

XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

CONQUISTAS & DESAFIOS da Ciência do Solo brasileira

De 05 a 10 de
agosto de 2007

Serrano Centro de
Convenções
Gramado/RS



XXXI
CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIA DO SOLO
CONQUISTAS & DESAFIOS
da Ciência do
Solo brasileira



De 05 a 10 de agosto de 2007 Serrano Centro de Convenções - Gramado-RS

Realização:



Promoção:



Apoio:



Gramado
Faz bem!

Patrocínio:



STORAENSO



Votorantim | Celulose e Papel





5210636

Determinação da humificação da matéria orgânica de um Latossolo e de suas frações organo-minerais

FAVORETTO, C.M.⁽²⁾, SAAB, S. C.⁽³⁾, MILORI, D. M. B. P.⁽⁴⁾, ROSA, J. A.⁽⁵⁾, BRINATTI, A. M.⁽³⁾, GONÇALVES, D.⁽²⁾, LEITE, W.C.⁽⁶⁾

RESUMO - A matéria orgânica do solo é essencial para a qualidade e produtividade, sendo seu processo de humificação afetado pelo clima, tipo de solo e sistemas de manejo do solo, resultando na formação de grupos fluorescentes que podem ser avaliados por espectroscopia de Fluorescência Induzida por Laser (FIL), uma técnica recente que tem se mostrado eficiente para análise da matéria orgânica (MO) de solos inteiros. Esta técnica foi utilizada para determinar a humificação da MO de um Latossolo inteiro, isto é, solo sem nenhum tipo de tratamento físico ou químico, como também o fracionamento físico por tamanho de partículas e relacionar os resultados da quantificação da MO humificada com a profundidade do solo e sistemas de manejo. Na superfície do solo, o plantio direto possui a menor humificação em comparação com o preparo convencional e de preparo mínimo e as frações da camada superficial do solo (0-20 cm), indicaram maior humificação na fração (20-53 μm) e o menor na fração (<2 μm), em todos os sistemas de manejo.

Palavras chave: Matéria orgânica do solo, Fluorescência Induzida por Laser, Sistemas de manejo do solo.

Introdução

A matéria orgânica do solo (MOS) é um componente essencial para a qualidade e produtividade dos solos agrícolas. Representa, também, a principal fonte do total de carbono terrestre, o qual tem um papel fundamental nas funções que a matéria orgânica exerce sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Dieckow et al, 2005) [1].

Nos últimos anos as técnicas de análises espectroscópicas vêm sendo utilizadas para identificar o grau de humificação da matéria orgânica do solo.

Através da técnica de fluorescência induzida por laser (FIL), Milori et al 2006 [2], mostraram ser possível quantificar a humificação do solo inteiro (solo sem qualquer tratamento físico ou químico), Segundo esses autores isto é possível, pois o sinal de fluorescência do solo é originário na matéria orgânica, principalmente na mais humificada que apresenta

diversos grupos funcionais com ligações insaturadas em sistemas rígidos conjugados em estruturas ou moléculas individuais, como anéis aromáticos e quinonas.

A simplicidade, sensibilidade e rapidez são vantagens apresentadas com o uso desta técnica. A fluorescência não tem o mesmo impedimento analítico apresentado por outras técnicas em relação ao Fe^{3+} podendo, por isso, ser usada para determinar o grau de humificação em latossolos sem a necessidade da extração de ácidos húmicos.

O objetivo deste trabalho foi utilizar a técnica da FIL para determinar quantitativamente a humificação da Matéria Orgânica de um solo Latossolo inteiro, como também esse solo submetido a fracionamento físico por tamanho de partículas e relacionar os resultados da quantificação da Matéria Orgânica Humificada com a profundidade do solo e sistemas de manejo.

Material e método

O solo analisado é classificado como Latossolo Vermelho Álico, de culturas diferentes da região de Ponta Grossa – Paraná, submetido a três sistemas de manejo do solo: Plantio direto (PD), Preparo convencional (PC) e Preparo mínimo (PM), em três diferentes profundidades (0-20 cm, 20-40 cm e 40-60 cm).

Foi analisado um total de nove amostras de solo inteiro, isto é, solo sem nenhum tipo de tratamento químico ou físico, dessas três camadas, e doze amostras de solo fracionado, apenas da camada superficial do solo (0-20 cm), por tamanho de partículas (<2 μm , 2-20 μm , 20-53 μm , >53 μm).

As amostras de solo em duplicatas foram secas ao ar, moídas em peneira de 1 mm e, então, submetidas ao procedimento de desagregação de partículas para o fracionamento físico, onde o solo foi peneirado em suspensão aquosa e peneira de 53 μm . Com isso a fração areia > 53 μm foi obtida. As frações < 53 μm , constituídas por silte 2-20 μm , areia fina 20-53 μm e de argila 0-2 μm , foram fracionadas por sedimentação, assumindo-se como densidade de partícula 2,65g cm^{-3} . O tempo de sedimentação foi calculado pela Lei de Stokes (Bayer et al., 2000) [3].

