

# ALTERAÇÕES NA DENSIDADE E NA POROSIDADE DE UM LATOSSOLO CULTIVADO COM FEIJÃO CAUSADAS PELO SISTEMA DE PREPARO DO SOLO

José Henrique da SILVA<sup>1</sup>  
Pedro Marques da SILVEIRA<sup>2</sup>  
Jaison Pereira de OLIVEIRA<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

O preparo do solo constitui uma operação importante no manejo das culturas, pois consiste em criar um ambiente favorável ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Pode ser definido como sendo a modificação de propriedades físicas, químicas ou biológicas do solo para aperfeiçoar as condições para germinação de sementes, emergência e estabelecimento das plântulas.

As propriedades físicas do solo são modificadas de acordo com o manejo a que ele é submetido, que normalmente são alteradas pelo constante uso de implementos e tráfego agrícola utilizados no preparo convencional. Algumas mudanças ocorrem em um período curto de tempo ou mesmo em uma simples prática de preparo; outras, apenas serão visíveis ou mensuráveis com um manejo contínuo (VIEIRA, 1981).

Dentre as modificações físicas do solo, a compactação é atualmente um dos fatores relevantes no contexto de manejo de solo. Contribui com a redução da taxa de infiltração e da capacidade de armazenamento de água do solo, bem como dificulta o estabelecimento de trocas gasosas com a atmosfera e aumenta a resistência à penetração das raízes, resultando em quedas acentuadas de produção, podendo também causar redução da adsorção de nutrientes pelo solo ou redução de sua absorção pelas plantas (CURY, 2000).

A adoção do plantio direto vem expandindo na região dos cerrados do Brasil. Entretanto, neste sistema, os solos geralmente apresentam, após três a quatro anos, maiores valores de densidade (Ds) e de microporosidade (mp) e menores valores de macroporosidade (Mp) e de porosidade total (P) na camada superficial, quando comparados aos solos sob manejo convencional (SILVEIRA et al., 1999). Isso decorre, principalmente, do arranjo natural do solo revolvido e da pressão exercida pelo trânsito de máquinas e implementos agrícolas, sobretudo quando realizados em solos argilosos e com teores elevados de água (VIEIRA e MUZILLI, 1984).

JORGE et al. (1991) relataram que tanto a porosidade como a densidade do solo são parâmetros que controlam as relações ar-água e indicam o estado e a perspectiva de penetração de raízes, além de servirem de orientação no manejo do solo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a alteração da porosidade e densidade de um latossolo vermelho distrófico cultivado com feijão irrigado, sob dois sistemas de manejo do solo: plantio direto e preparo convencional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Nova Aliança, localizada no município de Formosa, Estado de Goiás. As características climáticas predominantes na região constituem estações quentes e frias bem definidas, inverno seco, com temperatura média anual máxima em torno de 30°C e média anual mínima em torno de 20°C, caracterizando clima Subtropical.

---

1Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Caixa Postal 131, CEP 75800-000, Jataí, GO, E-mail: jhds@agro.grad.ufg.br

2Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, Km 12, Zona Rural Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, E-mail: pmarques@cnpaf.embrapa.br, jaison@cnpaf.embrapa.br

A precipitação pluvial, média anual é de, aproximadamente, 1200 mm, concentrada nos meses de novembro a março e acumulam aproximadamente 75 % da precipitação anual. Localiza-se a latitude 15° 32' 14" sul, longitude 47° 20' 04" oeste, estando a uma altitude de 916 metros. (IBGE, 1957).

A área em estudo possui solo classificado como latossolo vermelho distrófico, cultivado com milho no verão e feijão no inverno sob pivô central desde 2002. O sistema aplicado em seis anos de cultivo tem sido o plantio direto. Assim, foi proposto o sistema de preparo convencional em parcelas, com o objetivo de realizar esse estudo. O preparo convencional foi realizado com arado de discos, revolvendo o solo até a profundidade de 20 cm. A textura argilosa do solo, sob os dois manejos estudados, foi caracterizada na Tabela 1, que apresenta as análises texturais das amostras coletadas no local.

