



# FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola  
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

## Temperatura e umidade do solo e adubação fosfatada na cultura da soja em sistemas de manejo estabelecidos há 17 anos, em Dourados (MS)

**Reinaldo Carlos Brevilieri<sup>(1)</sup>; Julio César Salton<sup>(2)</sup>; Jeferson Dieckow<sup>(3)</sup>; Edson Quintal Macedo<sup>(4)</sup> & Paulo Batista Mendes<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Doutorando do programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Bolsista REUNI, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Rua dos funcionários, 1540, CEP 88520-000, [reinaldo\\_brevilieri@hotmail.com](mailto:reinaldo_brevilieri@hotmail.com) (apresentador); <sup>(2)</sup> Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, CPAO, Dourados, MS, CEP 88520-000, [salton@cpao.embrapa.br](mailto:salton@cpao.embrapa.br); <sup>(3)</sup> Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR) Curitiba, PR, Rua dos funcionários, 1540, CEP 88520-000, [jefersondieckow@ufpr.br](mailto:jefersondieckow@ufpr.br); <sup>(4)</sup> Acadêmicos do Curso de Agronomia, UNIGRAN, Dourados, SC, CEP 88520-000, [paulomendes.paulo@hotmail.com](mailto:paulomendes.paulo@hotmail.com); [edqmacedo@hotmail.com](mailto:edqmacedo@hotmail.com)

**RESUMO** – A utilização de sistemas de manejo conservacionistas e integrados pode contribuir significativamente para a melhoria da qualidade dos solos por proporcionar elevado grau de cobertura. Com objetivo de avaliar a influência de coberturas vegetais, na temperatura e umidade do solo, e na produtividade da cultura da soja (cv. BRS 291 RR) mediante a aplicação de adubo fosfatado sob três sistemas, ou seja, com preparo convencional (PC), plantio direto (PD) e integração lavoura-pecuária (ILP), foi conduzido um experimento na área experimental (ILP) cultivados há 17 anos na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, no município de Dourados, MS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas com cinco tratamentos representados por doses de P, em três sistemas de manejo com quatro repetições num total de 60 parcelas. As maiores produtividades foram evidenciadas em sistemas conservacionistas. Não houve resposta em aumento de produtividade na soja cultivada sob PD e ILP. No SPC a maior produtividade foi evidenciada na maior dose de adubo aplicado na linha de semeadura. A temperatura e a umidade gravimétrica do solo variaram em função dos diferentes sistemas de manejo.

**Palavras-chave:** plantio convencional, plantio direto, integração lavoura-pecuária, superfosfato triplo.

**INTRODUÇÃO** - Os sistemas conservacionistas, ou seja, aqueles que demandam menor revolvimento do solo, aliado à manutenção de restos culturais na superfície do solo, podem afetar positivamente as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, interferindo por sua vez na distribuição das raízes, com reflexos no crescimento da parte aérea, e conseqüentemente, interagindo no rendimento de grãos da espécie em cultivo (Franzluebbers, et al., 1994; Klepker e Anghinoni, 1995; Da ros et al., 1997; Franchini et al., 2000). Conforme relata Santos et al (2006), dentre os sistemas de manejo, o

mais usado para a produção de grãos, considerando o aspecto conservacionista é o Sistema Plantio Direto (SPD). A soja é uma das plantas que melhor se adapta ao SPD, sendo a principal cultura para compor os sistemas de rotação lavoura - pastagem, não só devido a aspectos econômicos, mas, também, por ser eficiente fixadora de nitrogênio atmosférico (Kluthcouski e Aidar, 2003). A produtividade da soja é definida pela interação da planta com o ambiente e as práticas de manejo. Os solos em que a soja é cultivada, normalmente apresentam alta capacidade de fixação de P e isto, aliado à alta exigência da planta por esse nutriente, faz com que a adubação fosfatada seja uma prática indispensável (Motomiya et al, 2004). A deficiência de P no solo diminui o potencial de rendimento nos estádios reprodutivos iniciais, como o florescimento, pela menor produção de flores e maior aborto dessas estruturas; o efeito da deficiência de P continua a se manifestar na formação de menor quantidade e maior aborto de legumes, o que resulta na diminuição do potencial de rendimento (Ventimiglia et al, 1999). A implantação de culturas de cobertura e a manutenção dos seus restos culturais na superfície do solo vêm sendo utilizadas como alternativa para diminuir as variações de temperatura do solo, reduzir as perdas por erosão, melhorar a infiltração de água e promover maiores rendimentos dos cultivos agrícolas, além de diminuir a evaporação de água e o escoamento superficial, e elevar a taxa de infiltração (Bragagnolo e Mielniczuck, 1990).

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes sistemas de uso na temperatura e umidade do solo e a produtividade da cultura da soja mediante a aplicação de adubo fosfatado.