⁽²⁾ Primeiro autor é mestranda em Química Aplicada UEPG Av. Carlos Cavalcanti 4748, 84030-900, Ponta grossa, PR-Mestranda em Química Aplicada UEPG Av. Carlos Cavalcanti 4748, 84030-900, Ponta grossa, PR-, favorettoceilia@pop.com.br.

⁽³⁾ Segundo autor é professor adjunto do Departamento de Física UEPG, Av. Carlos Cavalcanti 4748, 84030-900, Ponta grossa, PR

⁽⁴⁾ Terceiro autor é pesquisadora Embrapa Instrumentação Agropecuária São Carlos, C.P. 741, 13560-970

⁽⁵⁾ Quarto autor é professor adjunto do Departamento de Física UEPG, Av. Carlos Cavalcanti 4748, 84030-900, Ponta grossa, PR ⁽⁴⁾ Terceiro autor é pesquisadora Embrapa Instrumentação Agropecuária São Carlos, C.P. 741, 13560-970

⁽⁵⁾ Quinto autor é Pesquisador IAPAR – Pólo Regional de Ponta Grossa BR 376, Km 496- CEP 84001-970, Ponta Grossa, PR

⁽²⁾ Sexto autor é mestranda em Química Aplicada UEPG Av. Carlos Cavalcanti 4748, 84030-900, Ponta Grossa, PR

⁽⁶⁾ Sétimo autor é aluno de iniciação científica do Departamento de Física UEPG, Carlos Cavalcanti 4748, 84030-900, Ponta grossa, PR

Para análise de FIL as amostras de solo foram pastilhadas sendo, após, realizado as medidas de fluorescência, com os seguintes parâmetros no equipamento: tensão na Fotomultiplicadora de 800 Volts, Lock-in em escala de 50 mV, Laser sintonizado em 458 nm e potencia de saída de 300 mW e Varredura do monocromador de 480 a 650 nm.

A análise do teor de carbono total foi realizada no laboratório de química e ICP do DMG – IGC -USP – São Paulo.

Resultados e discussão

Os resultados mostrados na tabela 1 indicam que na fração silte (2-20 µm) foi encontrado o maior conteúdo de carbono, quando comparados com as outras frações de solo. Estes resultados estão de acordo com alguns autores, os quais observaram que o conteúdo de carbono varia entre as frações físicas do solo, sendo a fração silte a que mais contribui para isso (Catroux & Schnitzer, 1987; González-Pérez, 2003)[4,5].

Análise de FIL do solo inteiro

Experimentos de FIL foram realizados, a fim de se obter informações sobre o grau de humificação (H_{FIL}) das amostras de solo inteiro. A proposta de cálculo deste índice de humificação é a razão entre o valor a área da fluorescência (AF) e o valor do carbono total (C_T) presente na amostra de solo inteiro (Milori et al., 2002; Milori et al., 2006) [6,2], ou seja,

$$H_{FIL} = \frac{AF}{C_T}$$

Na camada superficial (0-20cm), o sistema plantio direto apresentou os maiores valores do teor de carbono, porém valores de H_{FIL} menores. Este comportamento deve ser em função do significativo aporte de matéria orgânica fresca na superfície que ocorre no plantio direto, causando uma diluição da matéria orgânica mais humificada resultando em altos teores de carbono e baixo grau de humificação.

Para profundidade de 0-20 cm (figura 1), as amostras provenientes do solo submetido ao preparo convencional apresentaram maior humificação. A decomposição preferencial e acelerada das porções mais lábeis da MO é induzida nesse sistema de preparo em função do intenso revolvimento, resultando assim num incremento relativo de estruturas recalcitrantes. (Sollins et al. 1996) [7].

A humificação da MO aumenta com a profundidade do solo em todos os sistemas de preparo indicando que a MO é mais recalcitrante quanto mais distante da superfície do solo. Na profundidade de 20-40 e 40 – 60 cm o grau de humificação é próxima (figura 1) não havendo diferença entre os sistemas de preparo.

Análise de FIL das frações do solo

Neste trabalho foi observado maior humificação na fração areia fina (20-53µm), em todos os sistemas de manejo como mostra a figura 2. O fato da fração <2µm (argila) apresentar os menores valores, se deve ao fato de que a decomposição da matéria orgânica é menos influenciada pela aromaticidade, sendo provavelmente a interação da matéria orgânica com a fração mineral, o fator determinante da sua estabilidade. A figura 3 mostra os espectros de emissão de fluorescência de todas as frações físicas na profundidade de 0-20 cm para os três sistemas de manejo. Em todas as frações e sistema de manejo, o pico de emissão de fluorescência foi em 526 nm indicando a presença de estrutura molecular rica em fluoróforos, como anéis aromáticos, grupos quinonas e sistemas cíclicos.

Conclusões

Através dos resultados obtidos podemos afirmar que a metodologia proposta para avaliar o grau de humificação da MO de solos inteiros pode ser utilizada por fornecer resultados coerentes acerca do grau de humificação da MOS.

