

Foto: Luis Armando Zago Machado

## Pastoreio da Aveia e Compactação do Solo

Júlio Cesar Salton<sup>1</sup>  
Amoacy Carvalho Fabricio<sup>2</sup>  
Luís Armando Zago Machado<sup>3</sup>  
Henrique de Oliveira<sup>4</sup>

A integração lavoura-pecuária está sendo incrementada na região Centro-Sul do Mato Grosso do Sul, utilizando o Sistema Plantio Direto. No período outono/inverno é utilizada a aveia preta visando suplementação alimentar para os animais.

Os sistemas de manejo do solo e de animais sob pastejo podem proporcionar mudanças nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, afetando o desenvolvimento radicular e a produção das culturas.

A densidade do solo geralmente aumenta com a profundidade do perfil por causa das pressões exercidas pelas camadas superiores. Essas pressões provocam o fenômeno da compactação reduzindo a porosidade do solo. O valor da densidade é variável para um mesmo solo, dependendo da natureza, das dimensões e da maneira como estão dispostas as partículas e, também, do teor água e de matéria orgânica presentes no mesmo (Kiehl, 1979). A compactação pode ser causada pelo uso de máquinas nas diversas operações realizadas no campo e pelo pisoteio de animais (Alegre & Lara,

1991; Trein et al., 1991). Ao analisar o efeito de diferentes formas de uso de latossolos, Kondo (1998) evidenciou o efeito da compactação causada pelas máquinas de preparo do solo na camada de 27-30 cm, enquanto para a pastagem ficou demonstrado o efeito do pisoteio do gado na camada superficial de 0-3 cm. Como fatores determinantes da compactação do solo pelo pisoteio animal, destaca-se também a lotação de animais e a cobertura do solo proporcionada pela pastagem, podendo ser associada à pressão de pastejo (kg de forragem/kg de peso vivo).

Associada à densidade do solo, outra propriedade também importante, e influenciada pelo manejo, é a porosidade. Ela é classificada em microporosidade e macroporosidade, ou seja, os volumes ocupados por água e ar, respectivamente (Kiehl, 1979).

Visando avaliar as alterações na densidade, macro e microporosidade do solo, foram realizadas amostragens em uma área conduzida no Sistema Plantio Direto com a rotação soja/aveia/soja. O experimento foi desenvolvido na *Embrapa*



*Agropecuária Oeste*, numa área de 4 ha dividida em quatro piquetes para realizar o pastejo rotacionado. Foram coletadas amostras indeformadas nas profundidades de 0,00 a 0,05, 0,10 a 0,15 e 0,20 a 0,25 m, em pontos equidistantes de 30 m, totalizando 12 pontos e compondo uma grade. As amostragens foram realizadas em duas épocas, antes da entrada dos animais (junho) e após a retirada dos mesmos (agosto). Nessa área o solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico, muito argiloso. A aveia apresentava em torno de 1,1 t/ha de massa seca no momento de acesso do lote de 15 novilhos com peso médio de 250 kg. Considerando a variabilidade espacial do solo e problemas existentes na metodologia de amostragens pontuais com metálicos, decidiu-se efetuar uma análise dos resultados, utilizando-se técnicas de mapeamento com sistema de informações geográficas (SIG).

Os valores resultantes das análises foram processados no SGI/INPE através de um modelo numérico de terreno (MNT), que permite associar dados de coordenadas aos atributos numéricos como densidade do solo, macro e microporosidade. O acompanhamento dos atributos pode ser efetuado pela análise visual dos mapas e também quantitativamente, pelas áreas ocupadas por cada classe. Através da utilização do SGI/INPE foi possível discriminar e espacializar as regiões onde houve alterações na densidade do solo, ocasionadas pelo pisoteio dos animais.

A Fig. 1 apresenta as precipitações pluviais do período anterior e durante o pastejo da aveia, onde observam-se ocorrências anormais para a época do ano, resultando em elevada umidade do solo quando da entrada dos animais nos piquetes.

A Fig. 2 apresenta os mapas de densidade do solo nas camadas avaliadas, antes e após o pastejo da aveia pelos bovinos, possibilitando observar a distribuição espacial das áreas com alteração neste atributo.