Em ambos os sistemas de manejo de solo, coletaram-se amostras, no início da floração do feijoeiro. O delineamento experimental foi em esquema fatorial, com dois sistemas de manejo e duas profundidades. Para a análise dos dados, realizou-se a análise de variância e teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Estudaram-se dois sistemas de manejo do solo: plantio direto e preparo convencional, e duas profundidades de amostragem : de 0-10 e 10-20 cm, com seis repetições. As amostras indeformadas foram coletadas aleatoriamente dentro das parcelas, utilizando-se anéis metálicos (com 5 cm de altura e 5,4 cm de diâmetro) para determinações de Ds, P, Mp e mp. A distribuição dos poros foi obtida mediante curva de retenção de água, nas tensões equivalentes a 0,06 atm, 0,08 atm, 0,1 atm, 0,3 atm, 0,6 atm, 1,0 atm, 15,0 atm, pelo método da centrífuga.

**Tabela 1** - Caracterização textural do solo, segundo EMBRAPA (1997).

Manejo	Argila	Silte	Areia
	(g/Kg)		
Plantio Direto	520	230	250
Plantio Convencional	520	230	250

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou efeito significativo dos sistemas de manejo sobre a Ds, não se verificando efeito significativo entre as profundidades. Na camada de 0-10 cm, o menor valor de Ds, igual a 0,94 g/cm<sup>3</sup>, foi encontrado no tratamento plantio convencional, o maior 1,15 g/cm<sup>3</sup>, no plantio direto. O maior valor de Ds verificado no plantio direto se deve provavelmente, a não mobilização do solo, o que é característica desse sistema, e à compactação provocada pelo tráfego de máquinas e implementos. SAMPAIO (1987), ao estudar a influência de diferentes sistemas de manejo sobre as características físicas de um solo de textura argilosa, cultivado com milho e feijoeiro consorciados, verificou que o plantio direto apresentou o maior valor de densidade do solo. Também SIQUEIRA (1989), em solo argiloso cultivado com feijoeiro, observou que o valor da densidade do solo obtido no plantio direto foi significativamente superior ao verificado com o solo arado.

Os valores de Ds foram maiores no plantio direto até a profundidade de 20 cm (Tabela 2). KLEIN e LIBARDI (2002) detectaram valores de Ds significativamente maiores até a profundidade de 40 cm, no sistema plantio direto irrigado em comparação ao plantio direto sequeiro, e relatam que foram decorrentes da pressão provocada pelo trânsito de máquinas e implementos agrícolas, quando realizado em solo argiloso com teores elevados de água.

A microporosidade não diferiu em função dos sistemas de manejo do solo. No entanto, estes afetaram a Mp e a porosidade total nas camadas de solo avaliadas. O plantio direto

propiciou menores valores de Mp e porosidade total do que o sistema plantio convencional (Tabela 2), corroborando com os resultados obtidos por SILVEIRA e STONE (2002). Na camada de 0-10 cm, o menor valor de Ma, igual a 22,51 % ocorreu no tratamento plantio direto, que foi significativamente diferente do valor encontrado no tratamento plantio convencional igual a 31,13 %. Isto era de esperar porque esse tratamento e camada apresentaram maior valor de Ds. A diminuição da Mp e da porosidade total do solo, com o aumento de sua Ds, foi também encontrado por PREVEDELLO e PREVEDELLO (1984), ao estudarem as propriedades físicas de latossolos roxos distróficos, mobilizados durante muitos anos, em comparação com solos sob condição de mata. STONE et al. (1994), ao estudarem as alterações nas características físico-hídricas e químicas de um latossolo preparado com arado de aiveca por sete cultivos sucessivos, constataram que a Mp diminuiu e a Ds aumentou em relação a valores iniciais. A microporosidade, por sua vez, praticamente não foi alterada. Dessa maneira, a redução verificada na porosidade total se deveu à diminuição da Mp.

**Tabela 2** - Valores médios de densidade, porosidade total, microporosidade e macroporosidade do solo, em função dos dois sistemas de manejo (plantio convencional e direto), em duas profundidades (0-10 e 10-20 cm).