Na superfície, o plantio direto possui a menor humificação da MOS em comparação com o preparo convencional e de preparo mínimo;

A maior humificação foi observada em profundidades maiores para todos os sistemas de manejos;

Para as frações da camada superficial do solo (0-20cm) analisadas, os resultados indicaram maior humificação na fração areia fina (20-53 µm) e o menor na fração argila (< 2 µm), em todos os sistemas de manejo.

Referências

- [1] DIECKOW, J., MIELNICZUK, J., KNICKER, H., BAYER, C., DICK, D.P., KÖGELKNABNER, I. 2004. Soil C and N stocks as affected by cropping systems and nitrogen fertilisation in a southern Brazil Acrisol managed under no-tillage for 17 years. *Soil and Tillage Research*, Amsterdam, 81: 87-95, 2005.
- [2] MILORI, D.M.B.P.; GALETI, H. V A.; MARTIN-NETO, L.; DIECKOW, J.; GONZÁLEZ-PÉREZ, M.;SALTON,J. Organic matter study of whole soil samples using laser-induced fluorescence spectroscopy. *Soil Science Society of America Journal*, 70: 57-63, 2006.
- [3] BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; SAAB, S.C.; MILORI, D.M.P.; BAGNATO, V.S. Tillage and cropping system effects on soil humic acid characteristics as determined by electron spin resonance and fluorescence spectroscopies. *Geoderma*, Amsterdam, 105: 81-92, 2002.
- [4] CATROUX, G.; SCHNITZER, M. Chemical, spectroscopic, and biological characteristics of the organic matter in particle size fractions separated from an aquoll. *Soil Science Society of America Journal*, 51: 1200-1207, 1987.
- [5] GONZÁLEZ-PÉREZ, M. Estudos Espectroscópicos da dinâmica da matéria orgânica e complexação com ions metálicos em solos submetidos à adição de lodo de esgoto. 128 f. Tese (Doutorado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

[6] 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*, 167:739-749, 2002.

[7] SOLLINS, P.; HOMANN, P.; CALDWELL, B.A. Stabilization and destabilization of soil organic matter: Mechanisms and controls. *Geoderma*, Amsterdam, 74: 65-105, 1996.

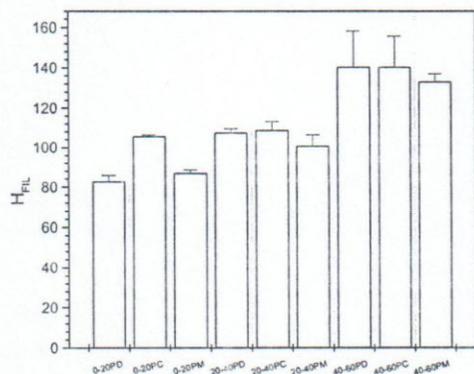


Figura 1. Valores de H_{FIL} obtidos para todas as amostras de solo sob diferentes sistemas de manejo e profundidade do solo em centímetro. PM- preparo mínimo; PD- plantio direto PC- preparo convencional.

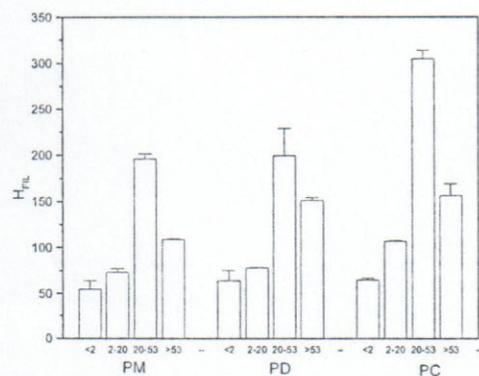


Figura 2: diagrama representativo dos índices de humificação obtido por FIL para frações por tamanho de partículas do solo na superfície do solo (0-20 cm). PM- preparo mínimo; PD- plantio direto PC- preparo convencional.

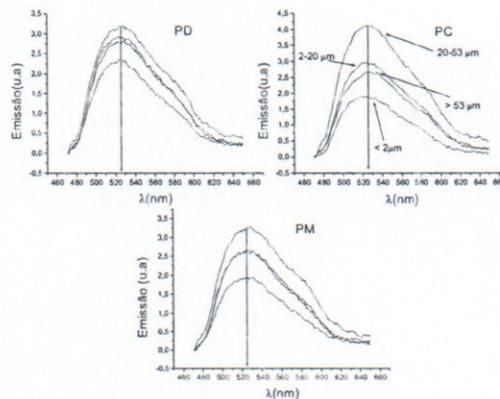


Figura 3: espectros de emissão de fluorescência das frações do solo para os três sistemas de manejo na profundidade de 20 cm. PM- preparo mínimo; PD- plantio direto PC- preparo convencional.

Tabela 1: valores de C_T das frações do solo, em diferentes sistemas de manejo e profundidade de 0-20 cm

Sistema de manejo	Frações	% C _T
Preparo mínimo (PM)	Argila	3,04
	Silte	3,20
	Areia grossa	2,08
	Areia fina	1,58
Plantio direto (PD)	Argila	3,03
	Silte	3,18
	Areia grossa	1,66
	Areia fina	1,55
Preparo convencional (PC)	Argila	2,48
	Silte	2,99
	Areia grossa	1,57
	Areia fina	1,26