Na Tabela 1 estão os valores de densidade do solo na profundidade de 0,00 a 0,05 m, onde verificou-se aumento da densidade do solo em cerca de 60% da área, passando da classe A (1,20 a 1,30 kg/dm<sup>3</sup>) para a classe C (1,30 a 1,40 kg/dm<sup>3</sup>). Trein et al. (1991), também verificaram aumento na densidade do solo e diminuição da macroporosidade na camada superficial devido ao pisoteio dos animais. No entanto, Boeni et al. (1995), ao comparar o efeito do pisoteio de animais, em pastejo contínuo de junho a outubro

sobre pastagem de aveia + azevém, em um solo franco siltoso do Rio Grande do Sul não observaram alterações significativas na camada 0 a 10 cm. Silva et al. (2000), também não observaram variações na densidade do solo, em um Podzólico Vermelho-Amarelo textura franca, em função do pastejo dos animais. Estes dados demonstram a importância da textura do solo em apresentar efeitos mais significativos do pisoteio animal.

Na profundidade de 0,20 a 0,25 m observa-se que ocorreu diminuição nos valores da densidade do solo, em cerca de 50% da área, provavelmente pelo efeito do crescimento do sistema radicular da aveia (Tabela 2).

Com relação à porosidade do solo, verificou-se diminuição de 18% na macroporosidade na camada até 0,05 m em função do pisoteio dos animais (Fig. 3). Resultados semelhantes foram observados por Trein et al. (1991) e Silva et al. (2000), os quais verificaram, também, mudanças no volume total de poros em função do manejo de animais.

A utilização das culturas de cobertura do solo, tais como a aveia preta, como forrageira de outono/inverno, pode contribuir para a viabilização de sistemas de produção na região centro-sul do Estado; contudo, os agricultores devem estar cientes que o uso desta prática, sobretudo de forma contínua e sem considerar a ocorrência de períodos chuvosos, poderá comprometer a sustentabilidade da atividade e do Sistema Plantio Direto, pela degradação dos atributos físicos do solo. Sugere-se como formas de contornar tais problemas:

- a) manejar o pastejo da aveia, de forma a restar massa vegetal suficiente para oferecer alguma cobertura do solo, após a retirada dos animais;
- b) utilizar aveia como forrageira de forma programada, compondo um sistema de rotação de culturas, proporcionando um intervalo de algumas safras entre seu uso para pastagem;
- c) cultivar espécies de rápido crescimento vegetativo e radicular, tais como o milheto, logo após o término do pastejo, semeado por ocasião das primeiras chuvas, geralmente no final de agosto/início de setembro, com o objetivo de restabelecer a palhada de cobertura da superfície do solo;
- d) para a semeadura direta de soja em solos de textura média à argilosa, usar semeadoras equipadas com facão de corte, como forma de romper a camada superficial de maior densidade.

