

# EFEITO DE DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS E SISTEMAS DE PREPARO NA DENSIDADE, TEOR DE ÁGUA DO SOLO E PRODUTIVIDADE DA SOJA<sup>1</sup>

\*Reny Adilmar Prestes Lopes<sup>2</sup>, Raimundo Pinheiro Neto<sup>3</sup>, Alessandro de Lucca e Braccini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese apresentada a Universidade Estadual de Maringá, como parte da exigência do programa de Pós Graduação em Agronomia para obtenção do título de doutor.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrícola, Pós Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá (PR), Fone: (0xx44)36751879. \*Autor para correspondência: raplopes10@hotmail.com.

<sup>3</sup>Prof. Doutor, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Avenida Colombo, 5790, Maringá (PR). Fone:(0xx44)32614316.

**RESUMO:** O presente trabalho foi conduzido em Cidade Gaúcha, PR, Brasil, no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá. Este trabalho avaliou o desempenho da soja sob a influência de cobertura vegetal e manejo do solo num Latossolo Vermelho Distrófico. Utilizou-se aveia, nabo, ervilhaca, ervilha, milho e tremoço. Avaliou-se produtividade da soja, teor de água e densidade do solo. O sistema semeadura direta teve maior teor de água e densidade do solo com menor produtividade. As coberturas e os sistemas de preparo influenciaram na produtividade das plantas de soja. Os valores de densidade do solo e teor de água aumentaram com a profundidade nos sistemas de preparo do solo.

**Palavras Chave:** rotação de cultura, crescimento de plantas, manejo do solo.

**ABSTRACT:** Effect of different vegetal coverings and soil tillage systems in bulk density, water content and productivity of the soybean. The present research was carried in Cidade Gaúcha, PR, Brazil, Campus Arenito from University State of Maringá. This work evaluated the development of the soybean under the influence of vegetal covering and management of the soil in Dystrofic Red Latosol. One used oats, turnip, hairy vetch, pea, millet and lupine. One evaluated productivity, water content and bulk density. The system no-tillage had greater water content and soil bulk density with lower productivity. The values bulk density and water content increased with depth in soil tillage systems.

**Key Words:** crop rotation, growth plants, soil management.

**INTRODUÇÃO:** A exploração de culturas anuais em solos arenosos utilizando sistemas de preparo do solo sem critérios pré-estabelecidos e com práticas utilizadas em outras classes de solo, podem promover a degradação do solo. O uso sistemático da grade aradora nas operações de preparo do solo leva a formação de camada compactada, conhecida como pé de grade, que dificulta a penetração das raízes, absorção de água e potencializa os riscos da erosão hídrica. Sidiras et al. (1984), comparando o sistema de semeadura direta com o preparo convencional, concluíram que a densidade do solo foi afetada pela semeadura direta, que promoveu diminuição do seu gradiente e aumento da retenção do teor de água na camada superficial do solo. De acordo com Borges *et al.* (1999) altos valores de densidades do solo reduzem os espaços vazios, aumentando a resistência mecânica dos solos e, em consequência, prejudicam o desenvolvimento do sistema radicular das culturas. Por outro lado, a umidade do solo é um parâmetro importante na quantificação da resistência à penetração, pois há elevada dependência dos resultados com relação ao conteúdo de água no solo. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da cultura da soja sob a influência de diferentes coberturas e preparo de solo sobre teor de água, densidade do solo e produtividade da soja.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, situado no Município de Cidade Gaúcha, situado na região noroeste do Estado do Paraná, rodovia PR 482 km 45 no período de março de 2004 a março de 2005. O local está a uma altitude média de 404m, latitude 23°22'30"Sul e longitude 52°56' 00" Oeste, com clima do tipo Cfa

