



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## PREPARO E AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MASSA SECA DE SORGO

Luiz Francinílio Cavalcante Junior<sup>(1)</sup>; Danilo Olegário Matos da Silva<sup>(2)</sup>; Gabriela Fernandes de Souza Germino<sup>(1)</sup>; Michel Gonçalves de Oliveira<sup>(1)</sup>; Gustavo Santos Coelho<sup>(1)</sup>; Davi José Silva<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de Engenharia Agrônômica, Estagiário, Embrapa Semiárido, BR 428, km 152, Petrolina-PE, 56302-970, Caixa Postal 23; <sup>(2)</sup> Estudante de Ciências Biológicas, Estagiário, Embrapa Semiárido; <sup>(3)</sup> Pesquisador, Embrapa Semiárido, davi@cpatsa.embrapa.br

**Resumo** - Os compostos orgânicos são usados na agricultura como alternativa para manter a produtividade, por meio da preservação e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. O presente trabalho teve por objetivo elaborar e caracterizar dois compostos orgânicos e avaliar a produção de matéria seca do sorgo em função de doses destes compostos. O trabalho foi realizado em duas fases na Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. Na primeira, foram preparados e caracterizados os compostos orgânicos A e B, oriundos de bagaço de coco, bagaço de cana, capim colômbio, casca de maracujá e esterco de caprino. Na segunda, realizada em casa de vegetação, foram avaliadas cinco doses de composto orgânico numa proporção crescente de composto em relação ao volume total da mistura composto+solo: 0% composto e 100% solo, 10% composto e 90% solo, 20% composto e 80% solo, 40% composto e 60% solo, e 80% composto e 20% solo. Este ensaio constituiu um fatorial 2 x 5 (dois compostos e cinco doses), disposto no delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. O composto A apresentou maior relação C/N e maiores concentrações totais dos nutrientes P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn que o composto B. A produção de matéria seca da parte aérea (MSPA) do sorgo diferiu entre os compostos, sendo que o composto B proporcionou valores de produção estimada de MSPA maiores que o composto A para a mesma dose aplicada.

**Palavras-Chave:** adubo orgânico, relação C/N, *Sorghum bicolor*

### INTRODUÇÃO

A agricultura nos dias atuais tem buscado cada vez mais uma produção eficiente e com menores impactos negativos ao ambiente. Com base nesses princípios, têm-se buscado alternativa que viabilizem a obtenção da produção de maneira sustentável. O uso de compostos orgânicos na agricultura tem sido uma das alternativas para manter a produtividade, sem agredir o ambiente, trazendo consigo grandes benefícios, entre eles, a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo.

A compostagem é um processo de decomposição aeróbica, em que há desprendimento de gás carbônico,

água - na forma de vapor - e energia por causa da ação dos microrganismos. Parte da energia é usada pelos microrganismos para crescimento e movimento, e a restante é liberada como calor, que se procura conservar na pilha de compostagem. Como resultado, a pilha atinge uma temperatura elevada, resfria e atinge o estágio de maturação (Kiehl, 1985). O composto, produto da compostagem, é um material homogêneo e relativamente estável (Peixoto et al., 1989).

O processo de compostagem tem sido utilizado como alternativa para a disposição ambientalmente correta de resíduos oriundos de diferentes atividades agrícolas, agroindustriais e industriais (Costa et al., 2005).

Loureiro et al. (2007) realizaram compostagem e vermicompostagem a partir de resíduos orgânicos vegetais e esterco, chegando a conclusão de que a integração dos processos de compostagem e vermicompostagem com e sem esterco produz adubos com características químicas similares.

Ramos et al. (2009) avaliaram os efeitos da aplicação de um composto de resíduo de algodão nas características de produção do feijão e em atributos do solo. O resíduo de algodão compostado promoveu aumentos na produção de matéria seca da parte aérea (MSPA), no número total de vagens, na produção de grãos, no peso de 100 sementes, no pH do solo e no teor de matéria orgânica do solo.

