

ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM SISTEMAS DE SEMEADURA DE ARROZ DE SEQUEIRO NA REGIÃO NORTE MATOGROSSENSE

SOIL PHYSICAL ATTRIBUTES IN THE SOWING SYSTEMS OF RICE IN THE NORTH MATOGROSSENSE REGION

DARDENGO, L.¹; ROQUE, C. G.¹; SILVANETO, J. A.¹; SILVA, C. J.²; CARVALHO, M. A.C.¹; LANGE, A.¹; VIOTTO, R. F. V.¹; MONTEIRO, S.¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT – Campus de Alta Floresta-MT

² Dr. Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados – MS

e-mail: lucasdardengo@hotmail.com

Resumo

O cultivo do arroz de sequeiro, em sistema de semeadura direta, é incipiente e promissor, sendo a compactação do solo o principal fator físico limitante ao crescimento e à produtividade. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os atributos físicos de um Latossolo Vermelho Amarelo submetido a sistemas de semeadura para a cultura do arroz. As parcelas foram locadas em área cultivada em sistema de semeadura direta e convencional sobre resteva de milho em SSD no delineamento com parcelas subdivididas e cinco repetições. Os sistemas de semeadura foram os seguintes: T1 – Sistema de Semeadura Direta, T2 – Sistema de Semeadura Convencional. Em cada parcela formada pelos tratamentos coletou-se amostras de solo indeformadas com anel volumétrico nas profundidades de 0-0,05; 0,05-0,1 ; 0,1-0,15 e 0,15-0,2 m e para resistência a penetração na profundidade de 0,0-0,4 m. Foram realizadas duas coletas sendo uma em outubro de 2006, e outra em fevereiro de 2007. Não houve diferença entre os sistemas de semeadura avaliados para as variáveis densidade do solo, macro e microporosidade, porosidade total, umidade do solo e resistência a penetração. Entretanto os sistemas estudados apresentaram menor resistência à penetração na superfície (0,0 – 0,05 m), já para as camadas subseqüentes, há um progressivo aumento para os dois sistemas e épocas de avaliação, sendo que a resistência do solo aumentou da primeira para a segunda época.

Abstract

The high lands rice cultivate, in direct sowing system, is incipient and promising, being the soil compact the main limit physical factor to growing and productivity. The present work had as objective to evaluate the physical attribute of a Red Yellow Latosol submitted to sowing systems to the rice culture. The blocks were placed at an cultivated area in the direct and conventional sowing systems over corn residue in DSS at the delineament with blocks shared and five replications. The sowing systems were the followings: T1 – Direct Sowing System, T2 – Conventional Sowing System. In each block of the treatments were collected samples of loss shape soil with a volumetric ring in the depths of 0-0,05; 0,05-0,1 ; 0,1-0,15 and 0,15-0,2 m and 0,0-0,4 m to resistance and penetration. Were realized two collects being the first in October 2006, and the second in February 2007. It did not have difference between the sowing systems evaluated to the variable soil density, macro and micro porosity, total porosity, soil humidity and penetration resistance. However the studied systems presented low resistance to surface penetration (0,0 – 0,05 m), but to the following layer, there is a progressive increase to both treatments and epochs of evaluation, being that the soil resistance increase from the first to the second epoch.

Introdução

A grande evolução na semeadura direta observada nos últimos anos deu-se graças à solução parcial ou total dos problemas de primeira geração, tais como a formação e manutenção de cobertura morta, correção das propriedades físicas e químicas do perfil do solo, mecanização da semeadura, manejo das plantas daninhas, dentre outros.

Os parâmetros físicos, como armazenamento e conservação de água, armazenamento e difusão do calor e permeabilidade ao ar e à água, passam a ter relevância na avaliação da fertilidade do solo (DENARDIN & KOCHHANM, 1993).

Beutler (2004) afirma que o valor de resistência do solo à penetração limitante à produtividade de grãos de arroz de sequeiro é de 2,38 e 2,07 MPa, respectivamente, em Latossolo Vermelho textura média e Latossolo Vermelho textura argilosa. Os estudos de Guimarães (2001) sugerem que o sistema radicular do arroz é muito sensível a compactação do solo, diminuindo seu crescimento com densidade de solo superior a $1,2 \text{ g cm}^{-3}$.

