7 d	6,8 a	110 c	9,0 d	215 a	55 b	13 c	279	292	95,54	5,04	3,9
2	14,88 a	6,5 b	857 a	15,8 b	44,83 d	77,5 a	16 a	138,15	154,15	89,6	8,58	4,15
3	12,21 c	6,2 c	661 b	12,33 c	74,83 c	54,8 b	15 ab	141,99	156,99	90,4	12,2	7,81
4	13,5 b	6,2 c	39,16 d	35,0 a	210 b	55,5 b	14 bc	301,1	315,1	95,55	7,83	9,16
C.V.	0,79	1,07	0,21	4,92	0,94	1,54	6,42					
D.M.S.	0,161	0,115	1,4794	1,4789	2,136	1,558	1,55					

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

que vão da baixa acidez até próximo da neutralidade. Os tratamentos T3 e T4 não diferiram estatisticamente entre si, com valores de média, 6,2 e 6,2 respectivamente, enquanto o T1 e T2, diferiram estatisticamente entre si apresentando valores de 6,8 e 6,5.

Valores similares são recomendados pela Comissão de Fertilidade do Solo de RS e SC (1994) por serem ideais para o desenvolvimento das principais oleráceas. SOUZA *et al.* (1999) recomenda valores de 6,5 de pH para a maioria da oleráceas cultivadas no Brasil.

Os maiores teores de Fósforo foram obtidos nos T2 (857mg/dm<sup>3</sup>) e T3 (661mg/dm<sup>3</sup>), considerando-se que todos os tratamentos diferiram estatisticamente entre si. Em compostos de casca de amendoim + esterco de galinha e casca de amendoim + esterco de porco, os teores de fósforo foram semelhantes aos encontrados neste trabalho, no T2; e o composto de bagaço de cana com esterco de porco e bagaço de cana e esterco de galinha, apresentou resultados semelhantes à média obtida no T3.

Em relação aos teores de potássio (K), todos os tratamentos diferiram estatisticamente entre si. O T4 (35 mmol/dm<sup>3</sup>) apresentou a maior média em relação à testemunha (9,0 mmol/dm<sup>3</sup>) e aos demais tratamentos. Este resultado difere do de

NAKAGAWA *et al.* (1991), e SOUZA *et al.* (1999) que obtiveram resultados bem menores (0,13 a 1,55 mmol/dm<sup>3</sup>) que os obtidos neste trabalho, com composto de esterco bovino, ovino e caprino, palha de café, capim picado, acrescido de EM.

Os teores de cálcio foram significativamente maiores no T1 (215mmol/dm<sup>3</sup>) e T4 (210mmol/dm<sup>3</sup>) quando comparados ao T3 (74,83mmol/dm<sup>3</sup>) e T2 (44,83 mmol/dm<sup>3</sup>), que tiveram menores percentuais de leucena e maiores de esterco eqüino, em sua composição.

O maior teor de magnésio foi apresentado no T2 (77,5mmol/dm<sup>3</sup>) em relação à testemunha T1 (55mmol/dm<sup>3</sup>), e os T4 (55,5mmol/dm<sup>3</sup>) e T3 (54,8mmol/dm<sup>3</sup>) não diferiram estatisticamente entre si. De acordo com a Tabela 4 os teores de magnésio obtidos nos tratamentos foram inversamente proporcionais à quantidade de leucena utilizada na compostagem.

Conforme resultados obtidos em valores de Hidrogênio + Alumínio (H+Al), os tratamentos, T2 (16mmol/dm<sup>3</sup>) e T1 (13mmol/dm<sup>3</sup>), não diferiram entre si, porém em relação à testemunha os T4 (14 mmol/dm<sup>3</sup>) e T3 (15 mmol/dm<sup>3</sup>) diferiram estatisticamente. O menor teor de H+Al, foi observado na ausência de leucena.

### Conclusão

O composto que apresentou maiores teores de M.O (14,9%), de P (857 mg/ dm<sup>3</sup>), de Mg (77,5 mmol/dm<sup>3</sup>), associado a um baixo pH (6,5) e, com teores em níveis considerados ideais de K (15,8 mmol/dm<sup>3</sup>) e Ca (44,8 mmol/dm<sup>3</sup>) foi o tratamento T2 (75kg de esterco de + 25kg de leucena);

Os compostos obtidos nos tratamentos T1 e T2 apresentaram teores de elementos químicos excelentes comparados aos outros compostos.