Costa et al. (2007) avaliaram o efeito de um substrato comercial composto por casca de pínus bioestabilizada, vermiculita, calcário dolomítico e fertilizante NPK, comparado a fibra de coco e ao resíduo de algodão proveniente da indústria têxtil, misturados em diferentes proporções, como substrato para mudas de tomateiro, concluindo que o resíduo de algodão proporcionou maior diâmetro do caule, altura da planta, massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular.

O objetivo do presente trabalho foi elaborar e caracterizar dois compostos orgânicos e avaliar a produção de matéria seca do sorgo em função de doses destes compostos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas fases na Embrapa Semiárido, Petrolina-PE (latitude 09°08' 08,9'' S, longitude 40°18' 33,6'' W, altitude 373 m). A primeira fase foi realizada no Campo Experimental do Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, onde foram

confeccionadas duas pilhas de compostos orgânicos no período de 7 de julho à 13 de outubro de 2010. Essas pilhas foram compostas por resíduos orgânicos de origem vegetal e detritos orgânicos de origem animal: bagaço de coco, bagaço de cana, capim colônião, casca de maracujá e esterco de caprino. A relação carbono/nitrogênio desses materiais é mostrada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Relação carbono/nitrogênio dos materiais utilizados na compostagem.

Material	Relação C/N
Bagaço de coco	63/1
Bagaço de cana	22/1
Capim colônião	27/1
Casca de maracujá	42/1
Esterco de caprino	15/1

Foram montadas duas pilhas: a primeira, composto A, constituiu-se de uma camada de 100 dm<sup>3</sup> de bagaço de coco, 100 dm<sup>3</sup> de bagaço de cana, 100 dm<sup>3</sup> de capim colônião e 100 dm<sup>3</sup> de esterco de caprino, a segunda camada constituiu-se de 100 dm<sup>3</sup> de capim colônião e 100 dm<sup>3</sup> de esterco de caprino, e a terceira camada de 100 dm<sup>3</sup> de bagaço de coco, 100 dm<sup>3</sup> de bagaço de cana, 100 dm<sup>3</sup> de capim colônião e 100 dm<sup>3</sup> de esterco de caprino. A pilha do composto B constituiu-se de 100 dm<sup>3</sup> de esterco de caprino, 100 dm<sup>3</sup> de capim colônião e 100 dm<sup>3</sup> de bagaço de cana, a segunda camada foi formada por 100 dm<sup>3</sup> de esterco de caprino, 200 dm<sup>3</sup> de capim colônião e 100 dm<sup>3</sup> de casca de maracujá, e a terceira camada formada por 100 dm<sup>3</sup> de esterco de caprino, 100 dm<sup>3</sup> de capim colônião e 100 dm<sup>3</sup> de bagaço de cana.

O tamanho de cada pilha foi 2,0 m de comprimento por 1,0 m de largura e, cada camada em torno de 10 cm, atingindo 1,0 m de altura, sendo estas montadas em local aberto, para proporcionar maior atividade microbiana.

Durante a fase de decomposição dos resíduos, as pilhas foram irrigadas por dois microaspeadores para manter a umidade, sendo um microaspeador em cada pilha. Após o quinto dia de compostagem foi realizado o monitoramento semanal da temperatura, por meio de uma haste de 1 m de comprimento, conectada a um termopar (Thermometer, modelo TM914-C). Nos dois primeiros meses os compostos foram revolvidos duas vezes por mês e no último mês duas vezes por semana para acelerar o processo de compostagem, que após cem dias encontrava-se totalmente estabilizado.

