

Caracterização Parcial e Avaliação da Maturidade de Composto e Biofertilizante para a Aplicação em Áreas de Produção Orgânica

Partial Characterization and Maturity Evaluation of Compost and Biofertilizer Applied in Organic Farms

Anne Caroline Moraes Peixoto¹, Carlos Alberto Tuão Gava²

Resumo

A produção de composto e biofertilizante permitem a reciclagem de resíduos orgânicos de diferentes origens e tem atraído empresas de produção e comercialização. Este trabalho teve por objetivo acompanhar o desenvolvimento e a determinação da maturidade de compostos e biofertilizantes. Os compostos foram preparados utilizando-se uma proporção 70 % e 30 % de bagaço de cana e esterco caprino, com e sem a aplicação de conídios de *Trichoderma* spp. e avaliou-se o teor de matéria orgânica, nitrogênio e a evolução de compostos húmicos ao longo do tempo. A relação C/N do composto caiu significativamente no período inicial da compostagem, estabilizando-se a seguir. Quanto ao biofertilizante, os resultados obtidos mostraram que o teor médio de carbono (C-org) e colóides (AHs) obtidos nas condições de preparo é 0,725 dag.L⁻¹ e 0,781 dag.L⁻¹ aos 14 dias, respectivamente, e de nitrogênio total inferior a 50 mg.L⁻¹. Na fração sólida, houve uma redução paulatina e constante do teor de C-org, enquanto o teor de AHs atingiu valores próximos a 60 dag.Kg⁻¹ ao final do período. A aplicação

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Campus Petrolina, PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, BR 428, Km 152, Zona rural, Caixa postal 23, Petrolina, PE - CEP 56302-970; gava@cpatsa.embrapa.br.

de *Trichoderma* spp. na fase final da compostagem resultou uma diminuição da taxa de mineralização do nitrogênio não alterando os valores para carbono.

Palavras-chaves: Carbono orgânico. Colóides. Relação C/N.

Introdução

Nos anos recentes, a adição de matéria orgânica no solo do Vale do São Francisco tem sido prática constante em sistemas orgânicos ou convencionais de produção. Os produtores buscam, com isto, os benefícios diretos e indiretos como a reciclagem de nutrientes, aumento da CTC do solo e melhoria de características físicas e biológicas do solo.

O processo de compostagem pode ser considerado uma versão acelerada do processo natural de decomposição de resíduos vegetais até a formação da matéria orgânica no solo, sendo obtido através da disponibilização de condições favoráveis como temperatura, umidade, pH e aeração. A velocidade da decomposição e a qualidade dos produtos finais dependerão ainda da razão de degradação dos compostos de carbono presentes (carboidratos, aminoácidos, ácidos graxos, lignina, etc.), bem como seu conteúdo de nutrientes (FIALHO et al., 2007).

O biofertilizante é resultado da fermentação de esterco animal e outros resíduos em meio líquido, podendo ser utilizados sistemas fechado ou aberto, que resulta na formação de duas fases: líquida e sólida. A fase líquida tem sido utilizada no Vale do São Francisco para a fertirrigação de oleráceas e fruteiras (DUENHAS et al., 2005; PINTO et al., 2005).

Em ambos os processos verificam-se transformações rápidas da matéria orgânica fresca, resultado da elevada atividade microbiana, com a mineralização de nutrientes e a formação de colóides orgânicos. Estas variáveis têm sido utilizadas para a caracterização do desenvolvimento do processo de compostagem e produção de biofertilizantes.

Este trabalho teve por objetivo, monitorar a produção de composto e biofertilizantes ao longo do seu processo de produção.

Material e Métodos

As pilhas de composto foram preparadas no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido, no Distrito Irrigado de Bebedouro (Petrolina, PE). As pilhas foram preparadas aplicando-se camadas intercalares de bagaço de cana (70 %) e esterco caprino (30 %). Nas pilhas, a adição de *Trichoderma* spp., foi realizada utilizando-se uma suspensão de 10^6 conídios. mL⁻¹ de forma uniforme sobre cada camada de bagaço de cana. As suspensões de conídios foram preparadas de acordo com a metodologia de Menezes et al. (2007). As pilhas receberam irrigação diária com revolvimento no oitavo dia após o preparo, seguindo-se de revolvimentos mensais, períodos nos quais foram realizadas as coletas de material para as análises químicas.