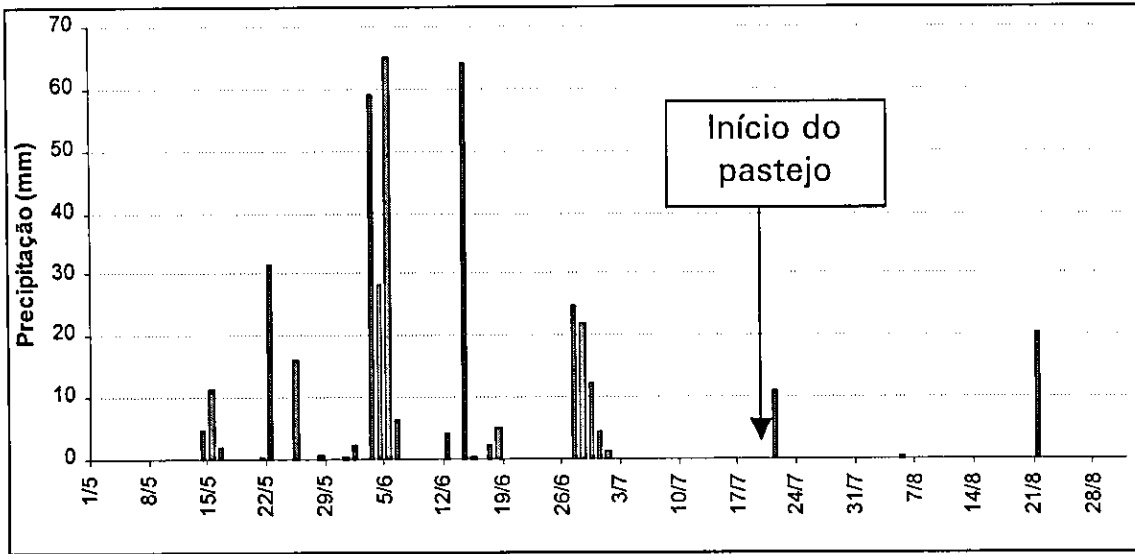


Fig. 1. Ocorrência de precipitações pluviais no período de maio a agosto de 1997, na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste* em Dourados, MS.

