



POROSIDADE DO SOLO APÓS SUBSTITUIÇÃO DE CERRADO PARA LAVOURA DE SOJA

Lucas Felipe Araújo Lima^(1*); **Michele Ribeiro Ramos**⁽²⁾; **Daniilo Marcelo Aires Dos Santos**⁽²⁾; **Anderson Barbosa Evaristo**⁽³⁾; **Marcos Morais Soares**⁽⁴⁾; **Talita Maia Freire**⁽¹⁾; **Alessa Sousa da Silva**⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Discente do curso de Engenharia Agrônômica - Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS); Palmas, Tocantins, Brasil, 77020 -122 (*apresentador, lucaslimafelipe@gmail.com).

⁽²⁾ Docente do curso de Engenharia Agrônômica - Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS); Palmas, Tocantins, Brasil, 77020-122.

⁽³⁾ Docente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); Unaí, Minas Gerais, Brasil, 38610 -000.

⁽⁴⁾ Docente do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA); Palmas, Tocantins, Brasil, 77000-900

INTRODUÇÃO

RESUMO: A adoção de sistemas de rotação de culturas tem sido preconizada para o manejo físico do solo. O objetivo do trabalho foi identificar a variação da porosidade total em área de primeiro ano agrícola de soja em monocultivo e consorciados com outras coberturas. O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados no esquema em faixas, com quatro repetições, sendo que as parcelas serão os sistemas de manejos. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco coberturas do solo, totalizando 20 parcelas nos blocos experimentais. Cada parcela experimental ocupou uma área de 25 m² (5 m de comprimento por 5 m de largura). Cada uma possuía 10 linhas espaçadas de 0,5 m. Entre cada tratamento um espaçamento de 1 m. Os tratamentos foram constituídos pelas coberturas do solo: braquiária (*Brachiaria brizantha*), crotalária (*Crotalaria juncea* L.), milheto (*Pennisetum americanum*), e ausência de cobertura (sistema convencional). As análises foram representadas pelas amostras de solos que foram retiradas antes da instalação, para caracterização da área e pelas coletas depois da implantação do experimento com as plantas de cobertura. Neste estudo, os dados obtidos evidenciaram que não houve alterações da porosidade total na camada superficial.

O uso intensivo de terras agricultáveis para a produção vegetal e animal tem causado degradação da estrutura do solo. Esse problema tem se agravado devido ao crescente aumento da frequência de tráfego de máquina agrícolas. A degradação da estrutura afeta negativamente o desenvolvimento vegetal e predispõe o solo à erosão hídrica (STONE; GUIMARÃES, 2005).

As culturas utilizadas como coberturas protetoras dos solos, desempenham importante função na recuperação ou manutenção da qualidade física do solo, pois podem promover proteção para a estrutura do solos, sendo importante para o aumento da porosidade do solo, além de incorporar grande quantidade de matéria orgânica, (SANCHEZ, 2012).

Dessa forma, o entendimento dos efeitos de determinadas plantas de cobertura numa possível melhoria das condições físicas do solo, como a porosidade, é de grande importância na busca de alternativas para entrada da soja no cerrado tocantinese e sobre tudo para a manutenção de áreas agrícolas para o desenvolvimento de culturas comerciais.

Assim, o objetivo do trabalho foi identificar a variação da porosidade total em área de primeiro ano agrícola de soja em monocultivo e consorciados com outras coberturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Termos de indexação: Atributo físico; Cobertura de solo; Rotação de culturas.

O experimento foi conduzido na safra 2017/2018,



situado no Complexo de Ciências Agrárias – CCA da Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS, inserido no Centro Agrotecnológico de Palmas – CAP, na região central do Estado do Tocantins, Brasil, e localizado geograficamente sob as coordenadas aproximadas de 10°20'00" S e 10°27'00" S de latitude e 48°15'00" Wgr e 48°20'00" Wgr de longitude, a uma altitude de 213 metros. Situa-se a aproximadamente 32 km do município de Palmas – TO, e a 10 km da TO 050, sentido Palmas-Porto Nacional.

O tipo climático predominante é o Aw, tropical seco, segundo Koppen. E a temperatura média em Palmas é de 26,7 °C. Setembro é o mês mais quente do ano com uma temperatura média de 28,0 °C. Junho tem a mais baixa, com 25,9 °C. A pluviometria da região pode ser dividida em duas estações bem definidas, uma seca, que tem início no mês de maio, terminando no mês de setembro, e outra chuvosa, que vai de outubro a abril, com precipitação média anual 1760 mm.