segundo classificação de Köppen. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura areia franca. Em 20/04/2005, a área sob semeadura direta foi dessecada com glifosato na quantidade de 3 Lha<sup>-1</sup>. Na área sob preparo convencional foi realizada uma aração por grade aradora seguida por uma aração com grade niveladora. A semeadura das coberturas de inverno (aveia preta IAPAR 61 60 kg ha<sup>-1</sup>, nabo forrageiro cv. *seletina* 20 kg ha<sup>-1</sup>, ervilhaca comum 80 kg ha<sup>-1</sup>, ervilha forrageira IAPAR 83 90 kg ha<sup>-1</sup> e tremoço branco 140 kg ha<sup>-1</sup>) foram lançadas nas duas áreas no dia 29/04/2004. A incorporação das sementes em ambas as áreas, foi realizada por uma grade niveladora semi aberta, após serem demarcadas as parcelas experimentais. No dia 20/08/2004, foi utilizada uma roçadora nas parcelas destinadas a semear o milho (ADR300 15 kg ha<sup>-1</sup>), sendo seguida por semeadura a lanço e incorporação das sementes por uma grade niveladora semi aberta. No dia 12/11/2004, dessecou-se toda a área sob semeadura direta e realizou-se uma aração com grade aradora seguida por niveladora, incorporou-se como pré-emergente Trifluralina na dose de 4 Lha<sup>-1</sup> na área sob preparo convencional. Em 21/11/2004, realizou-se a semeadura da soja CD206 sobre as parcelas, outrora ocupadas pelas coberturas vegetais, por meio de um conjunto mecanizado composto por uma semeadora-adubadora marca Marchesan, modelo PST3 e um trator marca Massey Ferguson 283, modelo 4x4 TDA. As sementes foram tratadas com fungicida (vitavax+thiram PM na dose de 250ml/100kg de sementes) e inoculante turfoso (500g/50kg sementes) e aplicado adubo formulado equivalente a 300kg de NPK (4-20-20). A produtividade foi avaliada por meio de amostragens tomadas em um metro quadrado da área útil e os resultados expressos em quilogramas por hectare. As sementes de soja foram avaliadas no ponto de maturidade fisiológica, sendo corrigida para 13% de umidade (método da estufa 105°C ± 1). A determinação do teor de água e densidade do solo foi realizada no estágio de florescimento da cultura de soja (15/01/2005), na profundidade de 0,00-0,10m e 0,10-0,20m. Os tratamentos constaram de P - Pousio (vegetação natural), Av - Aveia preta (100%), AvEca - Aveia preta (50%)/Ervilhaca comum (50%), AvEva - Aveia preta (50%)/Ervilha forrageira (50%), AvT - Aveia preta (50%)/Tremoço branco (50%), AvN - Aveia preta (50%)/Nabo forrageiro (50%) e AvM - Aveia preta (50%)/Milheto (50%) em 56 parcelas (28 parcelas sob semeadura direta e 28 sob preparo convencional) de 80m<sup>2</sup> (5x16m). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, com arranjo dos tratamentos em parcelas subdivididas, em que as parcelas foram constituídas pelo sistema de preparo e as subparcelas pelas coberturas vegetais, sendo os valores médios analisados ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-knott, por meio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Tabela 1 e Figura 1, são mostrados os resultados obtidos para a cultura da soja nas parcelas sob coberturas vegetais e preparo do solo. A produtividade diferiu entre os sistemas de cultivo, com melhor resultado no sistema CO (3539 kg ha<sup>-1</sup>), destacando as parcelas sob P, Av e AvN. Considerando valores médios, independente de cultivo a parcela AvM apresentou maior valor de produtividade (3780 kg ha<sup>-1</sup>) diferindo dos demais, principalmente da parcela AvEca (2810 kg ha<sup>-1</sup>). Este comportamento corroborou com os observados por Ferrera et al. (2001). É importante salientar, os valores médios obtidos no experimento, principalmente no sistema CO estão próximos da média obtida na região, 3592 kg ha<sup>-1</sup> (Oliveira, 2000). Para o teor de água do solo, ocorreu diferenças significativas na camada de solo de 0,00-0,10m de profundidade. O sistema SD apresentou o maior valor médio de teor de água no solo. Analisando as coberturas dentro dos sistemas, com exceção da AvN todas as coberturas demonstraram maiores valores de teor de água no sistema SD. Na camada de 0,10-0,20m somente as parcelas sob AvM e AvEva diferiram estatisticamente, o sistema SD mostrou ser mais apto a armazenar água no solo, por outro lado o sistema CO por estar menos denso promove maior infiltração da água no solo. Observa-se também aumento do teor de água do solo com a profundidade. Este resultado corroborou com os obtidos por Lal (1976) e Salton e Mielniczuk (1995), os quais observaram maiores teores de água nas parcelas onde o solo não foi preparado (revolvido) provavelmente em função da cobertura do solo, que reduziu as perdas por evaporação. A densidade do solo na camada 0,00-0,10m diferiu estatisticamente nos sistemas de cultivo e nas parcelas sob as coberturas vegetais. O sistema SD apresentou maior valor médio. Para as coberturas vegetais, no sistema preparo convencional, os maiores valores médios de densidade do solo foram observados para AvEca e AvM, enquanto que entre os sistemas todas diferiram estatisticamente. Para a camada 0,10-0,20m verificou-se diferenças somente para coberturas no sistema CO, destacando

maiores valores de densidade nas parcelas sob as coberturas AvN, AvEca e AvM. Analisando o perfil do solo de 0,00-0,20m verifica-se que o sistema SD apresentou maiores valores de densidade do solo. Estes resultados corroboram com os verificados por Daniel (1984).

