CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA DE UM LATOSSOLO VERMELHO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO

Erick Lemes Romanowski (Fundação Araucária/UEPG), Neyde Fabíola Balarezo Giarola (Orientadora), e-mail: neydegiarola@gmail.com, Regiane Kazmierczak (Coorientadora), e-mail: regikazi@hotmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Ciências do Solo e Engenharia Agrícola/Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia.

5.01.00.00-9 (Agronomia) 5.01.01.00-5 (Ciência do Solo).

Palavras-chave: Condutividade hidráulica saturada (Kfs), preparo do solo, plantio direto.

Resumo

A condutividade hidráulica saturada (Kfs) do solo mede o volume de água percorrido, em determinado tempo, em uma unidade de área de solo, que averigua a capacidade que o fluído tem de percolar no solo. O objetivo deste estudo é quantificar a condutividade hidráulica saturada do solo em campo em diferentes preparos do solo e na vegetação secundária. As áreas amostradas situam-se na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), situada no município de Ponta Grossa, Paraná. Cada uma das áreas está sob um método de preparo de solo, sendo estes: plantio convencional, preparo mínimo e plantio direto. Também foi analisada a Kfs no solo sob vegetação secundária presente ao lado do local dos preparos. A Kfs foi realizada a campo, acompanhada de coleta de amostras indeformadas em anéis volumétricos para a determinação da umidade volumétrica do solo. A partir dos dados coletados, realizou-se o cálculo da Kfs para cada um dos métodos de preparo do solo e a vegetação secundária. Através do teste de normalidade de Shapiro-Wilk a 5%, verificou-se a normalidade dos dados de cada área avaliada, e não foi observada a distribuição normal nos dados. Através do intervalo de confiança a 95%, verificou-se que o plantio convencional possui maior valor de Kfs, o plantio direto possui menor valor de Kfs e o preparo mínimo é o método de preparo mais semelhante com a vegetação secundária.

Introdução

Segundo LIBARDI (2005), a condutividade hidráulica saturada do solo (Kfs) é um método que visa mensurar o volume de água percorrido, em dado tempo, em uma unidade de área de solo, e averigua o quanto um fluído é capaz de ser conduzido em um meio poroso.

Basicamente, a mudança de fluxo de água entre um solo e outro se dá principalmente devido a não uniformidade dos poros do mesmo, e tortuosidades que ocorrem neste solo, devido a este deter poros não uniformes, tortuosos e com conexões irregulares (HILLEL, 1998).

A condutividade hidráulica saturada do solo depende majoritariamente da sua estrutura do que de sua textura. Sendo assim, aumentando a sua agregação, aumenta-se também o Kfs (GONÇALVES & LIBARDI, 2013).

A estrutura, principalmente dos macroporos, é outro fator que contribui para a percolação de água pelo solo, e possibilita, por exemplo, que um solo argiloso tenha valores de Kfs similares ao arenoso. Basicamente, nos macroporos, há o predomínio da força de gravidade em relação à força de capilaridade. Logo, a estrutura dos macroporos é determinante no movimento da água pelo solo (BEVEN & GERMANN, 1982).

Além da macroporosidade, a densidade do solo (Ds) também afeta a condutividade hidráulica do solo (Kfs). Devido ao aumento da densidade do solo, relativo ao grau de compactação do mesmo, há uma redução no tamanho e estrutura dos macroporos. Logo, ao aumentar a densidade do solo, reduz-se a condutividade hidráulica saturada (MILLAN *et al.*, 2014).

Basicamente, a condutividade hidráulica saturada do solo auxilia no estudo de várias propriedades físicas e químicas, como drenagem de água no solo, escoamento superficial da água no solo, lixiviação de pesticidas e contaminação do lençol freático (BAGARELLO; IOVINO; ELRICK, 2004).

Materiais e Métodos

As atividades foram realizadas na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), pertencente ao município de Ponta Grossa (PR). O experimento foi implantado no ano de 1981, sob Latossolo Vermelho de textura muito argilosa, proveniente de folhelhos da formação Ponta Grossa (Melo, 1999).

O experimento foi implantado em 4 tipos de manejo, sendo eles: sistema de plantio direto (PD), sistema de cultivo mínimo (PM), sistema de preparo convencional (PC) e a vegetação secundária (VS).

A amostragem foi realiza em malha regular de 10X10 metros, com 50 pontos por preparo e na vegetação secundária.

