

## Porosidade do solo na produção da cultura do trigo entre diferentes sistemas de manejo no Estado de Mato Grosso<sup>(1)</sup>

**Corinna Ribeiro Fiori<sup>(2)</sup>; Denis Tomás Ramos<sup>(3)</sup>; Fabrício Tomaz Ramos<sup>(3)</sup>;  
Lucas de Souza Ferreira<sup>(4)</sup>; Emílio Carlos Azevedo<sup>(5)</sup>; Márcio William Roque<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos de do Laboratório de Física do Solo da Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT-Campus Cuiabá;

<sup>(2)</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma da UFMT, Cuiabá, Mato Grosso, e-mail: corinna\_fiori@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Pós-Graduandos em Agricultura Tropical da UFMT; <sup>(4)</sup> Pós-graduando em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola da Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT; <sup>(5)</sup> Docentes do curso de Engenharia Agrônoma FAMEVZ -UFMT

**RESUMO:** O entendimento das relações entre os fatores envolvidos na qualidade estrutural dos solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no cultivo de trigo torna-se uma ferramenta importante na análise do potencial de resposta entre diferentes cultivares quanto ao seu rendimento final. Objetivou-se avaliar as correlações existentes entre a porosidade do solo e os parâmetros de produção da cultura do trigo, submetido a diferentes sistemas de manejo do solo. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com vinte e quatro repetições na análise dos seguintes parâmetros: macroporosidade, microporosidade, porosidade total, estatura de planta, número de perfilho/planta e produtividade/hectare sob três sistemas de manejo do solo: Plantio Direto, Cultivo Mínimo e Sistema Convencional. As áreas estão localizadas no campo experimental da Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER), município de Tangará da Serra, região sudoeste do Estado de Mato Grosso. Foi observado correlação existente somente entre macro e microporosidade do solo, número de perfilhos e produtividade. Não houve diferença significativa para macroporosidade, microporosidade, porosidade total entre os diferentes sistemas de manejo. Já os parâmetros de produção estatura de planta e número de perfilhos apresentaram diferença significativa para os diferentes sistemas de manejo, em que, o Cultivo Mínimo apresentou as melhores médias para número de perfilhos e o Sistema Convencional para a estatura de planta, enquanto, que o peso de mil grãos não diferiu entre os sistemas.

**Termos de indexação:** Triticum aestivum, produtividade, parâmetros.

### INTRODUÇÃO

Em relação aos sistemas de manejo adotados pelo homem, a microporosidade e a macroporosidade, são atributos ativamente alterados, o que refletem decisivamente sobre a

produtividade vegetal agrícola. Dessa forma, sabe-se que a porosidade do solo exerce grande influência sobre o crescimento e desenvolvimento vegetal, uma vez que o crescimento das raízes, tal como a produtividade das culturas, é limitado pela profundidade que atingem (MEGDA et al., 2008).

As possíveis relações entre a porosidade x produtividade são: o aumento da resistência mecânica ao crescimento radicular, a redução da aeração (macroporos) e a disponibilidade de água (microporos) e de nutrientes, e, conseqüentemente, decréscimo na produtividade agrícola. Todos esses fatores são desencadeados pela compactação do solo, que é um processo decorrente da utilização agrícola do solo, quando este perde sua porosidade através do adensamento de suas partículas. Segundo Goedert (2002) estudos comprovam que seu aumento, desencadearia, no geral, uma diminuição da produtividade agrícola.

Com isso, a caracterização de sua porosidade total é de grande importância para adoção de um manejo adequado, pois este sistema está estreitamente ligado à dinâmica do armazenamento e do movimento de solutos e de circulação de gases no seu interior, essenciais aos processos bioquímicos das plantas, sobretudo aqueles relacionados com a produtividade vegetal (Kiehl, 1979; Epstein & Bloom, 2006).

O objetivo deste trabalho é analisar as possíveis relações existentes entre a produtividade do trigo diante da porosidade total e qual o melhor manejo agrícola a se adotar diante desses parâmetros e correlações existentes.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no campo experimental da Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (EMPAER), município de Tangará da Serra, região sudoeste do Estado de Mato Grosso, latitude 14° 04' 38" S, longitude 57° 03' 45" W e altitude de 427 m. O clima pela classificação de Köppen é Aw. O solo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, textura muito argilosa. Utilizou-se a

cultivar de trigo BRS 254 recomendada para cultivo sob sistema de irrigação (EMBRAPA, 2008). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com vinte e quatro repetições. Foram estabelecidos três sistemas de manejo de solo: semeadura direta (SD) em restava de crotalárea juncea, cultivo mínimo (CM) com a passagem de uma grade niveladora e preparo convencional (PC), utilizando uma passagem de uma grade aradora e duas passagens da grade niveladora. A cultura foi submetida à irrigação com seis lâminas, no entanto, o atual trabalho visou avaliar apenas lâmina de 508 mm. Cada sistema de manejo apresentou dimensões de 216 m<sup>2</sup> (6 x 36 m). A semeadura foi realizada no dia 04/06/2011, através de semeadora equipada com 15 linhas de plantio, espaçadas em 0,17 m. A densidade de semeadura foi de 120 sementes m<sup>-1</sup>.