A segunda fase do experimento ocorreu em casa de vegetação na Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. Utilizou-se amostra de um Argissolo Acinzentado coletada a 20 cm de profundidade no Campo Experimental de Bebedouro, que apresentou as seguintes características químicas: pH-H<sub>2</sub>O 1:2,5 = 5,4; M.O. = 3,93 g kg<sup>-1</sup>; CE = 0,1 dS m<sup>-1</sup>; P = 6,4 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,09 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 1,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na = 0,01 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Sb = 1,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

Os tratamentos foram constituídos por cinco doses de composto orgânico numa proporção crescente de composto em relação ao volume total da mistura

composto+solo: 0% composto e 100% solo, 10% composto e 90% solo, 20% composto e 80% solo, 40% composto e 60% solo, e 80% composto e 20% solo.

O ensaio constituiu um fatorial 2 x 5 (dois compostos e cinco doses), disposto no delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. A unidade experimental foi constituída por um vaso contendo 3 dm<sup>3</sup> da mistura composto+solo.

Depois de realizada a mistura, os vasos foram incubados por 30 dias, com um volume de água equivalente a 80% da capacidade de campo.

Realizou-se o cultivo de sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) como planta indicadora. Foram semeadas 40 sementes por vaso, sendo posteriormente efetuado o primeiro desbaste aos oito dias após o plantio, e o segundo aos quatorze dias após o plantio, deixando uma densidade de doze plantas por vaso até a conclusão do experimento. Durante a condução do ensaio o teor de água no solo foi mantido próximo de 80% da capacidade de campo. O corte foi realizado 28 dias após o plantio, avaliando-se a produção de massa seca da parte aérea.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química dos compostos após a estabilização é mostrada na Tabela 2. Ambos os compostos apresentaram relação C/N baixa e estreita, principalmente o composto B. Isto reflete o alto consumo de carbono pelos microrganismos durante o longo processo de compostagem (100 dias), o que foi confirmado pelo pequeno volume de compostos gerados. Em consequência disto, o nitrogênio do substrato ficou imobilizado pelos microrganismos, preservando sua perda para o ambiente. Adicionalmente, os compostos gerados foram capazes de fornecer quantidades razoáveis de N quando utilizados como fertilizante orgânico. O processo de compostagem representa um sistema tecnológico de baixo custo, para a transformação de resíduos orgânicos em compostos que podem ter alto valor nutricional para as plantas (Kiehl, 1985).

O composto A apresentou concentrações totais mais elevadas dos nutrientes P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn. A única diferença entre os dois compostos é proporcionada pelos resíduos de bagaço de coco e casca de maracujá; o composto A teve o dobro do primeiro resíduo em sua composição, em relação ao segundo, que participou da composição do composto B. Assim, a maior concentração de nutrientes no composto A deve estar relacionada com a presença e a maior quantidade de bagaço de coco. De acordo com Loureiro et al. (2007) a qualidade do próprio esterco varia com o regime alimentar do bovino e do manejo do rebanho, o que dificulta, algumas vezes, comparações entre resultados. Em um trabalho realizado com composto de maravalha coletado em baias de uma unidade de produção de suínos, Higarashi et al. (2008) obtiveram uma concentração de Zn cinco vezes maior na cama de creche que nas demais baias, demonstrando a influência da dieta na composição final do composto.

As sementes de sorgo apresentaram germinação normal em todas as combinações da mistura, sendo seu processo iniciado aos quatro dias após a semeadura, apresentando ainda boas características morfológicas e isenta de qualquer atuação fitopatogênica, o que caracterizou um ciclo inicial de desenvolvimento adequado.

A produção de matéria seca da parte aérea (MSPA) diferiu entre os compostos e houve resposta às proporções de composto (Tabela 3) com acréscimos crescentes de produção em função das doses de composto orgânico. A maior produção estimada foi obtida com a maior proporção de ambos os compostos (80 % de composto e 20 % de solo), equivalente a 8,61 g/vaso do composto A e 8,84 g/vaso do composto B. Assim, a primeira função de Mitscherlich mostrou ser um modelo adequado ao comportamento dos dados (Figura 1). As proporções necessárias para atingir 90% da produção máxima de MSPA pelos compostos A e B seriam 0,44 e 0,18 respectivamente, na mistura com o solo.

