

Fertilização com dejetos suínos: alterações físicas no solo e a produtividade de soja na região norte de Mato Grosso

Igor de Moraes dos Santos⁽¹⁾; Kayane Lorenzon⁽²⁾; Rodrigo Gonçalves Trevisan⁽²⁾; Gabriel Casagrande Torres⁽²⁾; Carlos Cesar Breda⁽³⁾; Onã da Silva Freddi⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Mato Grosso, UFMT/Sinop/ICAA, Sinop-MT, igor.ims@hotmail.com; ⁽²⁾ Graduandos em Agronomia, UFMT/Sinop/ICAA; ⁽³⁾ Professor adjunto III, UFMT/Sinop/ICAA; ⁽⁴⁾ Professor adjunto II, UFMT/Sinop/ICAA.

RESUMO: O uso de dejetos suínos tem se intensificado nos últimos anos, porém, são poucos os trabalhos encontrados no estado de Mato Grosso verificando as possíveis alterações nos atributos físicos do solo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo e a produtividade da soja após a aplicação de doses de dejetos suínos. O experimento foi conduzido no município de Vera – MT, no ano agrícola 2011/2012 com 5 tratamentos (testemunha, 40, 80 e 160 m³ ha⁻¹ de dejetos suíno e adubação mineral) e 4 repetições. Coletaram-se amostras de solo indeformadas nas profundidades 0-0,05; 0,05-0,10 e 0,10-0,20 m, para avaliação da macroporosidade, microporosidade, porosidade total, densidade do solo e resistência do solo à penetração. A análise de variância seguiu o modelo inteiramente casualizado, utilizando-se para a comparação de médias o teste de Tukey a 5% de probabilidade. A produtividade de grãos apresentou incrementos com a aplicação de dejetos suínos. Não ocorreram alterações nos atributos físicos do solo com a utilização de dejetos suínos até a dose de 160 m³ ha⁻¹.

Termos de indexação: *Glycine max* (L.) Merr, atributos físicos, porosidade do solo.

INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso vem se consolidando como uma das principais regiões produtoras de grãos do país. Atualmente, apresenta um novo ciclo de desenvolvimento que consiste no incremento de atividades intensivas de criação animal. Assim, atividades como a suinocultura têm sido atraídas pela disponibilidade de grãos a um custo menor e de um ambiente de agricultura comercial que permite operações de larga escala (Silva, 2011).

Porém, quando se fala em suinocultura, não se pode deixar de considerar os aspectos ambientais relacionados ao tratamento e ao despejo dos dejetos, que são gerados em grandes quantidades nas granjas e constituem material com elevado poder poluente. Diante disso, a utilização dos dejetos de suínos

manejados corretamente é uma alternativa nas propriedades agrícolas, permitindo a ciclagem de nutrientes oriundos do sistema integrado de produção, com menor custo e risco de danos ao ambiente (Dortzbach, 2009).

De acordo com Perdomo (2001) os dejetos de suínos podem ser utilizados na fertilização das lavouras, trazendo ganhos econômicos ao produtor rural, sem comprometer a qualidade do solo e do meio ambiente. Para isso, é fundamental a elaboração de um plano técnico de manejo e de adubação, considerando a composição química dos dejetos, a área a ser utilizada, a fertilidade e o tipo de solo e as exigências da cultura a ser implantada, a fim de decidir sobre a dose correta para a fertilização.

O uso de dejetos de suínos na agricultura também pode contribuir na melhoria das condições físicas do solo. A adição de dejetos de suínos no solo pode modificar a dinâmica do processo de agregação e alterar as propriedades físicas do solo dependentes da estrutura (Moraes et al., 2010).

Diante do que se apresenta, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo e a produtividade da soja após a aplicação de doses de dejetos suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no ano agrícola 2011/2012 no município de Vera, norte do Estado de Mato Grosso (12°17'07" S e 55°17'47" W). O local apresenta tipo climático Aw segundo a classificação de Köppen, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1900 mm, temperatura média de 33°C e altitude de 367 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, de textura muito argilosa (EMBRAPA, 1999).