O cálculo da lâmina de irrigação foi realizado com base no ajuste da curva de retenção da água no solo, iniciando-se a irrigação, quando um dos tensiômetros das seis baterias instaladas aos pares nas profundidades de 0,2 e 0,4 m sob a lâmina acusasse a tensão matricial de -40 kPa na menor profundidade. A adubação de base foi composta de 300 kg.ha<sup>-1</sup> da formulação 4-30-16 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) acrescida de 10 kg.ha<sup>-1</sup> de FTE Borogran, já a de cobertura foi distribuído 60 kg.ha<sup>-1</sup> de N<sub>2</sub> (uréia) 20 dias após a emergência (Comissão Brasileira de Pesquisa Trigo e Triticale, 2010). Nos primeiros 30 dias após emergência (DAE) utilizou-se o sistema convencional de irrigação por aspersão, cujos aspersores foram da marca Rain Bird, com bocais de 5,56 x 3,18 mm de diâmetro nominal, na pressão de serviço de 300 kPa, vazão de 3,68 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, raio de alcance de 18,1 m, no espaçamento de 18 x 18 metros. Após este período adotou-se o sistema de irrigação "line source sprinkler system". A colheita do trigo foi realizada manualmente, aos 97 dias após a emergência plena das plantas, quando cerca de 90 % das espigas apresentavam grãos com coloração típica de maduro e teor médio de umidade à 12%. Dentre os parâmetros de produção avaliou-se a produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>), a contagem por metro linear do número de perfilhos por planta e a estatura da planta através da utilização de régua graduada partindo-se do colo da planta ao ápice de cada espiga, excluindo as anteras. Já os parâmetros relacionados porosidade, utilizou-se o método do anel volumétrico (EMBRAPA, 1997), utilizando como base a média final das amostragens efetuadas entre diferentes camadas (0 a 10, 10 a 20 e 20 a 30 cm).

Os dados foram submetidos a transformação conforme técnica de Yeo & Johnson (2000) para atender os pressupostos de normalidade de distribuições pelo teste de Kolmogorov-Smirnov

(p<0,05) e homogeneidade de variância com o teste de Levene (p< 0,05). Ao final, pelo emprego da análise de variância, avaliou-se a existência de diferenças significativas entre os usos e sistemas manejo do solo pelo teste F (p<0,05), a diferenciação dos parâmetros pela comparação de médias a partir do teste *tukey* (p<0,05) e sua correlação pelo teste bilateral de Pearson (p<0,05) frente o teste t.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou diferença significativa apenas para os parâmetros de produção: estatura de planta, número de perfilho/planta e produtividade/hectare para os diferentes sistemas de manejo do solo (Tabela 1).

Observa-se na Tabela 1, o parâmetro porosidade (macroporosidade, microporosidade e porosidade total), não apresentou diferença significativa para os diferentes tipos de manejo do solo. Esses resultados demonstram que os indicadores de porosidade não foram capazes de quantificar o efeito do manejo sobre a estrutura do solo, corroborando com Martins (2009), o que provavelmente pode ser explicado pelo curto tempo de estabelecimento dos diferentes sistemas de manejo para ocasionar mudanças nesses atributos físicos do solo. No entanto, na Tabela 2 os resultados demonstram de modo geral entre os sistemas de manejo a ocorrência de correlação negativa significativa para os indicadores macro e microporosidade do solo, indicando assim, que a diferenciação na taxa de mobilização solo resultará em alterações estruturais, tanto como grande variações nesse conjunto indicadores (STONE et al., 2002).

Para a produtividade de grãos, nota-se que conforme há o aumento das práticas conservacionistas no solo, há um incremento no rendimento final das culturas. Deste modo, observa-se que o sistema plantio direto proporcionou maior rendimento final, porém, não diferindo do sistema cultivo mínimo mesmo apresentando maior número de perfilho por planta. Assim, a eficiência conjunta entre os sistemas conservacionistas foi em média superior a 274,5 kg.ha<sup>-1</sup> em relação ao sistema de manejo convencional do solo. Segundo Barros (2002), esse aumento relativo de produção sob plantio direto esta relacionado ao equilíbrio físico-químico, resultante das melhores condições físicas imposta pelo menor revolvimento do solo em conjunto do maior aporte de resíduos vegetais e conservação de matéria orgânica no sistema e, também segundo Zoldan (2010), esse comportamento refere-se a melhor eficiência na conversação de nutrientes fotoassimilados na



produção de grãos, pelo estabelecimento do maior número de perfilhos férteis (Tabela 2).