O biofertilizante foi preparado em dois tanques de 30 m³ localizados na Fazenda Sechi Agrícola (Casa Nova, BA). Seguindo-se o procedimento adotado pelos produtores, os tanques foram carregados com uma proporção de 300 Kg de esterco caprino para cada 1,0 m³ de água. As análises foram realizadas em amostras da fração líquida e sólida (borra decantada), coletadas a cada três dias com três repetições por tanque até a terceira amostragem. Após este período, 50 % do volume do tanque foi retirado e acrescentado água até completar o volume inicial, retirando-se uma amostragem no dia da alteração e outra no dia posterior, e realizando-se retiradas a cada três dias, ao longo dos 14 dias.

A análise do teor de carbono orgânico colóides foi realizada com utilização do método de pirólise (KIEHL, 1993) e o teor de nitrogênio total foi determinado seguindo-se a metodologia descrita em Tedesco et al. (1995).

Resultados e Discussão

A maturidade ou humificação do composto pode ser definida como o grau de estabilidade das propriedades físicas, químicas e biológicas do material, o que interfere significativamente no sucesso da sua aplicação na agricultura (PROVENZANO et al., 2001).

Nos experimentos realizados, a aplicação de *Trichoderma* spp. na preparação das pilhas de compostagem não resultou em modificações significativas nas variáveis monitoradas (Tabela 1). No entanto, verificou-se uma ligeira aceleração no teor de nitrogênio total no tratamento que não recebeu a adição de *Trichoderma* spp., resultando em menor relação C/N no período inicial, mantendo-a ao longo do processo.

No decorrer do processo fermentativo de compostagem estabeleceu-se uma forte competição entre os microrganismos, que pôde resultar na redução ou eliminação de populações. Embora os fungos do gênero *Trichoderma* sejam conhecidos pela elevada capacidade saprofítica, a intensa competição, possivelmente envolvendo a produção de antibióticos e alterações de características físico-químicas (pH e temperatura), não tenham permitido o estabelecimento de populações elevadas do fungo.

Há divergências quanto à relação C/N ideal para a identificação da maturação ideal do composto. No entanto há a indicação de que valor em torno de vinte já indique a estabilidade do composto (PULLICINO, 2002; FIALHO, 2007). Nas pilhas utilizadas no experimento, e partindo-se de uma relação C/N de 56,9, alcançou-se estabilidade com relação C/N ao redor de 20, independente do tratamento utilizado, nos 30 primeiros dias após o preparo.

Tabela 1. Variação nos teores de C orgânico total (C-orgânico), nitrogênio total e relação C/N em pilhas de composto preparadas a base de esterco caprino e bagaço de cana com ou sem a inoculação de *Trichoderma*, Petrolina, PE – 2009.

Identificação Dias	Compostos					
	Composto			Composto + <i>Trichoderma</i> spp.		
	C-Org. %	N-Total %	Relação C/N \pm DP	C-Org. %	N-Total %	Relação C/N \pm DP
0	46,110 \pm 0,51	0,81 \pm 0,03	56,93 \pm 1,45	46,11 \pm 0,51	0,81 \pm 0,03	56,93 \pm 1,45
8	33,040 \pm 2,07	1,33 \pm 0,07	24,79 \pm 0,74	29,87 \pm 2,51	1,16 \pm 0,13	25,83 \pm 3,27
30	27,216 \pm 1,09	1,27 \pm 0,12	21,59 \pm 1,49	19,68 \pm 4,29	1,27 \pm 0,46	15,46 \pm 4,42
60	20,825 \pm 1,19	1,25 \pm 0,09	16,62 \pm 0,65	21,74 \pm 1,57	1,59 \pm 0,12	13,69 \pm 1,11
90	16,789 \pm 1,94	1,13 \pm 0,16	15,39 \pm 3,46	17,83 \pm 0,77	1,62 \pm 0,07	11,01 \pm 0,73
120	15,196 \pm 1,92	2,43 \pm 0,28	6,26 \pm 0,72	15,23 \pm 0,92	1,36 \pm 0,25	11,23 \pm 0,72

Tabela 2. Flutuação do teor de C orgânico total (C-orgânico), colóides orgânicos (ácido húmico + ác. fúlvico) e nitrogênio total nas frações líquidas e sólidas de biofertilizantes preparados a partir de esterco caprino, Casa Nova, BA – 2009.

