

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Caracterização, Aproveitamento e
Geração de Novos Produtos
de Resíduos Agrícolas,
Agroindustriais e
Urbanos

EDITORES

Débora Marcondes Bastos Pereira Milori
Ladislau Martin Neto
Wilson Tadeu Lopes da Silva
José Manoel Marconcini
Victor Bertucci Neto

Embrapa Instrumentação
São Carlos, SP
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori,
Sandra Protter Gouvea
Washington Luiz de Barros Melo
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Junior

Supervisor editorial: Victor Bertucci Neto
Normalização bibliográfica: Valéria de Fátima Cardoso
Tratamento de ilustrações: Camila Fernanda Borges
Capa: Camila Fernanda Borges
Editoração eletrônica: Camila Fernanda Borges

1ª edição

1ª impressão (2010): tiragem 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

C257 Caracterização, Aproveitamento e Geração de Novos Produtos de Resíduos Agrícolas,
Agroindustriais e Urbanos. / Débora Marcondes B. P. Milori, Ladislau Martin-Neto,
Wilson Tadeu Lopes da Silva, José Manoel Marconcini, Victor Bertucci Neto editores. -- São
Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2010.
154 p.

ISBN:

1. Reciclagem. 2. Meio ambiente. 3. Agricultura. 4. Agroenergia. 5. Novos materiais.
6. Seqüestro de carbono. 7. Solos. 8. Lodo de esgoto. 9. Substância húmicas. 10. Águas
residuárias. I. Milori, Débora Marcondes B. P. II. Martin-Neto, Ladislau.
III. Silva, Wilson Tadeu Lopes da. IV. Marconcini, José Manoel. V. Bertucci Neto, Victor.

CDD 21 ED 628.4458
631
363.7

© Embrapa 2010



GRAU DE HUMIFICAÇÃO DE SOLOS SOB APLICAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS DE ORIGEM AGROINDUSTRIAL E URBANA

Lívia B. Favoretto Pigatin⁽¹⁾; Mariani Mussi⁽²⁾; Tânia Leme de Almeida⁽³⁾; Lilian Fernanda de A. Martelli⁽¹⁾; Aurélio Vinicius Borsato⁽⁴⁾; Wilson Tadeu L. da Silva⁽⁵⁾; Ladislau Martin-Neto⁽⁵⁾

(1) Mestranda do curso de Pós-Graduação em Química Analítica, Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo; (2) Graduanda em Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo; (3) Pós-doutoranda, Embrapa Instrumentação Agropecuária; (4) Pesquisador Embrapa Pantanal; (5) Pesquisador Embrapa Instrumentação Agropecuária. Email: liviafavoretto@yahoo.com.br

Plano de ação 03, número 02.07.06.003.00.03

Resumo - Em função do potencial inerente aos compostos orgânicos tem-se observado sua crescente utilização na agricultura, especialmente na agricultura familiar e outras explorações agrícolas de pequena escala, tomando lugar dos fertilizantes nos sistemas de produção agrícola. O objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de humificação de ácidos húmicos de solo sob aplicação de compostos orgânicos de origem agroindustrial e urbana por meio da espectroscopia de fluorescência de luz UV-visível. O estudo do grau de humificação mostrou que para todos os compostos aplicados houve incremento do grau de humificação com relação ao solo sem aplicação de composto.

Palavras-chave: Grau de humificação; compostagem; espectroscopia de fluorescência de luz UV-visível.

Introdução

A definição mais amplamente aceita estabelece que compostagem é a decomposição controlada, exotérmica e biooxidativa de materiais de origem orgânica por microorganismos autóctones, num ambiente úmido, aquecido e aeróbio, com produção de dióxido de carbono, água, minerais e uma matéria orgânica estabilizada, definida como composto (RODRIGUES et al., 2006). Em função do potencial inerente aos compostos orgânicos tem-se observado sua crescente utilização na agricultura, especialmente na agricultura familiar e outras explorações agrícolas de pequena escala, tomando lugar dos fertilizantes nos sistemas de produção agrícola.

O uso da fluorescência nos estudos das substâncias húmicas (SH) está apoiado pela presença de várias estruturas fluorescentes intrínsecas à molécula húmica e seus precursores, particularmente aromáticos, fenóis e grupos quinona (SENESI et al., 1991). Estruturas fluorescentes nativas ou incorporadas às SH constituem apenas uma pequena porção da macromolécula húmica, entretanto, sua variedade e a dependência de suas propriedades do meio de origem, permitem a obtenção de informações sobre seu comportamento fluorescente e sobre a natureza química da SH (SENESI e LOFFREDO, 1999). O comportamento fluorescente médio da molécula é o resultado da soma de todos os espectros individuais dos diferentes fluoróforos da molécula.