**Tabela 1.** Resultados de comparação de médias, desdobramentos e coeficiente de variação para produtividade da soja ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), teor de água ( $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ ) e densidade do solo ( $\text{Mg m}^{-3}$ ) nas parcelas sob cobertura vegetal (C) nos sistemas de cultivo (S) semeadura direta (SD) e preparo convencional (CO).

Produtividade								
S/C	P	Av	AvN	AvEva	AvT	AvEca	AvM	Médias(S)
SD	2759Ba	2554Ba	2697Ba	3139Aa	3326Aa	2692Aa	3835Aa	3000 B
CO	3452Aa	3781Aa	3770Aa	3420Aa	3693Aa	2929Aa	3727Aa	3539 A
Médias(C)	3106c	3167c	3233c	3279c	3509b	2810d	3780a	
Coeficiente de Variação: 15,41%								
Teor de Água (0,00-0,10m)								
S/C	P	Av	AvN	AvEva	AvT	AvEca	AvM	Médias(S)
SD	0,139Aa	0,122Aa	0,127Aa	0,126Aa	0,127Aa	0,129Aa	0,135Aa	0,129 A
CO	0,088Ba	0,081Ba	0,111Aa	0,084Ba	0,097Ba	0,084Ba	0,090Ba	0,091 B
Médias(C)	0,114a	0,101a	0,119a	0,105a	0,112a	0,106a	0,112a	
Coeficiente de Variação: 19,47%								
Teor de Água (0,10-0,20m)								
S/C	P	Av	AvN	AvEva	AvT	AvEca	AvM	Médias(S)
SD	0,135Aa	0,137Aa	0,134Aa	0,138Aa	0,132Aa	0,133Aa	0,144Aa	0,136A
CO	0,125Aa	0,126Aa	0,138Aa	0,121Ba	0,122Aa	0,130Aa	0,128Ba	0,127A
Médias(C)	0,130a	0,131a	0,136a	0,129a	0,127a	0,132a	0,136a	
Coeficiente de Variação: 13,58%								
Densidade do Solo (0,00-0,10m)								
S/C	P	Av	AvN	AvEva	AvT	AvEca	AvM	Médias(S)
SD	1,63Aa	1,57Aa	1,63Aa	1,61Aa	1,61Aa	1,64Aa	1,59Aa	1,61 A
CO	1,42Bb	1,42Bb	1,48Ba	1,41Bb	1,47Bb	1,55Ba	1,49Ba	1,46 B
Médias(C)	1,53a	1,50a	1,55a	1,51a	1,52a	1,60a	1,54a	
Coeficiente de Variação: 6,39%								
Densidade do Solo (0,10-0,20m)								
S/C	P	Av	AvN	AvEva	AvT	AvEca	AvM	Médias(S)
SD	1,65Aa	1,67Aa	1,66Aa	1,67Aa	1,69Aa	1,64Aa	1,71Aa	1,67A
CO	1,55Bb	1,60Ab	1,67Aa	1,59Ab	1,59Ab	1,70Aa	1,66Aa	1,62A
Médias(C)	1,60a	1,63a	1,66a	1,63a	1,64a	1,67a	1,68a	
Coeficiente de Variação: 5,26%								

NOTA: P = Pousio, Av = Aveia, AvN = Aveia+Nabo Forrageiro, AvEva = Aveia+Ervilha Forrageira, AvT=Aveia+Tremoço, AvEca=Aveia+Ervilhaca comum e AvM = Aveia + Milheto. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

**CONCLUSÃO:** Os sistemas de cultivo e coberturas vegetais influenciaram nos valores de densidade e teor de água do solo. O sistema direto apresentou maiores valores de densidade do solo teor de água e menor produtividade. Os valores de densidade do solo e teor de água aumentaram com a profundidade nos sistemas de preparo do solo.