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados no esquema em faixas (GOMES; GARCIA, 2002), com quatro repetições, sendo que as parcelas serão os sistemas de manejos. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco coberturas do solo, totalizando 20 parcelas nos blocos experimentais. Cada parcela experimental ocupou uma área de 25 m² (5 m de comprimento por 5 m de largura). Cada uma possuía 10 linhas espaçadas de 0,5 m. Entre cada tratamento um espaçamento de 1 m.

Para o reconhecimento da área, foram feitas prospeções através de três trincheiras completas, onde foram reconhecidas as classes de solos com bases em atributos granulométricos e morfológicos.

De acordo com a metodologia preconizada pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013), o solo foi classificado como: Perfil 1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plântico horizonte A moderado relevo plano, Perfil 2 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plântico horizonte A moderado relevo plano e Perfil 3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico horizonte A moderado relevo plano (**Figura 1**).

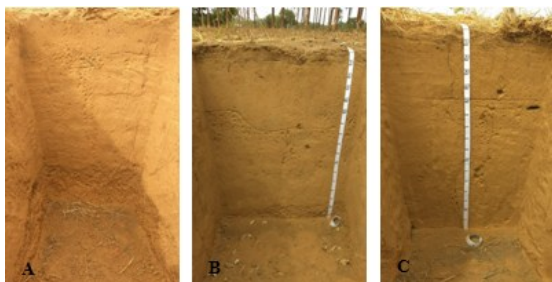


Figura 1 - Trincheiras: A) Perfil 1, B) Perfil 2 e C) Perfil 3.

Os tratamentos (**Tabela 1**) foram constituídos pelas coberturas do solo: braquiária (*Brachiaria brizantha*), crotalária (*Crotalaria juncea* L.), milho (*Pennisetum americanum*), e ausência de cobertura (sistema convencional).

Tabela 1 – Tratamentos (coberturas do solo).

Nº TRAT.	LEGENDA
	Manejos
T ₁	Soja SC
T ₂	SoSe = ⁽¹⁾ Mulato II cv ₁ + Soja
T ₃	SoSe = Crotalária + Soja
T ₄	SoSe = ⁽²⁾ Mulato II + Soja
T ₅	SoSe = Milheto + Soja

cv = cultivar; SC = sistema convencional; SoSe = Sobresemeadura; ⁽¹⁾ semeadura em R2 na soja e ⁽²⁾ semeadura em R7.

Em relação ao preparo do solo e calagem, foi realizada uma aração para alcançar 30 cm de profundidade, em seguida aplicado calcário (3 t), grade pesada para incorporação do solo e finalizou com grade niveladora.

O experimento foi implantado em sistema de rotação de culturas. A semeadura da soja (*Glycine max*) foi realizada em 11/12 de dezembro de 2017, utilizando-se a semeadora Semeato, de arrasto previamente ajustada (4 kg ha⁻¹ de sementes). A unidade experimental foi composta por uma área de 4,500 m², sendo a área útil de 1,800 m². A adubação de semeadura consistiu em 200 kg ha⁻¹ da formulação 07:40:00.

Para esse estudo, foi escolhido a cultivar da Coodetec CD 2728 IPRO, com poder germinativo de 93%, pois vêm se destacando em diferentes épocas de plantio e em variados tipos de solos, com alto potencial produtivo e crescimento indeterminado, possui tecnologia Intacta RR2 PRO™, que garante resistência às principais lagartas da cultura. Além da boa produtividade, é precoce, ciclo de 110 dias, ótimo peso de grãos e uma boa arquitetura e sanidade foliar.

Em relação à adubação, todos os tratamentos receberam quantidades iguais de KCL (cloreto de potássio) para adubação de cobertura (40 kg ha⁻¹).

O adubo foi distribuído manualmente quando as plantas atingiram o estágio V4 (terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida).

Ao final do ciclo, no estágio reprodutivo R8 (maturação plena), em 28/03/18, foram avaliados quanto ao atributo físico (PT) na camada superficial, onde há interferência do sistema de manejo aplicado em cada parcela. A escolha do período se deveu às culturas atingirem, nesse momento, seu maior desenvolvimento da parte

aérea e radicular.

A determinação da porosidade foi realizada calculando-se a diferença da massa das amostras saturadas com água e das amostras secas a 105 °C, obtendo-se assim volume de poros total considerando que a porosidade total é igual ao volume de vazios ocupado por água. Para isso, as amostras foram colocadas em bandejas onde adicionou-se a água no fundo, saturando o solo gradualmente e lentamente ao longo de 72 horas (DONAGEMA et al., 2011).

Posteriormente todos esses dados foram reunidos, analisados e confrontados estatisticamente. A análise de variância foi realizada de acordo com a significância dos fatores da porosidade total e foram feitas comparações de médias dos tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e para essas comparações utilizou-se o teste Tukey ($p < 0,05$). Para tanto, usou-se o programa estatístico Sisvar 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises foram representadas pelas amostras de solos que foram retiradas antes da instalação, para caracterização da área e pelas coletas depois da implantação do experimento com as plantas de cobertura. Os resultados estão apresentados a seguir.

