



IV Simposio Mineiro de Ciência do Solo

“Solos no Espaço e Tempo: Trajetórias e Tendências”

2017 - Viçosa/MG

Efeito de mais de duas décadas de cultivo sobre a condutividade hidráulica de um Latossolo Vermelho de Cerrado

Aristides Osvaldo Ngolo⁽¹⁾; Raphael Bragança Alves Fernandes⁽²⁾; Maurilio Fernandes de Oliveira⁽³⁾; Genelício Crusóé Rocha⁽²⁾; Igor Rodrigues de Assis⁽²⁾

⁽¹⁾ Estudante de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa; Viçosa, Minas Gerais, arisosvaldo27@gmail.com; ⁽²⁾ Professor, Universidade Federal de Viçosa; ⁽³⁾ Pesquisador, Centro Nacional de Pesquisa em Milho e Sorgo (Embrapa).

RESUMO: A avaliação de diferentes práticas de manejo tem sido utilizada para se verificar seus possíveis impactos na qualidade dos solos. Um dos indicadores mais afetados com essas práticas é a taxa de infiltração da água no solo, que pode ser alterada quando ocorrem modificações em atributos físicos tais como: densidade do solo, estabilidade de agregados, porosidade e teores de matéria orgânica do solo. Diante disto, neste trabalho procurou-se avaliar o efeito de longo prazo de práticas de manejo sobre a condutividade hidráulica do solo não saturado em uma área experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, situado no município de Sete Lagoas, MG. Os ensaios foram efetuados em um experimento conduzido por mais de duas décadas com os tratamentos (manejos): Arado de disco, Plantio direto, Grade com subsolador e Cerrado nativo. O equipamento utilizado foi um mini infiltrômetro de disco para a determinação da condutividade hidráulica do solo não saturado. Os resultados obtidos demonstraram maior condutividade hidráulica na área preparada com grade com subsolador, que não diferiu da resposta observada na área de referência (cerrado nativo). O preparo com arado de disco foi o que mais reduziu a condutividade hidráulica do solo.

Termos de indexação: Manejo do solo, Água no solo, mini infiltrômetro.

INTRODUÇÃO

O fluxo de água no solo é governado pelos potenciais que atuam no mesmo, podendo interferir na velocidade com que a água se movimenta ao longo do perfil. O potencial matricial merece destaque quando se tem o solo não saturado. A circulação da água nos poros inter e intra-agregados é função principalmente dos potenciais

gravitacional e matricial, cuja atuação é dependente de determinados atributos físicos.

Vários são os estudos dos impactos das práticas de manejo do solo sobre a dinâmica da água no perfil do solo. Entretanto, número bem reduzido de trabalhos tem sido realizado em áreas mantidas por longo período com tratamentos conduzidos com controle experimental. A manutenção de experimentos de longa duração é onerosa, mas é fundamental para a avaliação mais fidedigna dos efeitos do manejo sobre a qualidade do solo.

Nos últimos anos tem sido notório o desenvolvimento de técnicas que visam a determinação em campo das propriedades hídricas em solos saturados e não saturados, representando desse modo as estimativas de campo, um desafio para os cientistas (ANGULO-JARAMILLO et al., 2000). Vários métodos têm sido propostos para a determinação em campo da condutividade hidráulica em superfície e em subsuperfície, dentre os quais destacam-se o mini infiltrômetro de disco e o permeâmetro de Guelph. No caso do permeâmetro, as medições baseiam-se em colocar em contato a água de um depósito cilíndrico e hermético com o solo, que flui através de uma membrana porosa a uma pressão de entrada de ar superior ao potencial de pressão exercido (RUIZ et al., 2003). Desse modo, o potencial é controlado por meio de um cilindro de "borbulhamento" ligado ao reservatório. No mini infiltrômetro de disco, o princípio de funcionamento é semelhante sendo que o coeficiente de infiltração da água no solo é determinado conforme variações da coluna de água no tubo de Mariotte. Watson (1986) recomenda esse método por permitir o cálculo da condutividade hidráulica do solo não saturado e da macroporosidade.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar em campo a condutividade hidráulica do solo não saturado em um Latossolo Vermelho de Cerrado, submetido ao cultivo de longo prazo e a diferentes tipos de manejo do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na estação experimental da Unidade da Embrapa Milho e Sorgo, no município de Sete Lagoas-MG, cuja sede encontra-se nas coordenadas geográficas 19° 27' S e 44° 10' W, a 786 m de altitude.

No local e por 22 anos foi mantido um experimento de longa duração de cultivo principal de milho realizado em quatro diferentes tratamentos correspondendo aos seguintes tipos de manejo do solo:

- Arado de disco (AD),
- Plantio direto (PD), e
- Grade com subsolador (GS).

Uma área adjacente de cerrado nativo (CN) tem sido utilizada como referência de qualidade física do solo.

O experimento foi montado em delineamento em blocos casualizados, com três repetições. Cada unidade experimental tem área aproximada de 400 m² (20 m x 20 m), com espaçamentos de 10 m entre elas. Em cada unidade experimental foi determinada a condutividade hidráulica do solo não saturado (K), realizada com 15 repetições.

Na determinação da condutividade hidráulica do solo não saturado utilizou-se um mini infiltrômetro de disco da *Decagon Devices*[®] (**Figura 1**). Este equipamento permite determinar além dos valores de K, a taxa de infiltração da água no solo (I) na camada superficial em função do tempo acumulado (**Equação 1**), conforme metodologia proposta por Zang (1997).

Para a execução dos ensaios de determinação de K foram realizadas leituras a cada 30 s durante 5 min até que se atingisse infiltração constante. O equipamento foi ajustado à carga hidráulica (h₀) de 2 cm.