A área do experimento vem sendo cultivada com a sucessão de culturas soja (*Glycine max*) na safra e milho (*Zea mays*) na segunda safra no sistema de semeadura direta.

Utilizou-se 5 tratamentos: T1 – testemunha, T2 fertilização com dejetos suínos (DS), na dose de $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; T3 - DS na dose de $80 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, T4 - DS na dose de $160 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, T5 adubação mineral com 200 kg ha^{-1} do formulado 2-20-15 na sementeira e 280 Kg ha^{-1} do formulado 0-20-20 em cobertura. Todos os tratamentos foram instalados utilizando-se 4 repetições, sendo que o tamanho de cada parcela foi de 55 m^2 ($11 \text{ m} \times 5 \text{ m}$) totalizando 20 parcelas e uma área experimental de 1.100 m^2 .

A aplicação do dejetos foi feita com um tanque distribuidor de adubo orgânico líquido a vácuo, acoplado a um trator, no dia 07 de outubro de 2011 antes da sementeira da soja.

A soja, cultivar TMG 132 RR, foi semeada no dia 08 de outubro de 2011 e colhida no dia 06 de fevereiro de 2012, o espaçamento entre linhas foi de $0,45 \text{ m}$ com uma população de $300.000 \text{ plantas ha}^{-1}$.

Em cada parcela dos tratamentos coletou-se 3 amostras com estrutura indeformada nas camadas de $0-0,05 \text{ m}$, $0,05-0,10 \text{ m}$ e $0,10-0,20 \text{ m}$, utilizando-se anéis volumétricos de $0,05 \text{ m}$ de altura e $0,05 \text{ m}$ de diâmetro.

As amostras foram utilizadas para determinação das seguintes variáveis: densidade do solo (DS), macroporosidade (MA), microporosidade (MI) e porosidade total (PT) seguindo metodologia descrita em EMBRAPA (1997), além da resistência mecânica do solo a penetração (RP) avaliada utilizando-se um penetrômetro de bancada com as amostras mantidas na capacidade de campo, sendo o cálculo da RP média da camada realizado conforme metodologia proposta por Tormena (1998).

A produtividade de grãos foi representada pelo peso de grãos contidos na área de coleta da parcela, transformada para a área de um hectare.

Os dados coletados foram analisados com auxílio do programa R versão 2.15.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012), sendo submetidos aos testes de normalidade e homocedasticidade, por meio do teste de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Todas as variáveis analisadas apresentaram normalidade dos resíduos e homogeneidade de variância entre os tratamentos não havendo necessidade de transformação para atender as premissas da estatística paramétrica.

A análise estatística seguiu um modelo de delineamento inteiramente casualizado para a produtividade de grãos e um modelo de delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas para os atributos do solo, no qual o fator principal foram

os manejos e o secundário as profundidades do solo.

Para comparação de médias, quando o teste F foi significativo, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de grãos apresentou diferença significativa entre tratamentos. Observou-se no T4 o maior valor de PG, $5,69 \text{ Mg ha}^{-1}$ (Figura 1), sendo diferente dos encontrados nos tratamentos T3 ($4,48 \text{ Mg ha}^{-1}$), T1 ($4,19 \text{ Mg ha}^{-1}$) e T5 ($3,55 \text{ Mg ha}^{-1}$). O T5 foi o que apresentou menor produtividade de grãos, diferenciando dos tratamentos fertilizados com dejetos suínos (T2, T3 e T4).

Verificou-se que a produtividade média foi de $4,62 \text{ Mg ha}^{-1}$, valor este superior a média do estado de Mato Grosso que foi $3,13 \text{ Mg ha}^{-1}$ (CONAB, 2012).