Manejo	Profundidade (cm)		Média
	0 - 10	10 - 20	
Densidade do solo (g /cm <sup>3</sup> )			
Plantio Direto	1,15	1,20	1,18 A
Plantio Convencional	0,94	1,02	0,98 B
Média	1,05 b	1,11 a	
CV (%) 6,65			
Porosidade total (%)			
Plantio Direto	55,48	53,90	54,69 B
Plantio Convencional	63,73	60,69	62,21 A
Média	59,61 a	57,30 a	
CV (%) 4,83			
Microporosidade (Poros < 50 $\mu$ ) (%)			
Plantio Direto	32,97	38,04	35,51 A
Plantio Convencional	32,60	34,45	33,53 A
Média	32,79 a	36,25 b	
CV (%) 11,18			
Macroporosidade (Poros > 50 $\mu$ ) (%)			
Plantio Direto	22,51	15,86	19,19 B
Plantio Convencional	31,13	26,24	28,69 A
Média	26,82 a	21,05 b	
CV (%) 20,30			

\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si, no nível de 5%, pelo teste de Tukey, para comparação entre manejos.

Os resultados obtidos permitiram concluir que o sistema plantio direto contínuo aumenta a Ds e diminui a Mp e a porosidade total do solo. O preparo do solo com grade aradora ou arado diminui a densidade do solo pela atuação do implemento e pode eventualmente ser empregado entre ciclos de plantio direto, com objetivo de atuar reduzindo a densidade do solo, e na redistribuição dos nutrientes no perfil do solo. Observou-se também que a correlação entre densidade e macroporosidade do solo é inversamente proporcional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CURY, B. **Guia para plantio direto**. Ponta Grossa: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 2000. 110p.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro, 1957-1960. v.2: Região Centro-Oeste; v.3: Região Meio Oeste; v.4-5: Região Nordeste; v.6: Região Sudeste; v.9: Bahia e Minas Gerais; v.35: Mato Grosso; v.36: Goiás.
- JORGE, J.A.; CAMARGO, O.A.; VALADARES, J.M.A.S. Condições físicas de um Latossolo Vermelho Escuro quatro anos após a aplicação de lodo de esgoto e calcário. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v.15, n.3, p.237-240, 1991.
- KLEIN, V.A.; LIBARDI, P.L. Densidade e distribuição do diâmetro dos poros de um Latossolo Vermelho, sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.26, n.4, p.857-867, 2002.
- PREVEDELLO, C.L.; PREVEDELLO, B.M.S. O efeito dos anos de cultivo sobre a massa específica e porosidade de um latossolo. **O solo**, Piracicaba, v.76, n.2, p.57-60, 1984.
- SAMPAIO, G.V. **Efeito de sistemas de preparo de solo sobre o consórcio milho-feijão (*Phaseolus vulgaris* L) e sobre algumas propriedades físicas e químicas do solo**. 1987. 121p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SILVEIRA, P.M.; STONE, L.F. Profundidade de amostragem do solo sob plantio direto para avaliação de características químicas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.26, n.1, p.157-162, 2002.
- SILVEIRA, P.M. da; SILVA, J.G. da; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, F.J.P. Alterações na densidade e na microporosidade de um Latossolo Vermelho-Escuro causadas pelo sistema de preparo do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.29, n.2, p.145-149, 1999.
- SIQUEIRA, N.S. **Efeitos de sistemas de preparo do solo sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e sobre algumas propriedades físicas e químicas do solo**. 1989. 106p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. da; ZIMMERMANN, F.J.P. Características físico-hídricas e químicas de um latossolo após a adubação e cultivos sucessivos de arroz e feijão sob irrigação por aspersão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.18, n.3, p.533-539, 1994.
- VIEIRA, M.J.; MUZILLI, O. Características físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro sob diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.7, p.873-882, 1984.
- VIEIRA, M.J. Propriedades físicas do solo. In: IAPAR (Londrina, PR). **Plantio direto no Estado do Paraná**. Londrina, 1981. p.19-32.

**Área: Solos e Nutrição de Plantas**