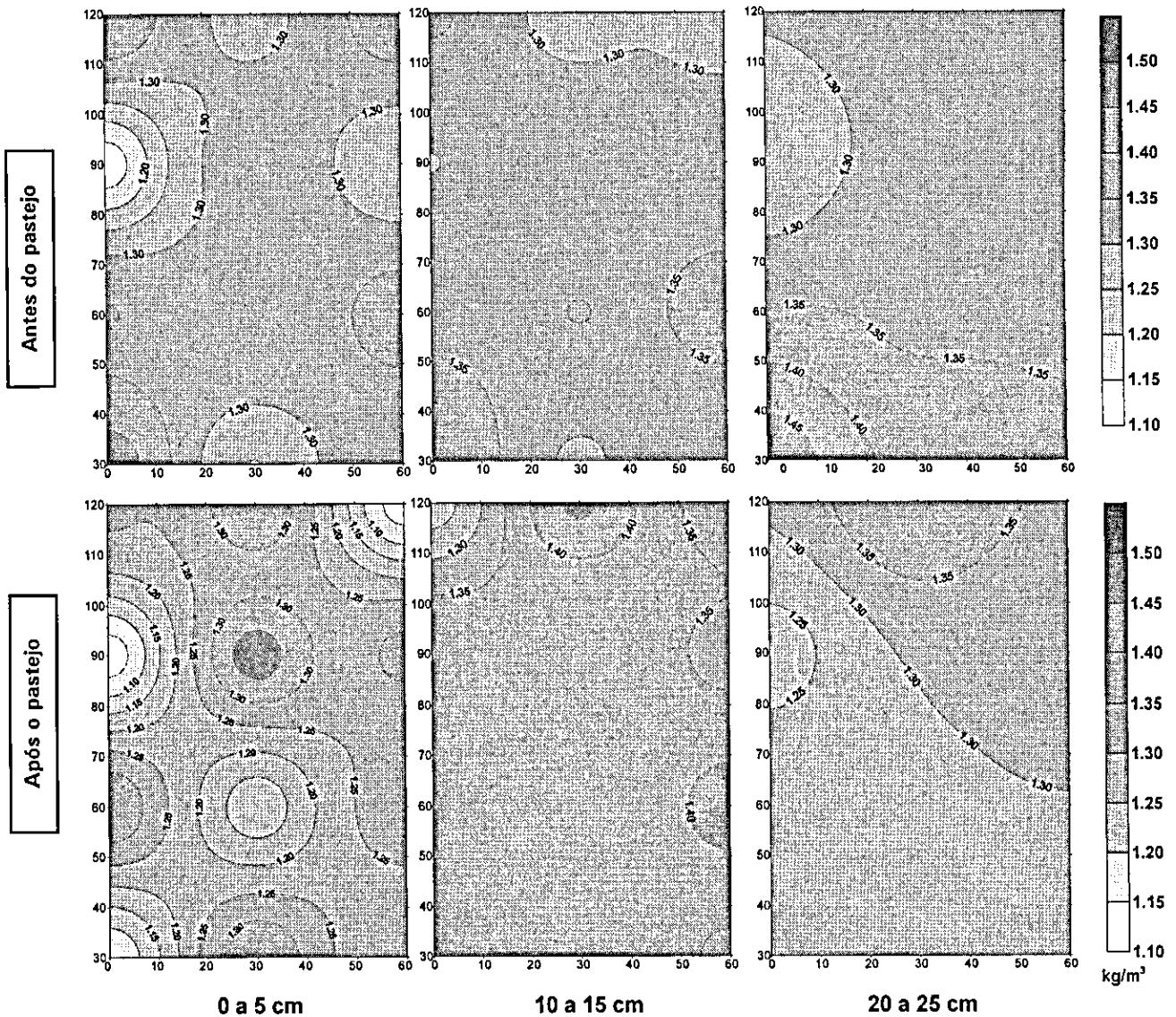


Fig. 2. Distribuição espacial da densidade do solo (kg/m<sup>3</sup>) em três camadas de um Latossolo Vermelho distroférrico típico, antes e após o pastejo, na área experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Dourados, MS.

Tabela 1. Alteração da densidade do solo na camada 0,00 a 0,05 m de profundidade em um Latossolo Vermelho distroférico típico, muito argiloso, avaliado antes e após o pastejo, na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS.

Densidade do solo (kg/dm <sup>3</sup> )		Área	
Antes	Depois	(m <sup>2</sup> )	(%)
1,02 a 1,10	1,10 a 1,20	0	0
	1,20 a 1,30	0	0
	1,30 a 1,40	59,95	1,36
	> 1,40	12,62	0,29
Total da classe 1,02 a 1,10:		72,57	1,65
1,10 a 1,20	1,10 a 1,20	41,02	0,94
	1,20 a 1,30	170,37	3,89
	1,30 a 1,40	590,0	13,44
	> 1,40	9,46	0,21
Total da classe 1,10 a 1,20:		810,85	18,48
1,20 a 1,30	1,10 a 1,20	0	0
	1,20 a 1,30	694,12	15,82
	1,30 a 1,40	2.158,08	49,17
	> 1,40	0	0
Total da classe 1,20 a 1,30:		2.852,20	64,99
1,30 a 1,40	1,10 a 1,20	0	0
	1,20 a 1,30	246,10	5,61
	1,30 a 1,40	407,01	9,27
	> 1,40	0	0
Total da classe 1,30 a 1,40:		653,11	14,88
Total geral		4.388,73	100

Tabela 2. Alteração da densidade do solo na camada 0,20 a 0,25 m de profundidade em um Latossolo Vermelho distroférico típico, muito argiloso, avaliado antes e após o pastejo, na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS.

Densidade do solo (kg/dm <sup>3</sup> )		Área	
Antes	Depois	(m <sup>2</sup> )	(%)
1,20 a 1,30	1,20 a 1,30	257,40	5,86
	1,30 a 1,40	560,19	12,76
Total da classe 1,20 a 1,30:		817,59	18,62
1,30 a 1,40	1,20 a 1,30	1.979,74	45,11
	1,30 a 1,40	1.307,91	29,80
Total da classe 1,30 a 1,40:		3.287,65	74,91
> 1,40	1,20 a 1,30	283,49	6,46
	1,30 a 1,40	0	0
Total da classe > 1,40:		283,49	6,46
Total geral		4.388,73	100