Em função da necessidade de adoção do SSD, entender possíveis modificações nos atributos físicos do solo provocados por este sistema e determinar se as mesmas influenciaram a cultura, torna-se necessário avaliar a viabilidade do arroz de terras altas em sistema de semeadura direta, comparando-a com a semeadura convencional. Para tal finalidade foram avaliados os atributos físicos do solo.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido em Latossolo Vermelho Amarelo de textura argilosa, no município de Alta Floresta – MT, no ano agrícola de 2006/07.

A área experimental foi cultivada por alguns anos como pastagem. No ano agrícola de 2003/04 foi cultivado arroz em plantio convencional; em 2004/05 a soja em semeadura direta e; em 2005/06 o milho em semeadura direta (80 sacas por ha^{-1}).

O experimento conteve dois sistemas de semeadura, sendo o SSD (Sistema de Semeadura Direta) e o SSC (Sistema de Semeadura Convencional), sendo constituído de parcelas subdivididas com cinco repetições formando 40 parcelas de 28 m^2 cada ($5,6 \times 5,0 \text{ m}$), perfazendo uma área total de 1120 m^2 .

Os parâmetros densidade do solo, macroporosidade, microporosidade, porosidade total e umidade do solo, foram determinadas após as coletas de solo, antes da semeadura e após a colheita do arroz, com o auxílio de anéis de Kopeck. Coletaram-se quatro amostras em cada parcela, sendo elas nas profundidades de 0-05 m, 0,05-0,10 m, 0,10-0,15 m e 0,15-0,20 m.

Na avaliação direta do estado de compactação, foi avaliada a resistência mecânica do solo a penetração com o penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf (STOLF et al, 1983), com 2 repetições, até atingir a profundidade de 0,40 m.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de análise de variância para os parâmetros densidade do solo, macroporosidade, microporosidade, porosidade total, umidade do solo e resistência à penetração no solo, sob sistemas de semeadura.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para densidade do solo (Ds), macroporosidade (MacP), microporosidade (MicP), porosidade total (PT), umidade do solo (Umidade) e resistência à penetração no solo (RPS), sob épocas de coleta, cultivares de arroz e sistemas de preparo do solo em Alta Floresta – MT, 2007.

Quadrado médio							
Fonte de variação	G	Ds	MacP	MicP	PT	Umidade	RPS
	L	g dm^{-3}	(%)	(%)	(%)	(%)	MPa
SISTEMA	1	0,13 ^{ns}	1,26 ^{ns}	46,7 ^{ns}	63,385 ^{ns}	1,851 ^{ns}	0,318 ^{ns}
REP	4	0,00 ^{ns}	8,83 ^{ns}	16,0 ^{ns}	22,022 ^{ns}	11,678 ^{ns}	0,100 ^{ns}
SISTEMA*REP	4	0,035*	9,22 ^{ns}	24,9 ^{ns}	43,147 ^{ns}	26,322 ^{ns}	1,003*
PROF	3	0,262*	19,4 ^{ns}	129,7 ^{ns}	181,64*	10,698 ^{ns}	27,769*
SISTEMA*PROF	3	0,00 ^{ns}	1,47 ^{ns}	66,05 ^{ns}	52,977 ^{ns}	1,492 ^{ns}	0,128 ^{ns}
EPOCA	1	0,02 ^{ns}	843*	153,4*	277,40*	1093,94*	0,651*
EPOCA* SIST	1	0,03 ^{ns}	25,6*	4,97 ^{ns}	53,186 ^{ns}	7,368 ^{ns}	4,209*
EPOCA* CV	3	0,01 ^{ns}	18,8*	101,4*	53,114 ^{ns}	54,899*	0,094 ^{ns}
EPOCA*PROF	3	0,041*	7,24 ^{ns}	26,98 ^{ns}	24,730 ^{ns}	82,564*	5,128*
CV (%)		7,61	18,24	13,13	12,23	23,51	17,21

