

**EFEITOS DO PLANTIO DIRETO E DO PREPARO CONVENCIONAL SOBRE  
ALGUNS ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO  
ARGILOSO, SOB PIVÔ CENTRAL**

**Mário Artemio Urchei**

*EMBRAPA-CPAO, Fax: (067) 421-0811, Caixa Postal 661, 79804-970 - Dourados, MS*

**João Domingos Rodrigues**

*UNESP/IB, Fax (014) 821-3744, 18618-000 - Botucatu, SP*

**Luis Fernando Stone**

*EMBRAPA-CNPAF, Fax: (062) 261-3880, Caixa Postal 179, 74001-970 - Goiânia, GO*

**João Baptista Chieppe Jr.**

*EMATER-GO, Fax: (062) 261-7877, 74610-060 - Goiânia, GO*

**1. RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do plantio direto e do preparo convencional (arado de discos + três gradagens niveladoras) sobre alguns atributos físicos de um latossolo vermelho-escuro argiloso, sob irrigação via pivô central, em Senador Canedo, GO, cultivado com a sucessão feijão/milho/arroz/feijão, durante o ano de 1994. As determinações foram realizadas em três locais de cada sistema de preparo, em amostras com estrutura indeformada, a cada 10 cm e até 60 cm de profundidade, avaliando-se a densidade do solo e de partículas, porosidade total, macroporosidade, microporosidade e estabilidade dos agregados. A análise dos dados obedeceu delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os resultados mostraram que o plantio direto, na camada de 0-10 cm, aumentou a densidade do solo, diminuindo a macroporosidade e porosidade total. Nas profundidades de 11-20 e 21-30 cm, o preparo convencional elevou significativamente a densidade do solo, pela compactação subsuperficial, enquanto na camada de 11-20 cm aumentou a densidade de partículas e diminuiu a microporosidade. Houve tendência à elevação do tamanho médio ponderado dos agregados sob plantio direto, nas camadas de 0-10 e 11-20 cm, ocorrendo o contrário na camada de 21-30 cm.

**UNITERMOS:** Densidade do solo; Porosidade; Agregados.

**URCHEI, M.A., RODRIGUES, J.D., STONE, L.F., CHIEPPE JR., J.B.**  
**Effects of convencional tillage and no tillage on some attributes of clayey soil under  
central pivot irrigation**

## 2. ABSTRACT

The objective of this work was to study the effects of conventional tillage (disk plowing + three leveling diskings) and no tillage on some attributes of a clayey Dark-Red Latosol, under irrigation through a central pivot equipment, at Senador Canedo Country, GO, Brazil, cultivated with a succession of beans, corn, rice and beans, all during the year of 1994. Data were collected at three different locations for each of the soil cultivation systems, using undisturbed samples, for each 10 cm, up to 60 cm deep. For each sample, the soil and particle densities, the total macroporosity, the microporosity and the soil aggregate stability were evaluated. For the statistical analysis, the experimental design was completely randomized with three replications. The results showed that no tillage, at the 0-10 cm layer, increased the soil density and the water retention, decreasing the macroporosity and the total porosity. At the 11-20 and 21-30 cm layers, the conventional tillage, through the subsuperficial compaction, significantly increased the soil density, decreasing the microporosity and increasing the particle density at the 11-20 cm layer. A tendency to increase the average aggregate size under the no tillage system was observed at the 0-20 cm and 11-20 layers, whereas at the 21-30 cm layer the opposite was true.

**KEYWORDS:** Soil density, Porosity, Aggregate.

## 3. INTRODUÇÃO

Os sistemas agrícolas irrigados na Região do Cerrado têm-se caracterizado por serem ainda pouco eficientes e com baixos índices de produtividade decorrentes, principalmente, do inadequado manejo do solo e da água, além do insuficiente nível de planejamento e gerenciamento do processo produtivo.