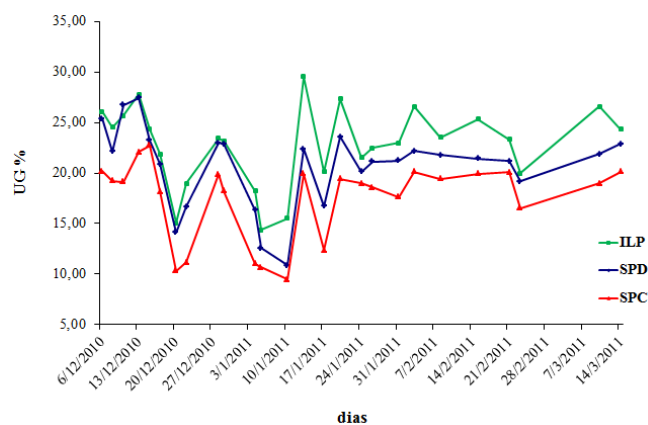
**MATERIAL E MÉTODOS** - O experimento foi conduzido a campo na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, coordenadas 22°14'S - 54°49'W e altitude de 430 metros no município de Dourados, MS em Latossolo Vermelho distroférrico típico, caulínico (Embrapa 2006). O delineamento experimental foi o de

blocos ao acaso em esquema fatorial; os fatores foram representados por cinco doses de fósforo e três sistemas de manejo estabelecidos há 17 anos em quatro repetições totalizando 60 parcelas. O adubo utilizado foi o superfosfato triplo granulado (42% de  $P_2O_5$ ) aplicado na linha de semeadura um dia antes da semeadura. A quantidade de palha inicial foi obtida com um quadrado de  $0,25 \text{ m}^2$  ( $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ ) em quatro repetições por parcela antes da semeadura e antecedendo a colheita da soja, sendo . A semeadura mecanizada da soja (cv BRS 291 RR) ocorreu no dia 27/11/10. As leituras de temperatura e umidade do solo foram realizadas três vezes por semana no final de cada manhã, sempre no mesmo horário, com auxílio de geotermômetro Soloterm 1200/Solotest, inserido a 5,0 cm de profundidade na hora de cada leitura e do aparelho Soilmoisture - temperature meter, modelo MC - 300B/ Soiltest para estimar a umidade gravimétrica através de dois sensores já inseridos no solo a 0 - 10 cm e 10 - 20 cm de profundidade. Os dados foram coletados durante o ciclo da leguminosa com exceção dos dias chuvosos por ocasião da saturação do solo, até o momento da colheita que foi realizada no dia 21/03/11. Para estimar a produtividade foram coletados nove metros lineares com três repetições por tratamento. Os grãos foram pesados e a massa foi corrigida a 13% de umidade. A umidade gravimétrica do solo foi estimada pela equação  $y = 31,689x^{-0,184}$  obtida pela calibração do aparelho, realizada previamente.

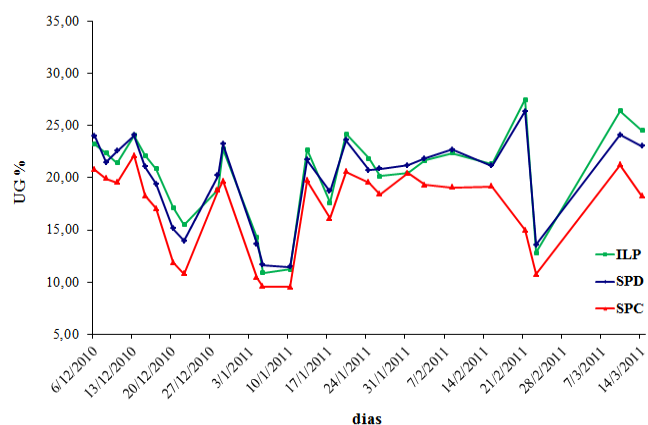
#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) conforme o delineamento descrito no item material e métodos. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) com o programa SAS<sup>®</sup>. Tratamentos quantitativos deverão obedecer a procedimentos adequados para tal situação (regressão, por exemplo).

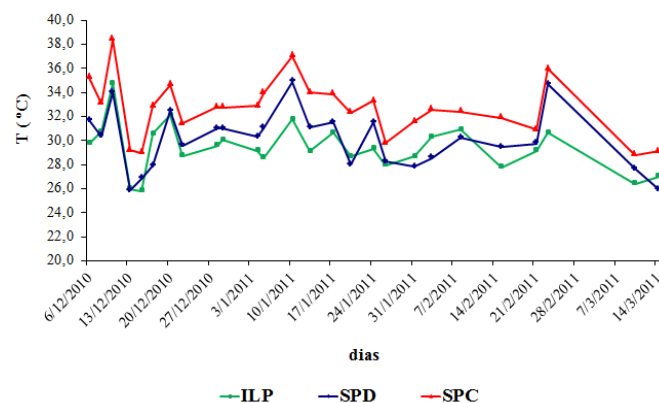
**RESULTADOS E DISCUSSÃO** - Quanto à temperatura e umidade do solo não houve acentuada variação entre os diferentes tipos de cobertura, contudo o pousio assumiu os maiores valores médios e as maiores oscilações (Figuras 1, 2 e 3). As coberturas influenciaram diretamente na manutenção da umidade do solo nas camadas de 0 - 10 cm e 10 - 20 cm e na variação da temperatura do solo a 5,0 cm de profundidade; notou-se elevação drástica da temperatura do solo na fase final do experimento, coincidindo com período em que não houve chuvas. Bragagnolo e Mielniczuck (1990) explicam que solos com cobertura morta tendem a manter a umidade e diminuir a temperatura, sobretudo nas camadas superficiais do solo, ou seja, aquelas mais suscetíveis à radiação solar. Esses resultados também foram encontrados por Oliveira et al (2005), Torres et al (2006) e Knies (2010).