A leucena contribuiu para o aumento dos teores de Matéria Orgânica, Fósforo, Magnésio, Nitrogênio e Potássio dos referidos compostos em relação à testemunha.

Com base nos rendimentos obtidos dos diferentes tratamentos (kg), o volume inicial das pilhas sofreu considerável redução. No entanto, o tratamento que apresentou maior percentagem de rendimento foi T2 (83,33%) em relação à testemunha foi o T1 (100%).

#### Referências Bibliográficas

- BERTOLDI, M. de; CITERNESI, V.; GRISSELLI, m. Microbial populations in compost processes. In: GOLDSTEIN, J. (Ed.). **Composting: theory and practice for city industry and farm**. Emmaus: J. G. Press, 1981. p. 26-33.
- CÂMARA, Maria José Tôrres. Diferentes compostos orgânicos e plantimax como substrato na produção de mudas de Alface. 2001. 42p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2001.
- CARVALHO, M. A. Embrapa, Brasília, ano. 5, n. 56, out. 2000. Disponível em: <www.cpa.embrapa.br>. Acesso em: 21 out. 2000.
- CARVALHO FILHO, O.M. de; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. **Gliricidia sepium leguminosa promissora para regiões semi-áridas**. Petrolina, PE: Embrapa-CPATSA, 1997. (EMBRAPA-CAPTSA. Circular Técnico, 35).
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3. ed. Passo Fundo: SBCS-Núcleo Regional Sul, 1994.
- FRANCISCO NETO, João. **Manual de horticultura ecológica: guia de auto-suficiência em pequenos espaços**. São Paulo: Nobel, 1995.
- GOMES, Pimentel. **Adubos e adubações / Pimentel Gomes**. – São Paulo: Nobel, 1984. 187p.
- GOMES, W. da R.; PACHECO, E. **Composto orgânico**. Boletim Técnico da Escola Superior de Lavras, Minas Gerais, p. 3-11, 1992.
- KIEHL, A. C. Efeitos de resíduos de *Leucaena leucocephala* na fertilidade de dois solos agrícolas das regiões norte e noroeste do Paraná, com particular ênfase no pH e alumínio. Curitiba: UFPR, 1993. [Dissertação de Mestrado].
- KIEHL, J. de C. Produção de composto orgânico e vermicomposto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, p. 40-42, 47-52, set/out.2001.
- NAKAGAWA, J. *et al.* The production of organic composts. **Científica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 61-74, 1991.
- PASCOAL, A.D. **Vermiculita e vermicompostagem para pequenos, médios e grandes produtores. II. Criação prática**. São Paulo, SP: ESLQ: 1995. 26p. (Mimeografado).
- PEREIRA, E.B. **Produção do composto orgânico**. Vitória, ES: EMCAPA, 1985. 15P. (EMCAPA. Circular Técnica, 9)
- PROJETO TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS/Fase. Métodos de compostagem rápida. Rio de Janeiro: Fundação de Órgãos para Assistência Social e Educacional, 1987.
- SANTOS, D. R. Seleção de esterpes de *Bradyrhizobium* sp para fixação de nitrogênio em Campi (*Vigna unguiculata* (L) walp), em solo salinizados do semi-áridos. Tese (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1987.
- SILVA A. F.; GOMES, T. C. DE A.; SANTANA, L. M. DE, FERNANDES, S. C.; FRANÇA, C. R. R. S., Características de compostos orgânicos preparados com bagaço de coco e, capim elefante, Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2006. Belo Horizonte, (MG).
- SOUZA, Jacimar Luiz. **Cultivo orgânico de hortaliças – sistema de produção**. Viçosa: CPT, 1999.
- SOUZA, Luis Humberto *et al.* Efeito da aplicação de biofertilizante em adubação orgânica na absorção de nutrientes e nas propriedades químicas de um latossolo sob cafeeiro. Trabalho apresentado no I Encontro de Produtores da Agricultura área Norte- Norteste,

Composição química de composto ... eqüino

1999.

SOUZA, Jacimar Luis de.; REZENDE, Patrícia Lacerda. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2<sup>o</sup> Ed. Viçosa: Aprenda Fácil. 2006. 834p.

STEINBOURN, J.; ROUGHLEV, R. J. Toxicity of sodium and chloride ions to *Rhizobium* spp in broth and peat culture. **J. Appl. Bacteriol.**, n. 39, p. 33-138, 1975.