O manejo do solo nesses sistemas tem sido feito pelo preparo e revolvimento excessivo, onde normalmente é realizado através do uso intensivo de discos, em grades ou em arados, causando a pulverização da camada arável e a compactação da camada subsuperficial. Além disso, a excessiva desagregação da camada superficial tem levado ao selamento e escorrimento superficial, intensificando o processo erosivo e a degradação sistemática desses solos, comprometendo a sustentabilidade técnica, econômica e ambiental do sistema de produção.

Com isso, a utilização de métodos conservacionistas de preparo do solo, como o cultivo mínimo ou o plantio direto na resteva da cultura anterior, pela maior proteção que conferem ao solo e pela restrita mobilização da camada arável, têm-se mostrado como uma das alternativas para o manejo correto e sustentável de sistemas agrícolas intensivos, sob as condições agroecológicas do Cerrado.

Castro et al. (1987) constataram a eficiência desses sistemas de preparo do solo no aumento da água disponível e no controle da erosão, sugerindo que outras pesquisas devem ser realizadas para determinar a melhor combinação de práticas que levem a aumento da eficiência do uso da água.

Nesse sentido, este trabalho objetivou avaliar o efeito do plantio direto e do preparo convencional sobre alguns atributos físicos de um latossolo vermelho-escuro argiloso, sob irrigação via pivô central.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA), Senador Canedo, GO, num latossolo vermelho-escuro argiloso, sob irrigação via pivô central, cultivado com a sucessão feijão/milho/arroz/feijão, durante o ano de 1994. Os sistemas de preparo do solo foram: plantio direto e preparo convencional (arado de discos + três gradagens niveladoras), cujos resultados da análise granulométrica encontram-se nos Quadros 1 e 2.

Para a caracterização dos atributos físicos do solo, foram abertas três trincheiras em cada sistema de preparo, nas quais retiraram-se amostras com estrutura indeformada a cada 10 cm e até 60 cm de profundidade, para a determinação da densidade do solo (método do anel volumétrico), densidade de partículas (balão volumétrico), porosidade total (calculada com base na densidade do solo e de partículas), microporosidade (mesa

QUADRO 1. Resultados da composição granulométrica e grau de floculação do solo sob Plantio Direto (PD).

Horizonte (símbolo)	Profundidade (cm)	Areia			Silte (%)	Argila (%)	Grau de floculação (%)
		Grossa (%)	Fina (%)	Total (%)			
Ap	0-18	7	21	28	26	46	57
BA	18-39	5	23	28	25	47	100
Bw1	39-67	6	20	26	28	46	100
Bw2	67-175	6	20	26	25	49	53
Bw3	175-197	-	-	-	-	-	-

de tensão a 0,0006 MPa), macroporosidade (calculada pela diferença entre porosidade total e a microporosidade). Na avaliação da estabilidade dos agregados após tamisagem

QUADRO 2. Resultados da composição granulométrica e grau de flocculação do solo sob Preparo Convencional (PC).

Horizonte (símbolo)	Profundidade (cm)	Areia			Silte (%)	Argila (%)	Grau de floculação (%)
		Grossa (%)	Fina (%)	Total (%)			
Ap1	0-8	12	24	36	25	39	64
Ap2	8-25	10	32	42	26	32	44
BA	25-56	5	22	27	23	50	100
Bw1	56-103	6	21	27	25	48	100
Bw2	103-172	6	21	27	26	47	30
Bw3	172-196	-	-	-	-	-	-

em água, coletaram-se amostras de solo em forma de torrões, também a cada 10 cm e até 60 cm de profundidade, segundo metodologia descrita pela EMBRAPA (1979).