Na (Tabela 2) observa-se os resultados da PT do solo para os diferentes sistemas de rotação na cultura da soja. Neste estudo, os dados obtidos com a análise do solo evidenciaram que não houve alterações nas camadas superficiais, que foram influenciados pelas coberturas do solo.

Tabela 2 - Porosidade total (PT) do solo na camada superficial em diferentes coberturas do solo consorciadas na cultura da soja.

TRATAMENTOS	MÉDIAS
Porosidade total (PT)	$\text{cm}^{-3} \text{cm}^{-3}$
T ₃	0,46 a
T ₂	0,47 a
T ₄	0,47 a
T ₁	0,48 a
T ₅	0,48 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Tratamentos: T₁ = Soja (SC); T₂ = ⁽¹⁾ Mulato II cv₁ + Soja (SoSe); T₃ = Crotalária + Soja (SoSe); T₄ = ⁽²⁾ Mulato II + Soja (SoSe); T₅ = Milheto + Soja (SoSe).

Demonstrando que as espécies utilizadas, em

efeitos significativos ($p > 0,05$), não havendo assim, possibilidades de diferenciar as coberturas mais efetivas.

De acordo com Klein (2008) considera-se um solo ideal aquele que apresenta 50% do seu volume total como sendo espaço poroso.

A porosidade total antes da substituição do cerrado pela agricultura foi de $0,54 \text{ cm}^{-3} \text{ cm}^{-3}$. Enquanto que nos tratamentos utilizados no experimento esses valores flutuaram entre 0,46 a $0,48 \text{ cm}^{-3} \text{ cm}^{-3}$. Apesar de não ter sido feito a análise estatística comparando os dois períodos, verifica-se uma redução, no volume de poros.

Analisando cada tratamento, nota-se que os valores médios se constituíram de blocos homogêneos entre todas as coberturas, porém este resultado pode ser explicado pela grande diversidade de plantas que possuem sistemas radiculares diferentes ocupando diversos espaços na área do cultivo.

Apesar de não terem dado diferença estatística, nota-se uma tendência de aumento ou diminuição entre tratamentos. Visto que, no T₃ (crotalária + soja) a média foi $0,46 \text{ cm}^{-3} \text{ cm}^{-3}$, enquanto que nos tratamentos T₁ (soja) e T₅ (milheto + soja) obtiveram média de $0,48 \text{ cm}^{-3} \text{ cm}^{-3}$. No entanto, isso pode ser justificado pela ação mecânica no solo, pois no sistema convencional não houve fluxo de maquinário para o plantio das espécies de cobertura, ou seja, a máquina entrou uma única vez para o plantio, enquanto que nas outras áreas houveram mais de uma entrada para a semeadura das plantas de cobertura.

No período de avaliação deste estudo, não foram evidenciadas alterações expressivas na porosidade do solo. É possível que isso se deva ao pouco tempo que a área se encontra. Conforme destacado por Cruz et al. (2003), é necessário um tempo mínimo de cinco anos para que ocorra a estabilização das alterações provocadas pelo não revolvimento do solo para que se constatem melhorias nos atributos físicos.

CONCLUSÕES

A porosidade total têm seus valores diminuídos com a mudança do uso do solo de cerrado para agricultura.

Entretanto, para os sistemas de rotação não há diferenças estatísticas, ou seja, o monocultivo de soja e soja consorciada com outras espécies (crotalária, milheto, braquiária).

AGRADECIMENTOS



Ao Governo do Estado do Tocantins por ser fonte financiadora desse projeto, a Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS) pelo espaço fornecido para estabelecimento do experimento.

As empresas: Codetec, Corteva, Adriana Sementes e Total Biotecnologia pelas doações das sementes e defensivos agrícolas.

REFERÊNCIAS

CRUZ, A. C. R. et al. Atributos físicos e carbono orgânico de um Argissolo Vermelho sob sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 27, p. 1105-11, 2003.

DONAGEMA, G. K. et al. (Org.). Manual de métodos de análise do solo. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2013. 353 p.

GOMES, F. P; GARCIA, C. H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fealq, 2002.

KLEIN, V. A. Física do solo. Passo Fundo: EDIUPF, 2008.

SANCHEZ, E. Propriedades físicas do solo e produtividade de soja em sucessão a plantas de cobertura de inverno. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste. 2012.

STONE, L. F.; GUIMARÃES, C. M. Influência de sistemas de rotação de culturas nos atributos físicos do solo. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005 (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).