

# **Avaliação da capacidade de complexação da solução do solo comparando sistemas de plantio direto e convencional**

---

Tatiana Marianowski<sup>1</sup>; Maria Josefa Santos Yabe<sup>2</sup>; Júlio Cezar Franchini<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmica da UEL; <sup>2</sup>Docente UEL; <sup>3</sup>Embrapa Soja.

## **Introdução**

Na busca por sistemas de manejo que diminuam a perda de solo e favoreçam o aproveitamento da água, o sistema de plantio direto (PD) pode ser considerado como uma das técnicas mais eficiente de conservação do solo, pois a manutenção da matéria orgânica na superfície do solo dificulta a ação microbiana, em virtude do menor contato com o solo, resultando em uma decomposição mais lenta, afetando diretamente a fertilidade do solo (Roth & Vieira, 1983; Wutke, 1993).

Por sua vez, no sistema de plantio convencional (PC), caracterizado pelo preparo do solo com aração e gradagem, há a incorporação de resíduos vegetais, o que reduz a proteção do solo. O solo descoberto estimula a atividade microbiológica acelerando assim, a mineralização da matéria orgânica (Salinas et al., 1997).

Durante a decomposição e a mineralização dos resíduos vegetais, ocorre liberação de compostos orgânicos hidrossolúveis que, em última análise, são ácidos orgânicos de baixo peso molecular (Franchini et al., 2001). Esses compostos orgânicos possuem grupos funcionais, principalmente carboxílicos e fenólicos, que participam em várias reações químicas no solo, como a complexação organometálica (Schnitzer, 1991; Franchini et al., 2001, 2003).

O uso de eletrodo seletivo para íons cobre (ESI-Cu), como técnica analítica em estudos de complexação orgânica, na solução do solo, permite estimar a capacidade de complexação dos compostos orgânicos através da quantificação da alteração de atividade de íons  $\text{Cu}^{2+}$  adicionados, uma vez que

esse metal apresenta as maiores constantes de estabilidade entre os metais presentes na solução do solo, como  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  (Martell & Smith, 1995).

Dessa maneira, para o presente estudo, foi utilizado eletrodo seletivo de íons cobre com o objetivo de determinar a capacidade de complexação do carbono orgânico solúvel da solução do solo, em experimento de longa duração, comparando sistemas de plantio direto e convencional.

## **Materiais e Métodos**

Para avaliar o efeito do manejo na capacidade de complexação da solução do solo, foram coletadas amostras na fazenda experimental da Embrapa Soja em Londrina, da camada de 0-10 cm de profundidade, em sistemas de PD e PC de um Latossolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 1999).

A solução do solo foi obtida através da agitação do solo e água deionizada na relação 1:1, mantida por 1 h em banho-maria nas temperaturas de 50, 60 e 70°C, centrifugada e filtrada. A capacidade de complexação da solução do solo foi estimada utilizando-se o ESI-Cu.

## **Resultados**

A análise química dos solos reflete os efeitos dos sistemas de manejo com relação aos teores de carbono, pH, nutrientes (Ca, Mg, K) e CTC. Geralmente, ocorre maior acúmulo de carbono, ao longo do tempo, no sistema de PD, em relação ao sistema de PC, o que leva ao aumento da concentração do COS na solução do solo, resultando em maior complexação de metais, como Al, Ca e Mg.

No presente estudo, o carbono orgânico solúvel na solução do solo foi extraído em temperaturas crescentes, entre a temperatura ambiente (25°C) e 70°C. Os resultados indicam maiores teores de carbono orgânico solúvel no PD em relação ao PC, com diferenças aumentadas entre estes em função de temperaturas mais elevadas (Tabela 1).

Nos extratos de solos obtidos nas diferentes temperaturas, foram realizados os estudos de complexação de  $\text{Cu}^{2+}$  (Figura 1). Os resultados indicam que a

**Tabela 1.** Concentrações de carbono orgânico solúvel em sistemas de manejo do solo em diferentes temperaturas.

Sistemas	Temperaturas (°C)			
	25	50	60	70
	COS (g L <sup>-1</sup> )			
PC	4,7	9,4	58,4	80,2
PD	11,1	18,8	108,8	174,2

atividade de íons  $\text{Cu}^{2+}$  ( $\log_a \text{Cu}^{2+}$ ) diminuiu proporcionalmente ao aumento da temperatura de extração, sendo este efeito intenso para o solo sob PD, em concordância com os teores de carbono solúvel observados nos extratos. De maneira geral, as soluções dos solos obtidas, tanto para o sistema de PD quanto para o PC, diminuíram a atividade de íons  $\text{Cu}^{2+}$ .