Os dados foram analisados obedecendo delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de cada atributo, nas diferentes profundidades, são apresentados no Quadro 3. Para densidade do solo, os resultados obtidos mostraram que o plantio direto, na camada de 0-10 cm, teve maior valor que o preparo convencional, decorrente, principalmente, da ausência de revolvimento e da movimentação de máquinas e implementos agrícolas. Contrariamente, nas camadas de 11-20 e 21-30 cm, verifica-se que o preparo convencional aumentou significativamente a densidade do solo, evidenciando a constância da profundidade de ação dos implementos agrícolas de preparo, levando à compactação da camada subsuperficial. Nas demais profundidades não houve diferença para esse atributo entre os dois sistemas de preparo. Resultados semelhantes foram encontrados por outros autores, onde geralmente o solo sob plantio direto apresenta maiores valores de densidade nas camadas superficiais do perfil, relativamente ao preparo convencional, principalmente em solos que possuem teores elevados de argila (Vieira & Muzilli, 1984; Corrêa, 1985; Derpsch et al., 1991).

Para densidade de partículas, houve diferença estatística entre as médias apenas na camada de 11-20 cm, onde o preparo convencional mostrou valor mais alto para esse atributo (Quadro 3), o que parece não estar associado ao manejo do solo, pois os trabalhos encontrados na literatura têm mostrado que a densidade de partículas tem sido pouco influenciada pelo sistema de preparo, ocorrendo, geralmente, poucas diferenças (Leite & Medina, 1984; Anjos et al., 1994; Carvalho et al., 1995).

Com relação à porosidade total e à macroporosidade, verificou-se comportamento inverso àquele observado para densidade do solo, onde o plantio direto, na camada de 0-10 cm, apresentou o menor valor para esse atributo, devido ao maior adensamento encontrado nessa camada (Vieira & Muzilli, 1984; Corrêa, 1985).

QUADRO 3. Valores médios de alguns atributos físicos de um latossolo vermelho-escuro, sob plantio direto e preparo convencional, em seis profundidades.

Preparo do solo	Profundidades ( cm)					
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
	Densidade do solo (g/cm <sup>3</sup> )					
Plantio Direto	1,30 a*	1,31 b	1,28 b	1,21 a	1,14 a	1,15 a
Convencional	1,24 b	1,40 a	1,38 a	1,23 a	1,12 a	1,17 a
	Densidade de partículas (g/cm <sup>3</sup> )					
Plantio Direto	2,61 a	2,60 b	2,61 a	2,56 a	2,57 a	2,61 a
Convencional	2,63 a	2,65 a	2,65 a	2,57 a	2,58 a	2,62 a
	Porosidade total ( % em volume)					
Plantio Direto	50,12 b	49,68 a	50,76 a	52,73 a	55,64 a	55,87 a
Convencional	52,72 a	47,16 a	48,11 a	52,17 a	56,77 a	55,27 a
	Macroporosidade (% em volume)					
Plantio Direto	3,02 b	2,24 a	3,11 a	4,09 a	6,36 a	5,93 a
Convencional	7,15 a	1,33 a	2,85 a	4,72 a	8,66 a	5,23 a
	Microporosidade (% em volume)					
Plantio Direto	47,10 a	47,44 a	47,65 a	48,64 a	49,28 a	49,94 a
Convencional	45,57 a	45,83 b	45,26 a	47,45 a	48,11 a	50,04 a

\* Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna e por fator, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5%.

A microporosidade, de maneira geral, mostrou tendência à elevação no sistema sob plantio direto, embora apenas na camada de 11-20 cm houve diferença estatística entre as médias (Quadro 3), o que parece estar relacionado, além do maior teor de argila, à melhor estruturação do solo e à maior quantidade e diversidade de microfauna, verificada nas camadas superficiais do preparo sem revolvimento (Freitas, 1992).