A espectroscopia de fluorescência tem sido usada para avaliar o índice de humificação da matéria orgânica do solo (ZSOLNAY et al., 1999; KALBITZ et al., 2000; MILORI et al., 2002). Para tal, têm sido propostas metodologias utilizando modalidades de emissão e de varredura sincronizada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de humificação de ácidos húmicos extraídos de solos sob aplicação de compostos orgânicos de origem agroindustrial e urbana por meio da espectroscopia de fluorescência de luz UV-visível.

Materiais e métodos

A metodologia consistiu no cultivo de *Ocimum Selloi* Benth em vasos em casa de vegetação na Fazenda Canchin, São Carlos, SP, Brasil. O latossolo vermelho-amarelo (solo arenoso com

cerca de 62% de areia), foi coletado na Fazenda Canchin em São Carlos. O experimento foi completamente randomizado em um planejamento fatorial de 4x3x3 (quatro tratamentos, em três diferentes doses e três réplicas). Os tratamentos foram: (i) **L1** – composto de podas de árvore; (ii) **L2** - composto de podas de árvore + esterco bovino; (iii) **L3** – composto de podas de árvore + bagaço de laranja triturado; (iv) **L4** – composto de podas de árvore + torta de filtro (FIALHO et al., 2010). Os compostos orgânicos foram aplicados em três diferentes doses: 5, 15 ou 30 ton ha⁻¹. Nestes experimentos, não foi feita aplicação complementar de fertilizante mineral. Adicionalmente, com propósito de comparação, foram montados 3 vasos sem aplicação de composto (testemunha) e outros 3 vasos tratados com fertilizante comercial (fertilizante mineral NPK).

As amostras de ácido húmico foram extraídas dos solos dos vasos, conforme a metodologia sugerida pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas (SWIFT, 1996).

Para as análises de fluorescência de luz UV-visível, os ácidos húmicos extraídos dos solos foram dissolvidos em solução de NaHCO₃ 0,05 mol L⁻¹. Segundo Milori et al. (2002), foram obtidos espectros de emissão com excitação em 465 nm, intervalo de varredura entre 480-700 nm e velocidade de varredura de 500 nm min⁻¹. A determinação do grau de humificação foi realizada a partir da área total do espectro de emissão de fluorescência (A₄₆₅). As medidas foram realizadas em um espectrômetro Perkin Elmer LS-50B pertencente à Embrapa Instrumentação Agropecuária.

Resultados e discussão

Os valores obtidos de macro/micronutrientes nos compostos aplicados estão descritos na Tabela 1. É notável a diferença entre os compostos. A disponibilidade de macro/micronutrientes é fortemente dependente do material de origem. De acordo com Fialho et al. (2010), a CTC/C desses compostos são diferentes (L2 ~ L3 > L4 > L1), e então o processo de humificação libera em partes os nutrientes. No mesmo artigo, os autores, usando várias análises espectrais (UV/Vis, FTIR e NMR) descrevem que as amostras L2, L3 e L4 alcançaram maior grau de humificação; entretanto, L1 não apresentou características de composto humificado, devido à grande quantidade de carbono e falta de outros elementos, principalmente nitrogênio.

Tabela 1 - Avaliação de macro e micronutrientes nos compostos.

Composto	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(g kg ⁻¹)					(mg kg ⁻¹)			
L1	12,1	6,3	8,8	10,2	4,3	6,0	232,0	45,0	155,0
L2	27,3	8,9	8,7	12,3	4,7	2,0	110,0	15,0	63,0
L3	20,6	20,2	8,2	18,0	4,2	17,0	892,0	40,0	121,0
L4	25,8	4,9	8,8	10,4	3,9	3,0	117,0	17,0	54,0

De acordo com Orlov (1998), o maior conteúdo de ácidos húmicos pode ser um indicador da melhoria da qualidade do húmus do solo, ou o aumento da atividade biológica, que promove a síntese de substâncias húmicas mais condensadas. A Figura 1 apresenta o grau de humificação dos ácidos húmicos extraídos dos solos submetidos aos diferentes tratamentos segundo a metodologia sugerida por Milori et al. (2002). Pode-se observar um incremento no grau de humificação com o aporte de matéria orgânica ao solo para todos os tratamentos.