Identificação	Biofertilizantes					
	Fração Líquida			Fração Sólida		
	C-Org. %	AHs %	N-Total mg L ⁻¹	C-Org. %	AHs %	N-Total mg Kg ⁻¹
Preparo	0,373 ± 0,01	0,299 ± 0,16	32,667 ± 4,04	---	---	---
3° dia	0,475 ± 0,02	0,433 ± 0,00	46,667 ± 2,02	---	---	---
6° dia	0,541 ± 0,02	0,485 ± 0,09	50,167 ± 2,02	---	---	---
7° dia	0,405 ± 0,13	0,525 ± 0,04	47,833 ± 2,02	66,287 ± 2,79	25,582 ± 0,22	8774,627 ± 1897,4
7° dia - 50%	0,323 ± 0,03	0,228 ± 0,06	21,000 ± 0,00	58,675 ± 1,20	25,909 ± 0,26	7298,751 ± 238,3
8° dia	0,346 ± 0,05	0,456 ± 0,18	30,333 ± 2,02	58,048 ± 1,33	30,916 ± 0,58	7358,871 ± 1100,8
11° dia	0,397 ± 0,12	0,518 ± 0,06	39,667 ± 2,02	57,179 ± 2,61	35,004 ± 0,28	7798,450 ± 213,5
14° dia	0,505 ± 0,09	0,682 ± 0,23	45,500 ± 0,00	50,563 ± 0,62	37,012 ± 0,00	5961,260 ± 186,25

Como se verifica na Tabela 2, em um período de 14 dias a quantidade de carbono orgânico total, nitrogênio e de ácidos húmicos liberada para a solução foi muito baixa. Os teores médios de C-orgânico ou de colóides orgânicos é 0,725 dag/Kg e 0,781 dag/Kg, respectivamente, na fração líquida do biofertilizante. De forma similar, o teor de nitrogênio liberado para a fração líquida é inferior a 50 mg.L⁻¹. A fração sólida, por outro lado, apresentou elevados teores de carbono orgânico total, sofrendo uma redução constante ao longo do tempo de fermentação, enquanto o teor de colóides orgânicos aumentou. Houve uma queda nos teores de nitrogênio, carbono e colóides no sétimo dia pós preparo, devido uma retirada de 50 % do volume do tanque e acrescentado água ao restante até completar o volume inicial. O baixo teor de nitrogênio na calda permite que o biofertilizante venha a ser utilizado na fertirrigação em qualquer fase do cultivo de culturas sensíveis ao excesso deste nutriente.

Conclusões

1. A adição de conídios de *Trichoderma* spp. na compostagem diminuiu o teor de nitrogênio e, conseqüentemente, aumentou a relação C/N.
2. Os teores de Carbono e Nitrogênio no biofertilizante, mineralizados a partir dos resíduos liberados para a fração líquida, foram muito baixos no período considerado.

Referências

- DUENHAS, L. H. **Cultivo orgânico de melão**: aplicação de esterco e de biofertilizantes e substâncias húmicas via fertirrigação. 2004. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- FIALHO, L. L.; SILVA, W. T. L.; MILORI, D. M. P.; SIMOES, M. L. ; MARTIN NETO, L. . Comparação de métodos para determinação do período de maturação da matéria orgânica durante o processo de compostagem a partir de diferentes resíduos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. **Conquistas e desafios da Ciência do Solo brasileira**: caderno de resumos. Porto Alegre: SBCS, 2007. p. 2007. p. 323.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais**. Piracicaba: USP, 1993. 189 p.
- MENEZES, M. E. L.; NASCIMENTO, K. L.; ERLO, R.; BRITO, E. S.; MOTTA, E. F.; GAVA, C. A. T. Crescimento de isolados de *Trichoderma* sp. em diferentes fontes e concentrações de nitrogênio. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2., 2007, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. p. 67 - 72. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 205).
- PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; FARIA, C. M. B.; COSTA, N. D.; LIMA, M. A. C.; SILVA, D. J.; DUENHAS, L. H.; RESENDE, G. M. Biofertilizantes e doses de substância húmica aplicados via água de irrigação em meloeiro orgânico. **Item**, Brasília, DF, n. 67, p. 75-77, set. 2005.
- PROVENZANO, M. R.; OLIVEIRA, S. C.; SILVA, M. R. S, SENESI, N. Assessment of maturity degree of composto from domestic solid wastes by fluorescence and Fourier transform infrared spectroscopies. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 49, p. 5874-5879, 2001.
- PULLICINO, D. S. **Chemical and spectroscopic analysis of organic matter transformation during composting of municipal solid waste**. Malta: University of Malta, 2002. 11 p.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. ; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 175 p.