Em relação a Estatura da planta, o sistema convencional apresentou um melhor resultado, porém, não diferindo do sistema cultivo mínimo. Esse resultado demonstra o efeito do revolvimento do solo sobre a sua estrutura entre os sistemas de manejo, em que, provavelmente o aumento da intensidade de mobilização proporcionou melhorias em curto prazo nas condições de aeração e infiltração de água, conseqüentemente resultando no maior desenvolvimento do sistema radicular e crescimento das plantas (TIMLIM et al., 1994). Já em relação ao peso de mil grãos, não foi observado diferença entre os diferentes sistemas de manejo solo.

### CONCLUSÕES

Pelos parâmetros observados, aqueles que não apresentaram diferença significativa entre si, para os diferentes tipos de manejo foram: macroporosidade, microporosidade, porosidade total e peso de mil grãos. Enquanto que os que diferiram entre si foram: produtividade, estatura das plantas e número de perfilhos.

Segundo as correlações existentes, independente dos tratamentos, as significativas são nos pares macroporosidade/microporosidade e número de perfilhos/produtividade.

### REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

EPSTEIN, E. & BLOOM, A. Nutrição mineral de plantas:

GOEDERT, W.J.; SCHERMACK, M.J. & FREITAS DE, F.C. Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto. *Pesq. Agropec. Bras.*, 37:223-227, 2002.

KIEHL, E.J. Manual de edafologia: Relações solo-planta. Piracicaba, Agronômica Ceres, 1979. 264p. Megdal M. M.; Carvalhol P. M.; Vieiral X. M.; Andreottill M.; Pereiral C. M. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* vol.32 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2008., SEÇÃO VI - MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. Princípios e perspectivas. 2.ed. Londrina, Planta, 2006. 403p.

YEO, I.K., JOHNSON, R.A. A New Family of Power Transformation to Improve Normality or Symmetry. *Biometrika*, 87, 954-959, 2000.

Zoldan R. S.; COBERTURA NITROGENADA E PERFILHAMENTO COMO ESTRATÉGIAS PARA ATENUAR OS DANOS DA DESFOLHA DO COLMO PRINCIPAL DO MILHO; Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); LAGES 2010.

**Tabela 1.** Peso de mil grãos, produtividade, número de perfilhos, estatura de planta e porosidade do solo entre diferentes sistemas de manejos.

Porosidade	Und. <sup>2</sup>	Cultivo		Plantio direto	CV(%) <sup>1</sup>			
		Mínimo	convencional					
Macroporosidade	m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup>	0,21	a*	0,20	a	0,21	a	0,71
Microporosidade	m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup>	0,45	a	0,44	a	0,44	a	0,41
Porosidade Total	m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup>	0,65	a	0,64	a	0,65	a	0,04
Estatura de planta	cm	52,66	ab	54,68	a	51,55	b	11,54
Número Perfilhos		4,04	a	3,25	b	3,04	b	24,62
Peso de mil grãos	g	32,68	a	32,67	a	31,66	a	1,27
Produtividade	kg.ha <sup>-1</sup>	1.833,25	ab	1.637,44	b	1.990,79	a	5,18
Média		0,4367		0,4267		0,4333		

<sup>1</sup>CV (%) = coeficiente de variação; Und. = unidade de medida; \*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Correlações obtidas entre peso de mil grãos, produtividade, número de perfilhos, estatura de planta e porosidade do solo entre diferentes sistemas de manejos.

Variáveis <sup>1</sup>	Ma	Mi	PT	Produtividade	Estatura	Nº de Perfilhos	Peso de mil grãos
Ma	1,00						
Mi	<b>-0,55**</b>	1,00					
PT	0,01 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	1,00				
Produtividade	0,16 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	1,00			
Estatura	-0,18 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	1,00		
Nº de Perfilhos	-0,10 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	-0,13 <sup>ns</sup>	<b>-0,31**</b>	0,04 <sup>ns</sup>	1,00	
Peso de mil grãos	-0,06 <sup>ns</sup>	-0,11 <sup>ns</sup>	-0,17 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	1,00

Obs. <sup>1</sup> (Probabilidade de T calculado > T tabelado = p < 0,01); ns = correlação não significativa. <sup>1</sup> Ma = macroporosidade; Mi = microporosidade; PT = porosidade total do solo.