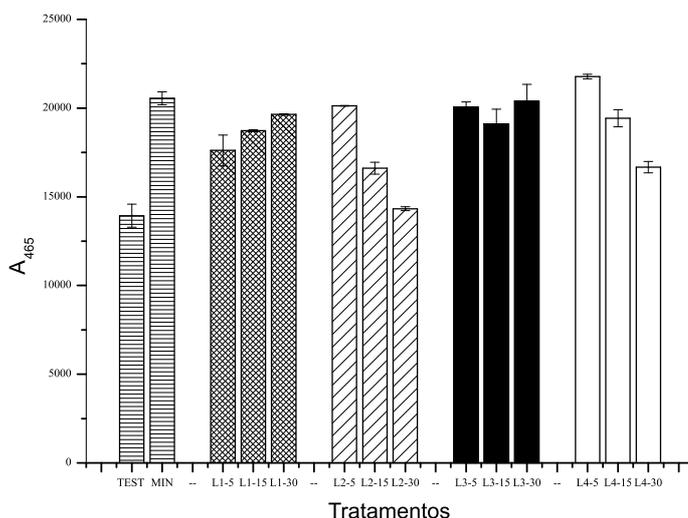


Figura 1 – Índice A465 (grau de humificação) obtidos dos espectros de emissão de fluorescências das amostras de solo, segundo a metodologia sugerida por Milori et al. (2002).

Para os tratamentos L2 e L4 constatam-se a diminuição do grau de humificação com o aumento da dosagem de composto aplicada. A aplicação de compostos orgânicos apresenta o potencial para estimular o crescimento populacional e intensificar a atividade de organismos no solo. Dessa forma, a matéria orgânica “fresca” adicionada ao solo, é consumida ativando a degradação da matéria orgânica pertencente ao compartimento mais estável do solo. Por isso a diminuição no grau de humificação com o aumento de material orgânico aportado ao solo. Já para os tratamentos L1 e L3 a mesma idéia não pode ser inferida. Na Figura 1 pode-se observar que ambos apresentam um incremento no grau de humificação com relação à testemunha (assim como nos tratamentos L2 e L4), porém com relação à dosagem não podemos observar uma tendência, pois as amostras apresentam seus graus de humificação bem próximos entre si nas três doses aplicadas.

Conclusões

Os diferentes compostos orgânicos aplicados ao solo em questão proporcionaram um incremento no grau de humificação quando comparados ao solo referência. Sendo que para os tratamentos L2 e L4 o grau de humificação diminuiu com o aumento da dosagem enquanto que para os compostos L1 e L3 a dosagem não influenciou significativamente o grau de humificação.

Agradecimentos

CNPq, EMBRAPA

Referências

- FIALHO, L. L.; SILVA, W. T. L.; MILORI, D. M. B. P.; SIMÕES, M. L.; MARTIN-NETO, L. Characterization of organic matter from composting of different residues by physicochemical and spectroscopic methods. **Bioresource Technology**, Essex, v. 101, p. 1927–1934, 2010.
- KALBITZ, K.; GEYER, S.; GEYER, W. A comparative characterization of dissolved organic matter by means of original aqueous samples and isolated humic substances. **Chemosphere**, Amsterdam, v. 40, p. 1305-1312, 2000.
- MILORI, D. M. B. P.; MARTIN-NETO, L.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; BAGNATO, V. S. Humification degree of soil humic acids determined by fluorescence spectroscopy. **Soil Science**, Baltimore, v. 167, n. 11, p. 739-749, 2002.

- ORLOV, D. S. Organic substances of Russian soils. **Eur. S. Sci.**, Moscow, v. 31, p. 946- 953, 1998.
- RODRIGUES, M. S.; SILVA, F. C.; BARREIRA, L. P.; KOVACS, A. Compostagem: Reciclagem de Resíduos Sólidos Orgânicos. In: GESTÃO de Resíduos na Agricultura e Agroindústria. Botucatu: FEPAF/Unesp, 2006. p. 64.
- SENESE, N.; MIANO, T. M.; PROVENZANO, M. R.; BRUNETTI, G. Characterization, differentiation, and classification of humic substances by spectroscopy. **Soil Science**, Baltimore, v. 152, n. 4, p. 259-271, 1991.
- SENESE, N.; LOFFREDO, E. The Chemistry of Soil Organic Matter. In: SPARKS, D. L. (Ed.). **Soil physical chemistry**. Boca Raton: CRC, 1999. p. 242-370.
- SWIFT, R. S. Organic matter characterization. In: SPARKS, et al. (Ed.). **Methods of soil analysis**. Part 3. Chemical methods. Madison: SSSA, 1996.p. 1018-1020. (Book Series: 5).
- ZSOLNAY, A.; BAIGAR, E.; JIMENEZ, M.; STEINWEG, B.; SACCOMANDI, F. Differentiating with fluorescence spectroscopy the sources of dissolved organic matter in soils subjected to drying. **Chemosphere**, Amsterdam, v. 38, n. 1. p. 45-50, 1999.