Os dados obtidos em campo foram manipulados em planilha EXCEL[®] fornecida pelo fabricante permitindo assim a estimativa da condutividade hidráulica em solo não saturado, conforme a **equação 2**.

Na sequência são apresentadas as equações utilizadas nos cálculos:

$$I = C_1 t + C_2 \sqrt{t} \quad (1)$$

em que: C₁ (m s⁻¹) refere-se à condutividade hidráulica e C₂ (m s^{-1/2}) à sortividade do solo. Conhecidos os valores da **equação 1**, a condutividade hidráulica do solo não saturado (K,

cm s⁻¹) pode ser determinada com base na equação abaixo:

$$K = \frac{C_1}{A} \quad (2)$$



Figura 1. Detalhe do mini infiltrômetro de disco sendo utilizado na área experimental. Fonte: autor.

O parâmetro C₁ é obtido na planilha EXCEL[®] utilizando-se a equação gerada a partir dos valores da infiltração acumulada e raiz quadrada do tempo.

O parâmetro A é obtido em uma tabela fornecida pelo fabricante, sendo dependente do tipo de solo,

da carga hidráulica aplicada, e do diâmetro do disco do infiltrômetro.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância seguida do teste de média *Tukey* ($p < 0,05$), com o uso do software *Statistica*®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicaram que a maior condutividade hidráulica do solo não saturado foi verificada no manejo com grade com subsolador, que apresentou valores de *K* semelhantes ao do Cerrado Nativo, utilizado como referência. Essa situação é normalmente atribuída à manutenção da estrutura do solo e, ou da maior continuidade de poros no perfil. O uso anual do subsolador parece estar sendo eficaz para evitar impactos negativos sobre a dinâmica da água no perfil do solo, mesmo tendo passado mais de duas décadas. Efeitos dessa prática sobre outros atributos físicos estão em andamento.

As magnitudes dos valores de *K* obtidos no presente estudo são semelhantes em ordem de grandeza aos obtidos por Costa et al. (2015) em área de pastagem e cultivada com manga, que também trabalharam com um Latossolo Vermelho distrófico do estado de São Paulo.

O preparo do solo com arado de discos proporcionou a menor condutividade hidráulica do solo não saturado, o que foi atribuído ao constante revolvimento do solo em superfície, possível compactação, descontinuidade dos poros e, ou não formação de poros funcionais.

O plantio direto proporcionou a obtenção de valores de condutividade hidráulica do solo intermediários aos obtidos com o manejo com arado de discos e com a grade com subsolagem, não se diferenciando dessas duas práticas. Uma possível justificativa para esse fato é a dificuldade de manutenção da palhada no solo, dada a facilidade de sua decomposição. Novos ensaios estão sendo conduzidos para procurar entender melhor esses dados obtidos com o plantio direto.

CONCLUSÕES

O cultivo por mais de duas décadas em um Latossolo de cerrado reduziu a condutividade hidráulica do solo não saturado (*K*).

Os maiores valores de *K* associados ao preparo do solo com grade com subsolador são atribuídos ao efeito do subsolador.

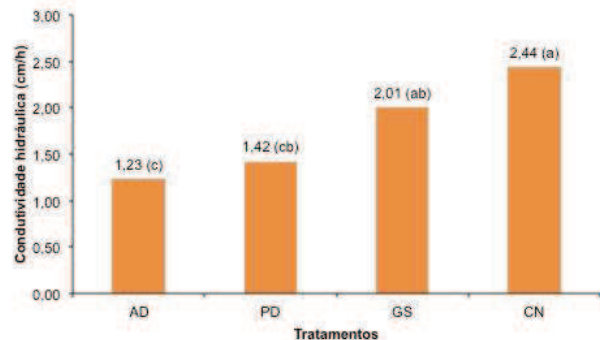


Figura 2. Condutividade hidráulica do solo não saturado (*K*) nos tratamentos Arado de Disco (AD), Plantio Direto (PD), Grade com Subsolador (GS) e Cerrado Nativo (CN). Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo Teste *Tukey* ($p < 0,05$).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Estudante Convênio de Pós Graduação da CAPES (PEC-PG) pela bolsa de doutorado do primeiro autor, à Embrapa Milho e Sorgo pela cooperação e ao PROEX Capes pelo suporte.

REFERÊNCIAS

- ANGULO-JARAMILLO, R.; Vandervaere, J.P.; Roulier, S.; Thony, J.L.; Gaudet, J.P.; Vauclin, M. Field Measurement of soil hydraulic properties by disc and ring infiltrimeters: A review and recent developments. *Soil & Tillage Research*, Madison, v.55, p.1-29, 2000.
- COSTA, C. D. O.; ALVES, M. C. ; SOUSA, A. P. . Movimento de água e porosidade dos solos de uma sub-bacia hidrográfica no noroeste do Estado de São Paulo. *Irriga*, v. 20, p. 304-318, 2015.
- RUIZ, J. D., B. LUCAS, A. ROMERO, M. J. NOGUERA, A. GALLEGOS, J. MÁRQUEZ Y J. F. MARTÍNEZ. 2003. Determinación de la conductividad hidráulica en laderas mediante el uso de infiltrómetros de minidisco a lo largo de un gradiente pluviométrico mediterráneo. In: *Estudios de la Zona No Saturada del Suelo* Vol. VI: 143-152.
- WATSON, K.W.; LUXMOORE, R.J. Estimating macroporosity in a forest watershed by use of a tension infiltrometer. *Soil Science Society of America*. Journal, Madison, v.50, p.578-582, 1986.
- ZHANG, R. Determination of soil sorptivity and hydraulic conductivity from the disc infiltrometer. *Soil Science Society America Journal*, Madison, v.61, p.1024-1030, 1997.