



CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DO SOLO APÓS SUBSTITUIÇÃO DE CERRADO PARA LAVOURA DE SOJA

Lucas Felipe Araújo Lima⁽¹⁾; Michele Ribeiro Ramos⁽²⁾; Danilo Marcelo Aires dos Santos⁽²⁾; Anderson Barbosa Evaristo⁽³⁾; Matheus Borges do Amorim⁽¹⁾; Talita Maia Freire⁽¹⁾; Fernanda Barros Ataíde^(1*)

⁽¹⁾ Universidade Estadual do Tocantins (Unitins); Palmas, TO, Brasil, 77020-122 (*apresentadora, nandabarro1065@gmail.com)

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

⁽³⁾ Docente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - Unai - MG, Brasil, 38610-000.

RESUMO: A adoção de sistemas de rotação de culturas tem sido recomendada para melhorar a qualidade física do solo. O objetivo do trabalho foi identificar, a variação da condutividade hidráulica 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 foram os sistemas de manejos. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco coberturas do solo, totalizando 20 parcelas por bloco experimental. Cada parcela experimental ocupou uma área de 25 m² (5 m de comprimento por 5 m de largura). Cada subparcela possui 10 linhas espaçadas de 0,5 m. Entre cada subparcela tem um espaçamento de 1m. Os tratamentos foram constituídos pelas coberturas do solo: braquiária (*Brachiaria brizantha*), crotalaria (*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 (tempo zero), e pelas coletas depois da implantação do experimento com as plantas de cobertura (tempo 1). Neste estudo, os dados obtidos evidenciaram que não houve alterações da condutividade hidráulica na camada superficial.

Termos de indexação: Consórcio de cobertura; Qualidade física; Rotação de culturas.

INTRODUÇÃO

A tentativa de reverter o processo de degradação física do solo e de recuperar a capacidade produtiva do solo tem conduzido a

uma mudança de postura por parte dos agentes envolvidos no processo produtivo. Um exemplo desta mudança é a adoção do sistema plantio direto e a rápida evolução do mesmo nas duas últimas décadas, tanto em grandes como em pequenas propriedades rurais (AITA; GIACOMINI, 2006).

Condutividade hidráulica expressa a facilidade com que a água se movimenta no solo, sendo de grande importância ao uso agrícola e, conseqüentemente, à produção das culturas e à preservação do solo e do ambiente (GONÇALVES; LIBARDI, 2013). A condutividade hidráulica do solo é de extrema relevância para estudos que envolvem a quantificação da erosão (MESQUITA, 2001).

Dessa forma, o entendimento dos efeitos de determinadas plantas de cobertura numa possível melhoria das condições físicas do solo, como a condutividade, 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 condutividade hidráulica em área de primeiro ano agrícola de soja em monocultivo e consorciados com outras coberturas.

MATERIAL E MÉTODOS

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.

Foram coletadas da camada superficial (horizonte A), amostras de solo com estrutura indeformada, através de anéis de aço (Kopecky), de bordas cortantes e volume interno de 83 cm³. A amostragem foi realizada por tratamentos, sendo coletados oitenta anéis na entre linha do plantio das plantas de cobertura.

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: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plíntico horizonte A moderado relevo plano.

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados, (GOMES; GARCIA, 2002), com quatro repetições, sendo que as parcelas foram compostas por diferentes sistemas de cultivo da soja. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de cinco coberturas do solo, totalizando 20 parcelas. Cada parcela experimental ocupou uma área de 25 m² (5 m de comprimento por 5 m de largura). Cada subparcela possui 10 linhas espaçadas de 0,5 m. Entre cada subparcela tem um espaçamento de 1m.

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

Tabela 1 – Tratamentos (coberturas do solo).

Nº TRAT.	LEGENDA
T ₁ (testemunha)	Manejos 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

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.

Ao final do ciclo, no estágio reprodutivo R8 (maturação plena), em 28/03/18, foram avaliados quanto ao atributo físico a condutividade hidráulica (KS) na camada superficial de 0 à 0,5m de profundidade, onde há interferência do sistema de manejo aplicado em cada parcela, foram coletadas quatro anéis por parcela. A escolha do período se deveu às culturas atingirem, nesse momento, seu maior desenvolvimento da parte aérea e radicular.

Para determinar a condutividade hidráulica utilizaram-se metodologia preconizada em (EMBRAPA, 2011).

A análise de variância foi realizada de acordo com a significância dos fatores da condutividade hidráulica 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 implantação das culturas, para caracterização da área (tempo zero), e pelas coletas depois da implantação do experimento com as plantas de



cobertura (tempo 1). Os resultados estão apresentados conforme (Tabela 2 e 3).