A influência dos compostos no desenvolvimento da planta deve-se a sua composição mineral que, além do N e P, elementos importantes para o desenvolvimento vegetal, é fornecedor de outros nutrientes como Ca, K e Mg, que estão em concentração muito baixa no solo. Além disso, os benefícios do composto sobre a produção de MSPA devem estar relacionados com a melhoria de outros constituintes da fertilidade do solo. Nesse sentido, Raij (1991) relata que a adição de um composto orgânico ao solo é fundamental na construção e manutenção da fertilidade do solo, uma vez que influencia inúmeras características, dentre elas, a liberação lenta de P, N e S e a melhoria da capacidade tampão do solo. Os adubos orgânicos, além do fornecimento de nutrientes, destacam-se por um papel fundamental e mais importante - o fornecimento de matéria orgânica para melhorar as propriedades físicas e biológicas do solo Raij (1991)

Costa et al. (2007) utilizando fibra de coco e fibra de algodão compostado para a produção de mudas de tomateiro, observaram que, para as massas fresca e seca da raiz e da parte aérea, os melhores resultados foram obtidos quando se utilizou 100% de resíduo compostado de algodão. Ramos et al. (2009) também obtiveram os melhores resultados para a produção de massa seca do feijoeiro com doses crescentes de um resíduo de algodão compostado.

Assim, embora os valores obtidos para MSPA do composto A sejam maiores, a dose (proporção na mistura) necessária para atingir o mesmo valor de produção de MSPA é maior que do composto B,

demonstrando uma maior eficiência deste último na liberação de nutrientes. Esta eficiência pode estar relacionada à sua menor relação C/N.

## CONCLUSÕES

1. O composto A apresentou maior relação C/N e maiores concentrações totais dos nutrientes P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn que o composto B.

2. As doses de composto proporcionaram aumento na produção de MSPA do sorgo.

3. O composto B proporcionou valores de produção estimada de MSPA maiores que o composto A para a mesma dose aplicada.

## AGRADECIMENTOS

Ao pesquisador Magnus Dall'Igna Deon pela realização das análises estatísticas e cálculos das funções.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, C.A.; RAMOS, S.J.; SAMPAIO, R.A.; GUILHERME, D.O.; FERNANDES, L.A. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. Hort. Bras., Brasília, 25:387-391, 2007.
- COSTA, M.S.S.M.; COSTA, L.M.; SESTAK, M.; OLIBONE, D.; SESTAK, D.; KAUFMANN, A.V.; ROTTA, S.R. Compostagem de resíduos da indústria de desfibração de algodão. Eng. Agríc., 25:540-548, 2005.
- KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- LOUREIRO, D.C.; AQUINO, A.M.; ZONTA, E.; LIMA, E. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de insumo orgânico. Pesq. Agrop. Bras., Brasília, 42:1043-1048, 2007.
- HIGARASHI, M.M.; COLDEBELLA, A.; OLIVEIRA, P.A.V.; KUNZ, A. MATTEI, R.; SILVA, V.S.; AMARAL, A.L. Concentração de macronutrientes e metais pesados em maravalha de unidade de suínos em cama sobreposta. R. Bras. Eng. Agríc. Amb., 12:311-317, 2008.
- PEIXOTO, R.T.G.; ALMEIDA, D.L.; FRANCO, A.A. Compostagem de lixo urbano enriquecido com fontes de fósforo. Pesq. Agrop. Bras., Brasília, 24:599-606, 1989.
- RAIJ, B. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, Ceres, Potafos, 1991. 343p.
- RAMOS, S.J.; ALVES, D.S.; FERNANDES, L.A.; COSTA, C.A. Rendimento de feijão e alterações no pH e na matéria orgânica do solo em função de doses de composto de resíduo de algodão. Ci. Rural, 39:1572-1576, 2009.