No entanto, para o PC observa-se este efeito apenas para as temperaturas de 60 e 70°C, estando de acordo com a quantidade de COS extraído nas diferentes temperaturas. Para as temperaturas de 25 e 50°C, as quantidades de COS extraído não foram suficientes para complexar com os íons  $\text{Cu}^{2+}$ . Por sua vez, no sistema de PD, por apresentar uma quantidade maior de COS para todas as temperaturas, o teor de carbono solúvel extraído foi suficiente para diminuir a atividade de íons  $\text{Cu}^{2+}$ .

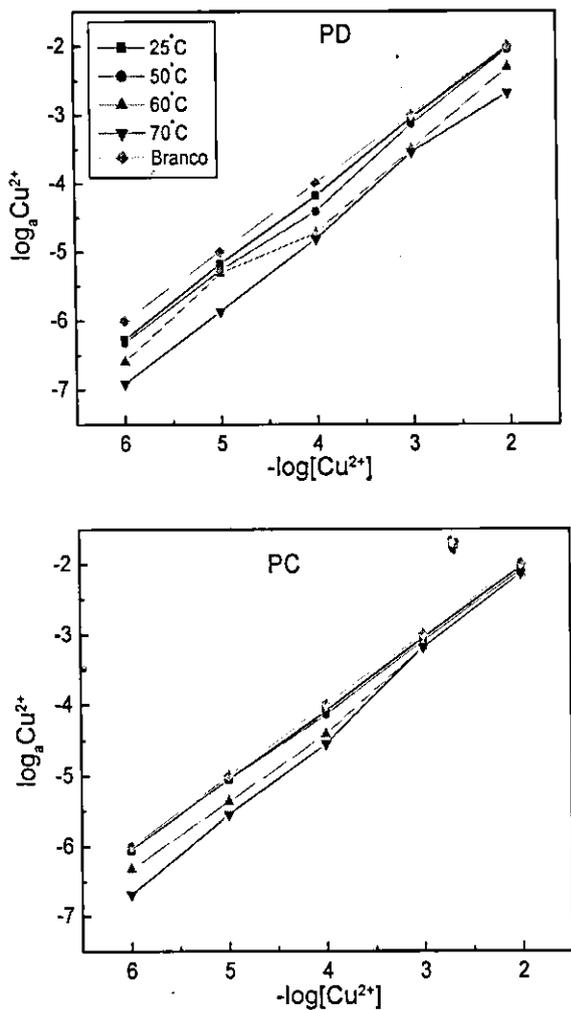


Figura 1. Avaliação da atividade de Ions  $\text{Cu}^{2+}$  na solução do solo, sob diferentes sistemas de manejo (PD e PC) e temperaturas (25, 50, 60 e 70°C).

## Considerações Finais

O aumento da temperatura de extração da solução do solo aumentou a quantidade de COS, intensificando a diferença na capacidade de complexação nos sistemas de manejo do solo.

O sistema de PD apresentou maior diminuição na atividade de íons  $\text{Cu}^{2+}$  em relação ao PC, indicando maior capacidade de complexação de metais na solução do solo.

O uso do eletrodo seletivo de íons  $\text{Cu}^{2+}$ , para o estudo de reações de complexação organometálica, auxilia o entendimento das reações nas fases sólida e líquida do solo, bem como na escolha dos sistemas de manejo do solo.

## Referências

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

FRANCHINI, J. C.; GONZALEZ-VILA, F. J.; CABRERA, F.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A. Rapid transformations of plant water soluble organic compounds in relation to cation mobilization in an acid Oxisol. **Plant and Soil**, Hague-Netherlands, v. 231, p. 55-63, 2001.

FRANCHINI, J. C.; HOFFMAN-CAMPO, C. B.; TORRES, E.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A. Organic composition of green manure during growth and its effects on cation mobilization in an acid Oxisol. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 34, p. 2045-2058, 2003.

MARTELL, A. E.; SMITH, R. M. Critical stability constants. **NIST Standard Reference Database 46**, Version 2.0, NIST, Gaithersburg, USA, 1995.

ROTH, C.; VIEIRA, M. J. Infiltração de água no solo. **Plantio Direto**, Ponta Grossa, v. 1, n. 3, p. 4, 1983.

SALINAS, J. R.; HONS, F. M.; MATOCHA, J. E. Long-term effects of tillage and fertilization on soil organic matter dynamics. **Soil Science Society of America Journal**, v. 61, p. 152-159, 1997.

SCHNITZER, M. Soil organic matter — the next 75 years. **Soil Science**, v. 151, p. 41-58, 1991.

WUTKE, E. B. **Adubação verde**: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H.A.A. (Ed.) Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico, p.17-29, 1993. (IAC. Documentos, 35).