



## **Caracterização química e espectroscópica de compostos orgânicos aplicados à produção de plantas medicinais**

*Chemical and spectroscopy characterization of organic composts applied to the medicinal plants production*

FAVORETTO, Livia Botacini. IQSC/USP, liviafavoretto@iqsc.usp.br; BORSATO, Aurélio Vinicius. Embrapa Pantanal, borsato@cpap.embrapa.br; SILVA, Wilson Tadeu; MILORI, Débora M. B. P.; MARTIM NETO, Ladislau. Embrapa Instrumentação Agropecuária, martin@cnpdia.embrapa.br.

### **Resumo**

Devido ao potencial dos compostos orgânicos tem-se observado sua crescente utilização na agricultura. A aplicação dos diferentes compostos no solo possibilita avaliar a correlação dos parâmetros químicos e espectroscópicos e as respostas de desenvolvimento das plantas cultivadas, fornecendo bases científicas para agricultura orgânica. O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades químicas e o grau de humificação de compostos orgânicos por espectroscopia de fluorescência de luz UV-vis. Os compostos A e E apresentaram maior grau de humificação.

**Palavras-chave:** *Ocimum selloi*, compostagem, humificação.

### **Abstract**

Crescent use of the organic composts has been observing in the agriculture. The different composts application in the soil will make possible to evaluate the correlation of the chemical and spectroscopical parameters and the answers of development of the cultivated plants, supplying scientific bases for organic agriculture. The objective of this work was to evaluate the chemical properties and the degree of humification of humic acids of composts for UV-vile spectroscopy of light fluorescence. The organic composts A and E presented larger humification degree.

**Keywords:** *Ocimum selloi*, composting, humification.

### **Introdução**

A definição mais amplamente aceita estabelece que compostagem é a decomposição controlada, exotérmica e biooxidativa de materiais de origem orgânica por micro-organismos 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). Proporciona melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e o desenvolvimento fisiológico de espécies cultivadas. Existem poucos estudos abrangendo a produção de plantas medicinais, ervas e condimentos a fim de se obter maior rendimento, qualidade e eficácia em uma produção orgânica. Em espécies bioativas, a aplicação de compostos orgânicos tem sido relacionada à produção de metabólitos secundários, principalmente de espécies nativas produtoras de óleos essenciais e com poucos estudos agrônômicos disponíveis como, por exemplo, a alfavaca.



A importância de se estudar a compostagem deve-se basicamente à identificação do grau de humificação do composto, que pode ser considerado um índice para medida de sua estabilização, sendo que quanto mais humificada a matéria orgânica melhor será sua qualidade para uso na agricultura (SÁNCHEZ-MONEDERO et al., 2002). A fim de caracterizar o grau de humificação de diferentes compostos, têm sido utilizadas com destaque, a espectroscopia de fluorescência UV-visível, a espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica, a espectroscopia de ressonância magnética nuclear, a espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier, dentre outras (MARTIN-NETO et al., 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades químicas e o grau de humificação de diferentes compostos por meio da espectroscopia de fluorescência de luz UV-visível.

### Metodologia

O estudo realizado foi resultante de uma parceria entre a Embrapa Instrumentação Agropecuária, Embrapa Pantanal e Universidade Federal do Paraná e o Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA). O experimento consiste na caracterização de diferentes compostos orgânicos estabilizados, produzidos no CPRA, em Pinhais, PR, que diferem entre si pela natureza dos resíduos orgânicos submetidos ao processo de compostagem.

**Tabela 1.** Caracterização dos compostos orgânicos utilizados quanto a natureza dos resíduos orgânicos e ao manejo.

Material orgânico	A	B	C	D	E
Data montagem	16/10/2007	16/10/2007	6/11/2007	6/11/2007	6/11/2007
Esterco (bovino leite)	x	x	x	x	x
Esterco (ovinos)	x	x	x	x	x
Esterco (caprinos)	x	x	x	x	x
Cama de aves (poedeira)	x	x	x	x	x
Resíduos fruticultura			x	x	x
Resíduos silagem	x	x	x	x	x
Resíduos camomila	x	x	x	x	x
Resíduos árvores (galhos e folhas secos)	x	x	x	x	x
Sapé (grimpa)			x	x	x
Pó de rocha	x	x	x	x	x

Composto A, composto B, composto C, composto D e composto E testados no cultivo de *Ocimum selloi* Benth.