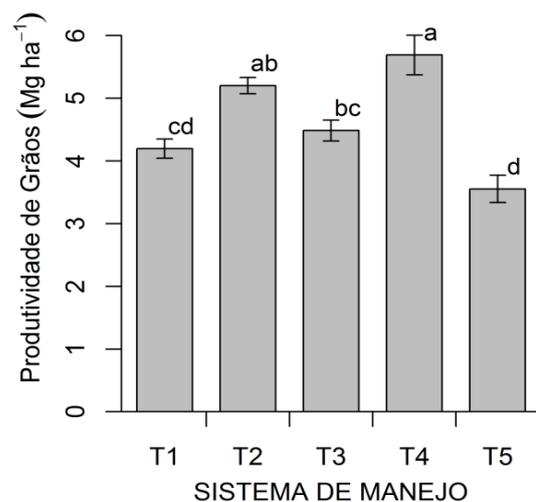


Figura 1 – Valores médios de produtividade de grãos para os manejos T1: testemunha, T2: dose de $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, T3: dose de $80 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, T4: dose de $160 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e T5: adubação mineral, avaliados em um Latossolo Vermelho-Amarelo em Vera-MT. Tratamentos com a mesma letra sobre as colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação aos atributos físicos do solo, apenas a microporosidade apresentou diferenças significativas para os diferentes manejos, com valores variando entre $0,372 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ na menor dose (T2) e $0,402 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ na maior dose (T4) (Figura 2). Os demais tratamentos não diferiram significativamente entre si.

A maior dose proporcionou maior microporosidade, possivelmente em razão do

entupimento dos poros do solo. Giacomini et al. (2006) afirmaram que a aplicação dos dejetos na superfície do solo pode resultar na formação de uma crosta superficial e na obstrução dos poros do solo.

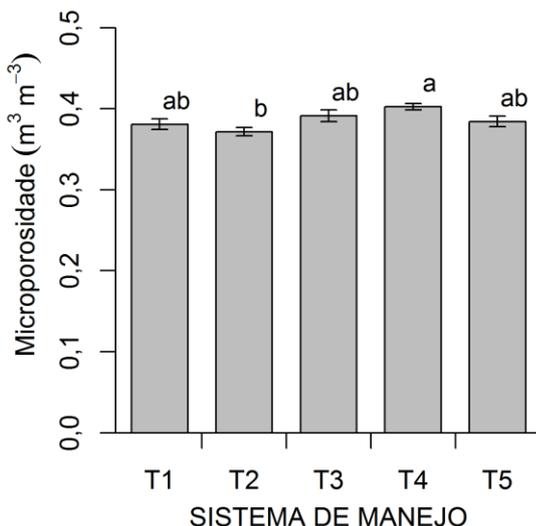


Figura 2 – Valores médios de microporosidade para os manejos T1: testemunha, T2: dose de 40 m³ ha⁻¹, T3: dose de 80 m³ ha⁻¹, T4: dose de 160 m³ ha⁻¹ e T5: adubação mineral, avaliados em um Latossolo Vermelho-Amarelo em Vera-MT. Tratamentos com a mesma letra sobre as colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para Weil e Krootje (1979) a incorporação de esterco de animais ou outros materiais orgânicos em condições adequadas de umidade pode promover efeitos benéficos nos atributos físicos do solo, como aumento da microporosidade e retenção de água.

Os demais atributos físicos macroporosidade, porosidade total, densidade do solo e resistência do solo à penetração não apresentaram diferença significativa entre tratamentos (**Tabela 1**), a razão para este fato, pode ser atribuída ao curto período de duração do experimento, sabe-se que os atributos físicos dos solos não se alteram rapidamente ao longo dos anos, então, se torna necessário à avaliação desses atributos ao longo de mais anos de aplicação do dejetos suíno

A macroporosidade em média apresentou um valor de 0,089 m³ m⁻³, considerado crítico. Segundo Vomocil e Flocker (1966) o nível crítico de macroporos é de 0,10 m³ m⁻³ e é considerado restritivo para o desenvolvimento das culturas, assim como em termos de funcionamento hídrico e de aeração do solo.

A porosidade total em média foi 0,47 m³ m⁻³, valor crítico, para Brady e Weil (2007) o valor ideal de porosidade total deve estar acima de 0,50 m³ m⁻³.

Para a densidade do solo, Reinert e Reichert (2001) propõe que os valores críticos para culturas comerciais são de aproximadamente 1,45 Mg m⁻³ para solos com textura argilosa, de 1,55 Mg m⁻³ para textura média e de 1,65 Mg m⁻³ para textura arenosa, desta forma o valor médio de densidade do solo encontrado de 1,12 Mg m⁻³ para a condição de textura muito argilosa do solo da área experimental mostrou-se abaixo dos valores críticos de densidade do solo.