**Figura 1** – Temperatura do solo na profundidade de 0-10 cm em três sistemas de manejo – Sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), plantio direto (SPD) e plantio direto (SPC).



**Figura 2** – Temperatura do solo na profundidade de 10-20 cm em três sistemas de manejo – Sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), plantio direto (SPD) e plantio direto (SPC).



**Figura 3** – Umidade do solo a 5 cm de profundidade em três sistemas de manejo – Sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), plantio direto (SPD) e plantio direto (SPC).

Com relação à produtividade da soja pode-se observar que a leguminosa cultivada sob SPD e ILP, não apresentaram ganhos em produtividade à medida que aumentaram os níveis de adubo fosfatado aplicado, não se diferenciando estatisticamente entre si. Para Malavolta (1980)

e Lantmann et al (2000), a grandeza da resposta dessa leguminosa está condicionada, em primeiro lugar, à disponibilidade de P nos solos. De acordo com Santos et al (2008), a produtividade dessa leguminosa é atribuída as condições climáticas e ao sistema de manejo, este, em sistema conservacionista tende a manter a umidade principalmente na camada superficial do solo, suprimindo a exigência de água, podendo disponibilizar uma quantidade maior de nutrientes que um solo exposto sujeito aos efeitos dos raios solares.

**CONCLUSÕES** - O sistema ILP, com pastejo por bovinos de corte, em rotação com a soja, não afetou o rendimento de grãos, uma vez que assegurou bom rendimento da soja, mesmo sem a adição de adubos no período de pastagem por dois anos consecutivos; a produtividade da soja pode ser influenciada por sistemas de manejo, sendo os maiores rendimentos de grãos evidenciados em sistemas conservacionistas; a resposta da soja frente à adição de P em solos com níveis adequados desse elemento depende do histórico do sistema de manejo adotado. Em sistemas conservacionistas a temperatura do solo é menor que em sistemas com preparo convencional além de condicionar a manutenção na umidade nesses sistemas.

**AGRADECIMENTOS** - Os autores agradecem as Instituições de ensino UEMS, UFPR e Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

## REFERÊNCIAS

BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por de oito seqüências de cultura e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo, germinação e crescimento inicial do milho. *Rev. Bras. Ciên. Solo*, 14: 91- 98, 1990.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema**

**Brasileiro de Classificação de Solos**. 2a ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 306p. 2006.

FRANZLUEBBERS, A.J. et al. Long-term changes in soil carbon and nitrogen pools in wheat management systems, *Soil Science Society of América Journal*, Madison, v.58, n.6, p. 1639-1645, 1994.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. **Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé**. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.). *Integração lavoura-pecuária*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão-CNPAP, 2003. p. 407-441.

KNIES, A. E. **Temperatura e umidade de um solo franco arenoso cultivado com milho**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010. 104 p.

MALAVOLTA, E. O fósforo na agricultura brasileira. In: IPT. **Tecnologia de fertilizantes fosfatados**. São Paulo, p. 189-206, publicação especial, 1980.

MOTOMIYA, W. R.; FABRÍCIO, A. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. A.; ROBAINA, A. D.; NOVELINO, J. O. Métodos de aplicação de fosfato na soja em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.4, p.307-312, abr. 2004.

OLIVEIRA, M. L.; RUIZ, H. R.; COSTA, L. M.; SCHAEFER, C. E. R. Flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta à cobertura vegetal. *Rev. Bras. Eng. Agr. Amb.* 9, 4: 535-539, 2005.

SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS/STAT user's guide: version 8**. Cary, 1999. 1243p.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; PEREIRA, M. G.; ITAMAR. Influência de plantas de cobertura na temperatura e umidade do solo na rotação milho-soja em plantio direto. *Rev. Bras. Agr. Pelotas*, 12:1: 107-113, 2006.

**Tabela 1.** Produtividade da soja cultivada em um Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo durante 16 anos e submetida a doses crescentes de P, safra 2010/11, Dourados, MS.

Sistema de manejo	Doses de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )				
	0	30	60	120	180
	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )				
ILP	2760,9 aA	2772,8 aA	2904,5 aA	2924,7 aA	2966,3 aA
SPD	2879,0 aA	2852,2 aA	2871,0 aA	2958,4 aA	2950,7 aA
SPC	1497,2 bB	1547,5 bB	1591,7 bB	1764,8 bAB	1860,5 bA
CV (%)	8,71	6,57	4,58	5,76	17,30

Para cada dose de fósforo, médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e para cada tratamento, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, respectivamente, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. SPD: Sistema Plantio Direto, ILP: Integração lavoura-pecuária, SPC: Sistema preparo convencional