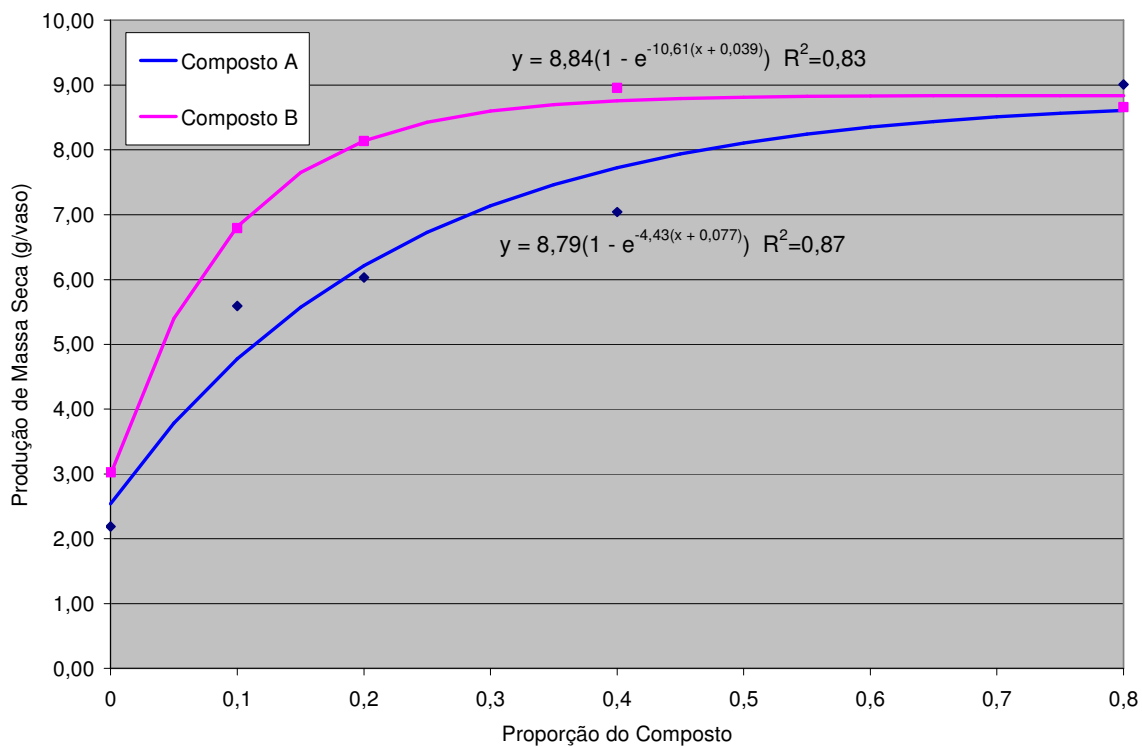
**Tabela 2.** Valores de concentração total de nutrientes dos compostos orgânicos

Composto	Macronutrientes						
	C	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg <sup>-1</sup> -----						
A	118,6	9,28	2,14	2,37	6,80	3,10	0,42
B	43,6	9,57	1,97	1,36	4,60	2,30	0,79
Composto	Micronutrientes e Sódio						
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	
	----- mg kg <sup>-1</sup> -----						
A	14,90	13,00	13200	254,00	105,00	92,07	
B	16,11	8,00	6700	181,00	84,00	61,84	

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância (Quadrados Médios) da produção de massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de sorgo em função de proporções (doses) de compostos orgânicos misturados ao solo

FV	GL	Quadrado Médio
		g vaso <sup>-1</sup>
Composto	1	16,31 **
Dose	4	58,19 **
Composto x Dose	4	2,40 *

\*\* , \* = significativo a 1 % e 5 % de probabilidade pelo teste F, respectivamente



**Figura 1:** Produção de massa seca da parte aérea de plantas de sorgo em função de proporções de compostos orgânicos misturados ao solo.