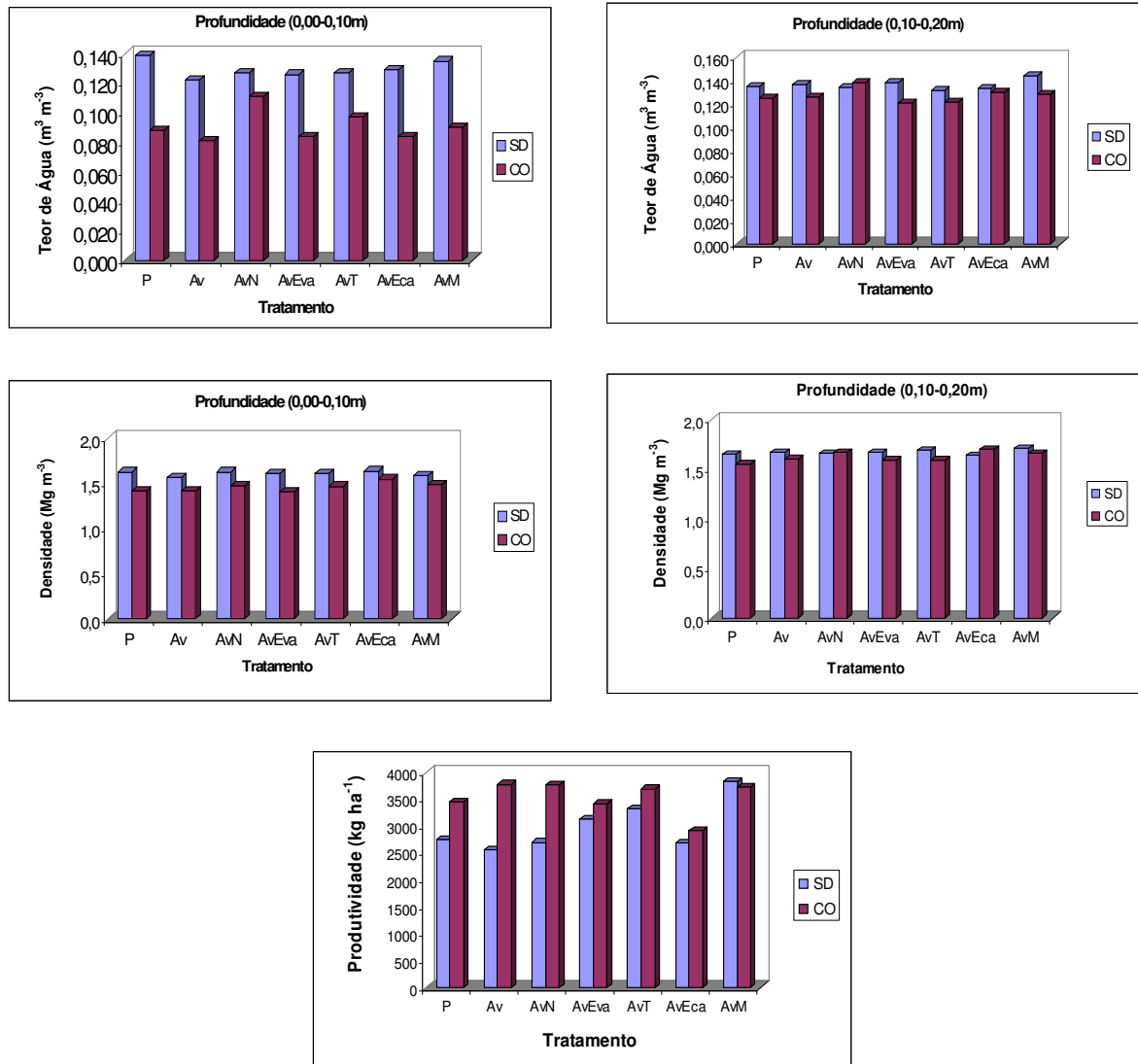
## REFERÊNCIAS

- BORGES, A.L. *et al.* Alteração de propriedades físicas e atividade microbiana de um Latossolo Amarelo álico após cultivo com fruteiras perenes e mandioca. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Viçosa, v.23, p.1019-25, 1999.
- DANIEL, L.A. *Efeito do sistema de plantio do milho (Zea mays L.) e da rotação com a soja sobre algumas características físicas do solo e comportamento da cultura.* Tese (Doutorado) – Escola superior de agricultura “ Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984, 101f.
- FERREIRA, D.F. *Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas.* Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2000. 66p.
- FERRERA, L. A. *et al.* *Parámetros físicos del suelo en condiciones no perturbadas y bajo laboreo.* Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, n.1, p.161-70, 2001.
- LAL, R. *No-tillage effects on soil properties under different crops in Western Nigeria.* Soil Sci. Soc. Am. J. v.40, p.762-768. 1976.

OLIVEIRA, E. de *Recuperação de pastagens no noroeste do Paraná: bases para plantio direto e integração lavoura e pecuária*. Londrina, 2000, 96p. (IAPAR. Informe de pesquisa, 134).

SALTON, J.C.; MIELNIZUK, J.C *Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um podzólico Vermelho-Escuro de Eldorado do Sul (RS)*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.19, p.313-319, 1995.

SIDIRAS, N.; VIEIRA, S.R.; ROTH, C.H. *Determinação de algumas características físicas de um Latossolo roxo distrófico sob plantio direto e preparo convencional*. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, v. 8, p.265-268, 1984.



**Figura 1.** Valores médios de teor de água, densidade do solo e produtividade da soja nas parcelas sob coberturas vegetais e sistemas de preparo do solo.