^{ns} não significativo e * significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

Observa-se que não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os sistemas de semeadura para os atributos físicos do solo. Observa-se também que houve diferença significativa ($P < 0,05$) dentro das profundidades para os atributos densidade do solo (Ds), porosidade total do solo (PT) e resistência à penetração no solo (RPS). Observa-se que houve diferença significativa ($P > 0,05$) nas épocas de coleta do solo para os atributos

macroporosidade do solo (MacP), microporosidade do solo (MicP), porosidade total do solo (PT), umidade do solo (Umidade) e resistência à penetração no solo (RPS). Houve interação significativa para época x sistema em macroporosidade e resistência à penetração no solo.

De acordo com a Tabela 2 observamos que não houve diferença significativa entre os sistemas de semeadura avaliados para as variáveis densidade do solo, macro e microporosidade, porosidade total e umidade do solo.

Tabela 2. Valores para densidade do solo (Ds), macroporosidade (MacP), microporosidade (MicP), porosidade total (PT) e umidade do solo (U) para sistemas de semeadura em Latossolo Vermelho Amarelo no Município de Alta Floresta – MT, 2007.

Sistema	Ds (g dm ⁻³)	MacP (%)	MicP (%)	PT (%)	U (%)
SSD	1,43 A	4,21 A	40,45 A	44,66 A	16,74 A
SSC	1,47 A	4,08 A	39,68 A	43,77 A	16,58 A

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Os valores de porosidade total obtidos foram inferiores aos encontrados por Carvalho et al (2004) em sistema de plantio convencional na cultura do milho (54,38%).

O solo compactado apresenta redução no número de macroporos e elevação na sua densidade. Como resultado dessas alterações, as raízes sofrem modificações morfológicas e fisiológicas, por vezes específicas a cada espécie ou cultivar, a fim de se adaptarem (MÜLLER et al., 2001).

Podemos observar que conforme a densidade do solo aumenta a porosidade total diminui. Gaggero et al. (2002) confirma este fato, segundo ele o aumento ou diminuição da porosidade total do solo está diretamente relacionado com os valores observados para a densidade do solo, onde conforme aumenta a densidade tende a diminuir o espaço poroso do mesmo.

Para resistência do solo à penetração não houve diferença significativa entre os sistemas de semeadura avaliados.

Os resultados de resistência do solo à penetração nos tratamentos estudados demonstraram que os dois tratamentos apresentaram menor resistência à penetração na superfície (0,0 – 0,05 m), variando de 0,90 a 1,60 MPa (Figura 1). Nas camadas subseqüentes, há um progressivo aumento da resistência, até a camada de aproximadamente 0,25 m, para os dois tratamentos e épocas de avaliação. A partir dessa camada, a resistência se mantém em torno de 2 a 2,6 MPa.

Convém destacar que, valores de resistência à penetração acima de 2,5 MPa, segundo Canarache (1990), começam a prejudicar o crescimento das plantas.

Podemos observar que a resistência à penetração no solo aumentou da primeira para a segunda época de avaliação, este fato provavelmente está relacionado com a pressão exercida pela semeadora e pelo impacto das gotas de chuva no solo. A camada de 0,15 a 0,25 m mostra-se compactada, sendo esta provinda de cultivos anteriores.

A Tabela 3 nos mostra a diferença significativa (P<0,05) entre as épocas de avaliação para a macroporosidade (5,77 % época 1 e 2,52 % para época 2), microporosidade (39,37 % na época 1 e 40,76 % na época 2), porosidade total (45,14 % para primeira época de avaliação e 43,28 para a segunda), umidade do solo e resistência do solo a penetração (2,18 MPa e 2,09 MPa, respectivamente).

Tabela 3. Valores para macroporosidade (MacP), microporosidade (MicP), porosidade total (PT), Umidade do Solo (Umidade) e Resistência à penetração no solo (RPS), para épocas de coleta do solo em Alta Floresta – MT, 2007.