As amostras de ácido húmico foram extraídas conforme a metodologia sugerida pela Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas. Para as análises de fluorescência de luz UV-visível, os ácidos húmicos extraídos dos compostos A, B, C, D e E foram dissolvidos em solução de  $\text{NaHCO}_3$   $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ . Os espectros foram obtidos em três modos: emissão e excitação com varredura sincronizada segundo as metodologias propostas por Kalbitz et al.



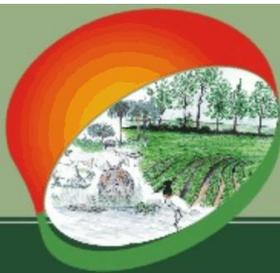
(1999) e Milori et al. (2002). Segundo Kalbitz et al, (1999), foram obtidos espectros de varredura sincronizada entre 300-520 nm simultaneamente com excitação e emissão com filtro sempre aberto e diferença de comprimento de onda  $\Delta\lambda = 55$  nm. A determinação do grau de humificação foi realizada a partir da razão entre as intensidades de fluorescência em 470 e 360 nm ( $I_{470}/I_{360}$ ). 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<sup>-1</sup>. A determinação do grau de humificação foi realizada a partir da área total do espectro de emissão de fluorescência ( $A_{465}$ ). As medidas foram realizadas em um espectrômetro Perkin Elmer LS-50B pertencente a Embrapa Instrumentação Agropecuária. Em Pinhais, Região Metropolitana de Curitiba, PR, doses destes compostos (A, B, C e D) serão utilizadas no cultivo de alfavaca anisada, em que serão avaliadas as propriedades físico-químicas do solo, o desenvolvimento das plantas, o teor e a composição química do óleo essencial.

### Resultados e discussões

A Figura 1 mostra os espectros de fluorescência obtidos segundo a metodologia sugerida por Kalbitz et al. (1999) para os ácidos húmicos extraídos dos compostos A, B, C, D e E. Foi observada uma banda mais intensa próxima de 470 nm, para os compostos A e E, e próxima de 360 nm para os compostos B, C e D. Como foi observado, esse perfil muda de acordo com o grau de humificação, e esta mudança pode ser medida através da razão dos picos.

De acordo com a Figura 2, foi observado maior grau de humificação para os compostos A e E e menor grau de humificação para os compostos B, C e D. Comportamento similar aos observados para os espectros (Figura 1). Esses resultados estão de acordo com Kalbitz et al. (1999), os quais explicam que a mudança na intensidade máxima de fluorescência de menores para maiores comprimentos de onda está associada com o aumento do número de núcleos aromáticos altamente substituídos e/ou com sistemas insaturados conjugados que apresentam alto grau de ressonância. A partir dos resultados obtidos segundo a metodologia sugerida por Milori et al. (2002) pode-se observar maior grau de humificação para os compostos A e E quando comparados aos compostos B, C e D (Figura 3). A diferença observada entre os compostos C e E, os quais apresentam mesma composição, é provavelmente devida às diferenças no manejo dos mesmos. O manejo do composto E possibilitou maior aeração, o que possivelmente contribuiu para atividade dos microorganismos aeróbios possibilitando maior humificação do composto.

Os compostos A e E apresentaram maior grau de humificação, podendo assim trazer maiores benefícios que os demais (B, C e D). Contudo, os compostos estudados apresentam-se como importantes fontes de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn,) as plantas (Tabela 2). O manejo que promove maior aeração da pilha de compostagem favorece o processo de humificação. Aliado ao estudo da melhor dosagem, acredita-se que um composto de maior grau de humificação poderá promover o crescimento e o desenvolvimento vegetal e a produção de metabólitos secundários em espécies bioativas, influenciando seu potencial terapêutico. Neste sentido, estudos estão sendo desenvolvidos com a alfavaca anisada (*Ocimum selloi* Beth), cujos resultados serão publicados em breve.