Para a resistência do solo à penetração, a média foi 2,88 MPa. Torres e Saraiva (1999), consideram que para a soja, valores de resistência em torno de 2,5 MPa são baixos para serem restritivos ao crescimento radicular.

No entanto, observou-se que apesar dos valores de macroporosidade e porosidade total serem considerados baixos, esses atributos físicos não interferiram no crescimento radicular, pois foram obtidos elevados níveis de produtividade.

CONCLUSÕES

Não ocorreram alterações nos atributos físicos do solo com a utilização de dejetos suínos até a dose de 160 m³ ha⁻¹.

A produtividade de grãos apresentou resultados significativos com a aplicação de dejetos suínos.

A adubação com dejetos suínos apresentou elevado poder fertilizante, mostrando-se eficiente quando comparada a adubação mineral.

AGRADECIMENTOS

Ao senhor José Ernesto Lorenzon pela disponibilização da área experimental e pelo apoio durante todo o projeto.

REFERÊNCIAS

- BRADY, N. e WEIL, R.R. The nature and properties of soils. 14.ed. New Jersey, Prentice Hall, 2007. 980p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2012. Brasília-CONAB, 2012. 30 p.
- DORTZBACH, D. Dinâmica de atributos físicos e químicos em solo sob plantio direto adubado com dejetos suínos e ureia. 2009. 146f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa, 1999. 412p

GIACOMINI, S.J. et al. Emissão de óxido nitroso com a aplicação de dejetos líquidos de suínos em solo sob plantio direto. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.41, n.11, p.1653-1661, nov. 2006.

MORAES, M.T. et al. Efeito do dejetos líquido de suínos nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico. In: SEPE – Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão, XIV, 2010: Santa Maria, RS. Anais SEPE – UNIFRA, 2010. 8p.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2012.

REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; SILVA, V.R. Propriedades físicas de solos em sistema de plantio direto irrigado. In: CARLESSO, R. et al. Eds. Irrigação por aspersão no Rio Grande do Sul. Santa Maria. p. 114-133. 2001.

SILVA, J.B. Atributos Físicos de um Latossolo fertirrigado com efluentes de suínos. In: SIGERA - Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Animais, 2. 2011: Foz do Iguaçu, PR. Anais.

TORMENA, C.A.; SILVA, A.P. da; LIBARDI, P.L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo roxo sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 22, p. 573–581, 1998.

TORRES, E & SARAIVA, O.F. Camadas de impedimento do solo em sistemas agrícolas com a soja. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 58p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 23).

VOMOCIL, J.A; FLOCKER, W.J. Effect of soil compaction on storage and movement of soil, air and water. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*, v.4, p.242-246, 1966.

WEIL, R.R; KROONTJE, W. Physical condition of a Davidson Clay Loam after five years of heavy poultry manure applications. *J. Environ.* V.8, p. 387-392. 1979.

Tabela 1 – Valores de F calculados pela análise de variância para macroporosidade, microporosidade, porosidade total, densidade do solo (Ds) e resistência do solo à penetração (RP), nos diferentes manejos e profundidades de um Latossolo Vermelho-Amarelo, Vera-MT, 2012.

Causa de variação	Porosidade			Ds	RP
	Macro	Micro	Total		
Manejo	0,99 ^{ns}	3,21*	1,31 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,18 ^{ns}
Prof.	10,80**	12,97**	0,07 ^{ns}	0,08 ^{ns}	22,32**
Manejo x Prof.	1,32 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,61 ^{ns}	1,33 ^{ns}	0,52 ^{ns}
CV1 (%)	23,17	5,79	7,13	5,57	21,29
CV2 (%)	18,90	4,19	3,76	4,22	25,03
Média geral	0,089	0,386	0,475	1,12	2,88

CV1(%) = coeficiente de variação referente ao fator manejo, CV2(%) = coeficiente de variação referente ao fator profundidade, ** significativo a 1% de probabilidade, *significativo a 5% de probabilidade, ns = não significativo.