ÉPOCA	MacP (%)	MicP (%)	PT (%)	Umidade (%)	RPS R (MPa)
1	5,77 A	39,37 B	45,14 A	14,81 B	2,18 A
2	2,52 B	40,76 A	43,28 B	18,51 A	2,09 B

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Podemos observar que a porosidade total do solo diminuiu, este fato provavelmente está relacionado com o impacto das gotas de chuva e com a compactação gerada pela

semeadora. A resistência à penetração no solo também diminuiu, sendo este fato diretamente ligado ao aumento da umidade do solo na segunda época de coleta.

Para a característica densidade do solo observou-se que não ocorreu diferença entre as épocas de avaliação.

Conclusões

Os melhores resultados dos parâmetros físicos do solo foram encontrados antes do processo de semeadura, sendo que, houve uma ligeira compactação do solo após o ciclo da cultura na camada superficial, devido ao tráfego de máquinas, já os sistemas de semeadura mostraram-se estatisticamente iguais para os atributos físicos do solo.

Referências

BEUTLER, A. N., CENTURION, J. F. **Resistência à penetração em latossolos: valor limitante à produtividade de arroz de sequeiro**. *Ciência Rural*, v.34, n.6, nov-dez/2004.

CANARACHE, A. Penetrometer: a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. *Soil Tillage Research*, Amsterdam, v.16, p.51-70. 1990.

CARVALHO, R. et al. **Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol.39, no. 11, Brasília Nov. 2004.

DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A. Requisitos para a implantação e manutenção do sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo : Aldeia Norte, 1993. p.19-27.

GAGGERO, M. R.; TREIN, C. R.; IPPOLITE, G. Influência de sistemas de preparo e pastejo nas características físicas do solo. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.1, n.1, p. 1-16, 2002.

GUIMARÃES, C. M., MOREIRA, J. A. A. **Compactação do solo na cultura do arroz de terras altas**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 4, p. 703-707, abr/2001.

MÜLLER, M.M.L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C.A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.3, p.531-8, 2001.

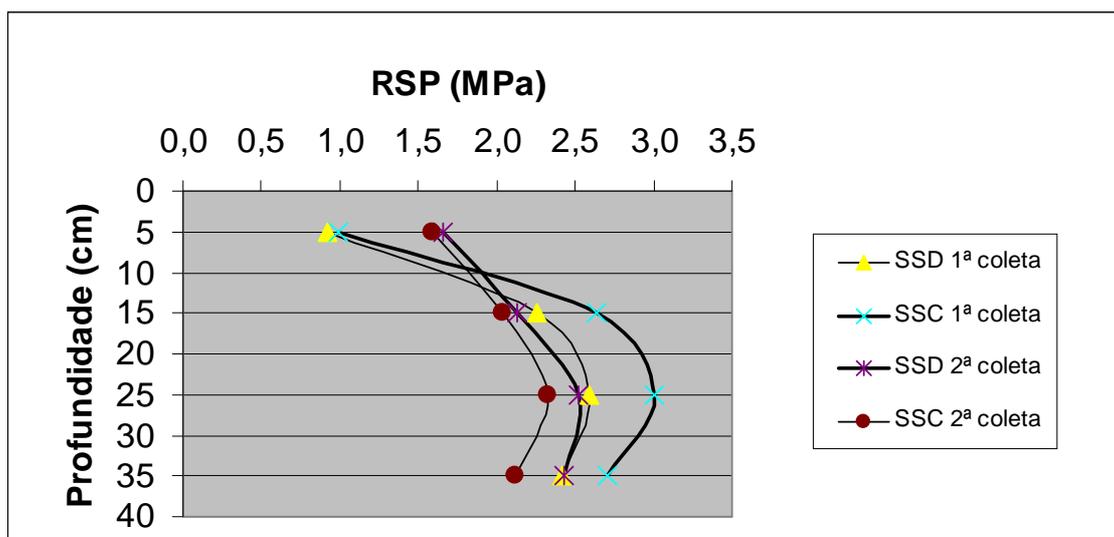


Figura 1. Valores para resistência à penetração no solo em profundidades sob sistemas de semeadura para o arroz de terras altas no município de Alta Floresta – MT, 2007.