# 3º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul

2º Encontro de Produtores Agroecológicos de MS

18 e 19 de novembro de 2010 - Corumbá, MS

Construindo um futuro sustentável e solidário

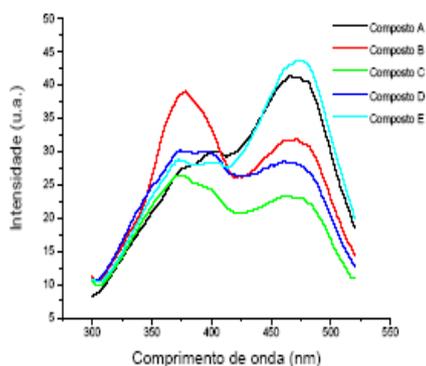


Figura 1. Espectros de varredura sincronizada com  $\Delta\lambda = 55$  nm obtidos segundo a metodologia sugerida por Kalbitz et al, (1999) dos ácidos húmicos extraídos dos compostos A, B, C, D e E.

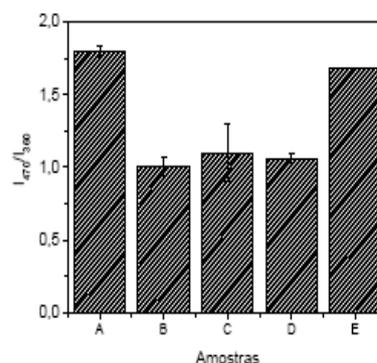


Figura 2. Índice  $I_{470}/I_{360}$  (grau de humificação) obtidos dos espectros de fluorescência no modo varredura sincronizada com  $\Delta\lambda = 55$  nm dos ácidos húmicos extraídos dos diferentes compostos (A, B, C, D e E), segundo a metodologia sugerida por Kalbitz et al, (1999).

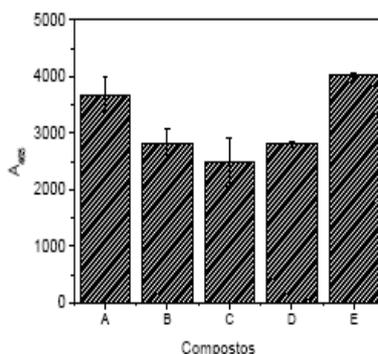


Figura 3. Índice  $A_{465}$  (grau de humificação) obtidos dos espectros de emissão de fluorescência com  $\lambda_{exc} = 465$  nm dos ácidos húmicos extraídos dos diferentes compostos (A, B, C, D e E), segundo a metodologia sugerida por Milori et al, (2002).

**Tabela 2.** Teores de macronutrientes, micronutrientes e alumínio presentes nos compostos.

Compostos	N	P	K (g/Kg)	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu (mg/Kg)	Zn	Al
<b>A</b>	18,1	9,4	18,5	11,2	7,0	1,9	12,4	3,3	1,8	10290
<b>B</b>	19,3	10,1	22,0	10,3	7,3	1,4	4,4	3,2	0,6	8991
<b>C</b>	19,4	14,2	23,0	16,0	7,6	0,6	6,0	3,2	0,7	6700
<b>D</b>	21,3	16,9	19,5	18,4	7,4	0,3	8,4	3,3	0,9	6900
<b>E</b>	17,8	7,4	22,5	8,2	6,2	1,3	6,8	3,4	0,3	14400

## Conclusão

Os compostos A e E apresentaram maior grau de humificação e todos os compostos estudados apresentam-se como importantes fontes de nutrientes às plantas.



### **Agradecimentos**

À Embrapa Instrumentação Agropecuária, Embrapa Pantanal, Universidade Federal do Paraná, ao Centro Paranaense de Referência em Agroecologia e ao CNPq pelo apoio financeiro.

### **Referências**

KALBITZ, K. et al. Spectroscopic properties of dissolved humic substances: a reflection of land use history in a fen area. **Biogeochemistry**, v. 47, p. 219-238, 1999.

MARTIN-NETO, L. Et al. Correlation of spectroscopic indicators of humification with mean annual rainfall along a temperate grassland climosequence. **Geoderma**, v. 81, p. 305-311, 1998.

MILORI, D. M. B. P. et al. Humification degree of soil humic acids determined by fluorescence spectroscopy. **Soil Science**, v. 167, p. 739-749, 2002.

RODRIGUES, M. S. et al. Compostagem: Reciclagem de Resíduos Sólidos Orgânicos. In: **Gestão de Resíduos na Agricultura e Agroindústria**. Botucatu: FEPAF/Unesp, 2006. 64 p.

SÁNCHEZ-MONEDERO, M. A. et al. Chemical and structural evolution of humic acids during organic waste composting. **Biodegradation**, v. 13, p. 361-371, 2002.