Tabela 2 – Valores de KS dos perfis (tempo zero).

Horizonte	Profundidade	KS
	cm	cm h ⁻¹
Perfil - P₁		
A	0-17	41,45

KS = condutividade hidráulica.

Os valores da condutividade hidráulica no tempo zero estão contidos na (Tabela 2). A KS do solo é uma propriedade que expressa a facilidade com que a água nele se movimenta, sendo de extrema importância ao uso agrícola e, conseqüentemente, à produção das culturas e à preservação do solo e do ambiente (MARTINS et al., 2010).

Na (Tabela 3) observa-se os resultados da KS 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. Demonstrando que as espécies utilizadas, em seu primeiro ciclo de cultivo, não promoveram efeitos significativos ($p > 0,05$), não havendo assim, possibilidades de diferenciar as coberturas mais efetivas.

Tabela 3 – Condutividade hidráulica (KS) do solo na camada superficial em diferentes coberturas do solo consorciadas na cultura da soja (tempo 1).

TRATAMENTOS	MÉDIAS
Condutividade hidráulica (KS)	cm h ⁻¹
T ₄	10,22 a
T ₁	11,41 a
T ₃	12,93 a
T ₂	13,14 a
T ₅	15,18 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os resultados não diferiram-se significativamente quando analisado entre as coberturas ($p > 0,05$). Este fato pode estar associado ao curto período de avaliação,

correspondente ao primeiro ano de cultivo.

Para o Tempo Zero a condutividade hidráulica foi 41,45 cm h⁻¹. Todas os sistemas no tempo 1 constituíram um grupo com médias semelhantes entre 10,22 a 15,18 cm h⁻¹. Apesar de não ter sido feito a análise estatística comparando os dois períodos, verifica-se uma redução significativa nos valores.

Segundos os estudos de Carvalho et al. (2002) observou que dependendo do sistema de preparo e da profundidade, os valores podem ser maiores ou menores, mas, de um modo geral, os valores de condutividade hidráulica estão relacionados com as quantidades de poros do solo. Nota-se que essa baixa dos dados do KS é justificada pela mudança do uso e manejo do solo com as coberturas utilizadas.

Apesar de não terem dado diferença estatística, nota-se uma tendência de aumento ou diminuição entre tratamentos. Visto que, no T₄ (mulato II + soja) a média foi de 10,22 cm h⁻¹, enquanto que nos tratamentos T₁ (soja) foi 11,41 cm h⁻¹, T₃ (Crotalária + Soja) 12,93 cm h⁻¹, T₂ (mulato II + soja) 13,14 cm h⁻¹, e T₅ (milheto + soja) obteve média de 15,18 cm h⁻¹ respectivamente.

No período de avaliação deste estudo, não foram evidenciadas alterações expressivas na condutividade hidráulica. É cabível ressaltar que isso possivelmente 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 condutividade hidráulica teve seus valores bastante diminuídos com a mudança do uso do solo de cerrado para agricultura.

Entretanto, para os sistemas de rotação não foi verificado diferenças estatísticas ($p > 0,05$), ou seja, monocultivo de soja e soja consorciada com outras espécies (crotalária, milheto e braquiária).

Apesar de existir uma pequena heterogeneidade dos valores entre os tratamentos, para o primeiro ano não promoveram diferenças ou melhorias na qualidade física do solo.

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.

SP, ESALQ, 2001. 110p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2001.

REFERÊNCIAS

AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Plantas de cobertura de solo em sistemas agrícolas. In: ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; AITA, C.; BODDEY, R.M.; JANTALIA, C.P.; CAMARGO, F.A.O. (Ed.). Manejo de sistemas agrícolas: Impacto no sequestro de C e nas emissões de gases de efeito estufa. Porto Alegre: Gênese, 2006. P 59-80.

CARVALHO, L. A. de. Condutividade hidráulica do solo no campo: as simplificações do método do perfil instantâneo. Piracicaba, 2002. 86 p. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

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.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise do solo. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3. ed. Brasília, Df: Embrapa Informação Tecnológica, 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.

GONÇALVES, A. D. M. A.; LIBARDI, P. L. Análise da determinação da condutividade hidráulica no solo pelo método do perfil instantâneo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.37, p.1174-1184, 2013.

MARTINS, C. A. S. et al.. Análise de atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Escuro sob diferentes coberturas vegetais. In: XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - Universidade do Vale do Paraíba, 2010, São José dos Campos. Anais de Trabalhos Completos. São José dos Campos: UNIVAP, 2010. p. 1-4.

MESQUITA, M. G. B. F. Caracterização estatística da condutividade hidráulica saturada do solo. Piracicaba,