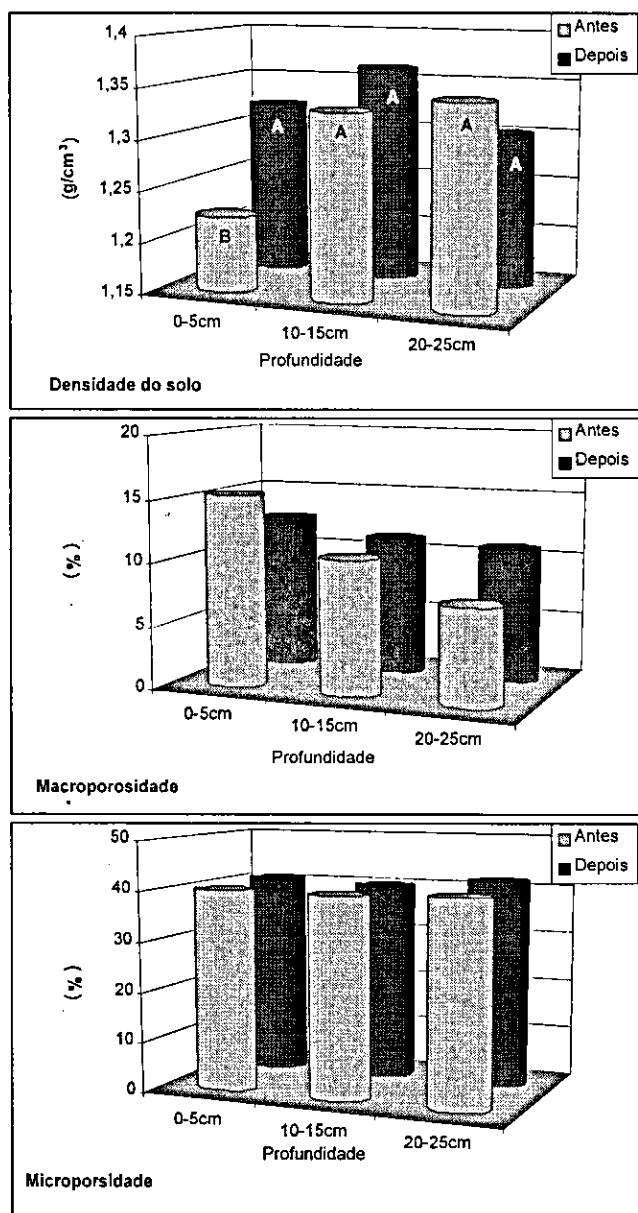


Fig. 3: Valores médios para densidade, macro e microporosidade de um Latossolo Vermelho distoférico típico, muito argiloso, em três profundidades de amostragem, antes e após o pastejo de aveia-preta. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

## Referências Bibliográficas

ALEGRE, J. C.; LARA, P. D. Efecto de los animales em pastoreo sobre las propiedades físicas de suelos de lá región tropical húmeda de Perú. *Pasturas Tropicales*, Cali, v. 13, n. 1, p. 18-23, 1991.

BOENI, M.; BASSANI, H.J.; REINERT, D.J.; SCAPILI, C.; RESTLE, J. Efeito do pisoteio animal durante o pastejo de inverno sobre algumas propriedades físicas do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. *Resumos expandidos...* Viçosa: UFV, 1995. v. 1, p. 160-161.

KIEHL, E. J. *Manual de Edafologia: relação solo-planta*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.

KONDO, M. K. *Compressibilidade de três latossolos sob diferentes usos*. 1998. 95p. Dissertação - Universidade Federal de Lavras.

SILVA, V. R.; REINERT, D. J. REICHERT, J. M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 191-199, jan./mar. 2000.

TREIN, C. R.; COGO, N. P.; LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo na rotação aveia + trevo/milho, após pastejo intensivo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 15, n. 1, p. 105-111, jan./abr. 1991.

**Comunicado Técnico, 48**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Agropecuária Oeste**  
 Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661  
 79804-970 Dourados, MS  
 Fone: (67) 425-5122  
 Fax: (67) 425-0811  
 E-mail: sac@cpao.embrapa.br

1ª edição  
 1ª impressão (2001): 1.000 exemplares

MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

GOVERNO FEDERAL  
 Trabalhando em todo o Brasil

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Júlio Cesar Salton*  
 Secretário-Executivo: *Guilherme Lafourcade Asmus*  
 Membros: *Camilo Plácido Vieira, Clarice Zanoni Fontes, Crébio José Ávila, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fábio Martins Mercante e Mário Artemio Urchei*

**Expediente**

Supervisor editorial: *Clarice Zanoni Fontes*  
 Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*  
 Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*  
 Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

IMPRESSO



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó  
Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS  
Telefone (67) 425-5122 Fax (67) 425-0811  
[www.cpao.embrapa.br](http://www.cpao.embrapa.br)  
[sac@cpao.embrapa.br](mailto:sac@cpao.embrapa.br)*