Sobre a estabilidade dos agregados em água, apesar do Quadro 4 não mostrar diferença estatisticamente significativa entre as médias, verificou-se tendência à elevação do tamanho dos agregados sob plantio direto, nas camadas de 0-10 e 11-20 cm, ocorrendo o contrário na camada de 21-30 cm, provavelmente pela compactação subsuperficial verificada no preparo convencional. Na literatura, diferentes trabalhos têm mostrado que

solos sob plantio direto, geralmente, apresentam maior estabilidade dos agregados na camada superficial do perfil, havendo predominância das classes com maior diâmetro, enquanto no preparo convencional verifica-se maior frequência nas classes de diâmetro menor (Carpenedo & Mielniczuk, 1990; Derpsch et al., 1991; Campos et al., 1995; Castro Filho & Padonoschi, 1996), o que evidencia a melhor estrutura do solo sob plantio direto. Carpenedo & Mielniczuk (1990) verificaram que, em relação ao preparo convencional, o solo sob plantio direto apresentou maior estabilidade dos agregados, constatando que a estrutura interna dos agregados mostrou que os mesmos se formaram por forças de compressão, enquanto Castro Filho & Padonoschi (1996) afirmam que a matéria orgânica acumulada no plantio direto deve exercer importante influência na agregação do solo.

QUADRO 4. Médias do diâmetro médio ponderado dos agregados (mm) de um latossolo vermelho-escuro sob irrigação, em função do sistema de preparo.

Preparo	Profundidade (cm)					
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
PD	3,38 a*	3,53 a	3,13 a	3,45 a	2,90 a	3,02 a
PC	3,05 a	3,43 a	3,50 a	3,48 a	2,72 a	2,83 a

(\*) Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna e por fator, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5%.

## 6. CONCLUSÕES

Na camada de 0-10 cm, o plantio direto, em relação ao preparo convencional, aumentou a densidade do solo, diminuindo a macroporosidade e porosidade total.

Nas profundidades de 11-20 e 21-30, o preparo convencional, pela compactação subsuperficial, elevou significativamente a densidade do solo, enquanto na camada de 11-20 cm aumentou a densidade de partículas e diminuiu a microporosidade.

Apesar de não ocorrer efeito estatisticamente significativo, verificou-se tendência à elevação do tamanho médio dos agregados sob plantio direto, nas camadas de 0-10 e 11-20 cm, ocorrendo o contrário na camada de 21-30 cm.

## 7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Técnico Agrícola Gilberto Alves dos Santos, pelo empenho e dedicação nas coletas e determinações de campo.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, J.T. et al. Propriedades físicas em solos sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, v.18, p.139-45, 1994.
- CAMPOS, B.C. et al. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo do solo. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, v.19, p.121-6, 1995.
- CARPENEDO, V., MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de latossolos roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejo. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, v.14, p.99-105, 1990.
- CARVALHO, A.M. et al. Resposta do feijoeiro à aplicação de fósforo em solos dos Cerrados. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, v.19, p.61-7, 1995.
- CASTRO FILHO, C., PADONOSCHI, A.L. Efeito de sistemas de preparo, rotações de cultura, profundidade de amostragem e preparo da amostra na agregação do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTIO DIRETO PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1, 1996, Ponta Grossa. *Resumos ...* Ponta Grossa: Ricardo Trippia dos Guimarães Peixoto/Celso de Castro Filho, 1996. p.100-2.
- CASTRO, O.M., VIEIRA, S.R., MARIA, I.C. Sistemas de preparo do solo e disponibilidade de água. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA, 1987, Campinas. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.27-51.
- CORRÊA, J.C. Efeito de métodos de cultivo em algumas propriedades físicas de um Latossolo Amarelo muito argiloso do estado do Amazonas. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v.20, p.1317-22, 1985.
- DERPSCH, R. et al. *Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo*. Eschborn: Dt. Ges. für Techn. Zusammenarbeit (GTZ) GmbH/IAPAR, 1991. 272p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Manual de métodos de análises de solo*. Rio de Janeiro, 1979. "não pag."

FREITAS, P.L. Manejo físico do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NO CERRADO, 1, 1990, Goiânia. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.117-39.

LEITE, J.A., MEDINA, B.F. Efeito dos sistemas de manejo sobre as propriedades físicas de um Latossolo Amarelo do Amazonas. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v.19, p.1417-22, 1984.

VIEIRA, M.J., MUZILLI, O. Características físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro sob diferentes sistemas de manejo. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v.19, p.873-82, 1984.