O método utilizado para determinar a condutividade hidráulica saturada foi a de carga decrescente proposto por BAGARELLO et al. (2004).

Durante o processo, foi utilizado um anel metálico com área de 307,9 cm² (0,03079 m²) e 10 cm (0,1 m) de altura, sendo devidamente fixado dentro de um raio de 1 m² de cada um dos pontos, aplicando-o a uma profundidade de 5 cm (0,05 m), buscando evitar o escoamento da água pelas laterais do mesmo.

O volume de água utilizado para a saturação do solo foi definida a partir da umidade atual do solo e a porosidade total do mesmo, encontrando o volume de 0,449 litros (0,000449 m³) de água. Visando saturar o solo e sabendo que a umidade atual do mesmo varia de ponto em ponto, aplicou-se o volume de 0,5 litro (0,0005 m³) de água em todos os pontos de amostragem.

Após a definição do ponto e a cravagem do anel metálico, aplicou-se 0,5 litro de água dentro do mesmo e com o auxílio de um cronômetro, anotou-se o tempo (em segundos) necessário para a total infiltração da água no ponto de amostragem.

Posteriormente, realizou-se o processo de coleta das amostras saturadas (dentro do anel), e de umidade atual do solo (fora do anel, mas dentro do raio de 1 m²) para verificação da diferença de umidade volumétrica, com o auxílio de um amostrador em copo para amostras indeformadas e anéis amostradores com 5 cm (0,05 m) de altura e 5 cm de diâmetro (5 x 5 cm). Este procedimento foi aplicado nos 50 pontos em cada sistema de preparo do solo e na vegetação secundária, totalizando 200 pontos de análise.

Após a coleta, os anéis foram pesados e levados a estufa por 24 horas a 105°C, retirando a umidade do solo para posterior cálculo. Sendo os solos

estruturados de areia média e fina, o parâmetro α utilizado para o cálculo da condutividade foi 12 e calculou-se a condutividade de cada um dos pontos.

Resultados e Discussão

Para analisar a normalidade dos dados, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk, a 5% de significância. Pode-se verificar com o nível de significância de 5% que os dados não provém de uma população com normalidade. A não normalidade dos dados e a alta variabilidade também pode ser observada em Ferreira (2008) e Mesquita et al. (2002).

Para avaliar a diferença entre os locais, adotou-se como critério o intervalo de confiança calculado a 95%, utilizando a distribuição t de Student. Na ausência de sobreposição entre os limites superiores e inferiores, considerou-se que as médias populacionais de cada área diferem entre si com 95% de confiança.

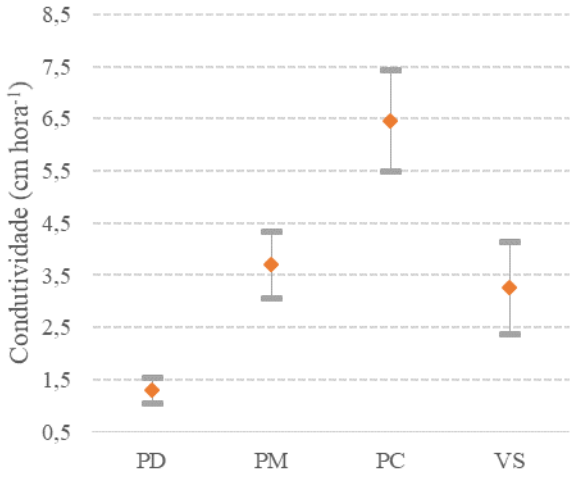


Figura 3: intervalo de confiança de 95% obtido atrás da distribuição t de Student dos diferentes métodos de preparo do solo. Fonte: o autor.

Como podemos observar, no plantio convencional (PC) obtiveram-se os maiores valores de Kfs, sendo isto devido à maior floculação do solo gerada pelos processos de escarificação e gradagem, aumentando a macroporosidade e desestruturando o solo. Em contraponto, o plantio direto (PD) obteve os menores valores de Kfs, devido à ausência de processos de preparo do solo, menor macroporosidade do solo e maior densidade. Este mesmo efeito foi observado por Schossler et. al (2013), onde os valores de condutividade para o plantio convencional (PC) foram os maiores e para o plantio direto (PD), os menores.

No preparo mínimo (PM) e na vegetação secundária (VS) os valores de Kfs foram bem próximos.

Conclusões

A condutividade hidráulica saturada (Kfs) do solo sob plantio convencional (PC) apresentou os maiores valores. Em contraponto, o plantio direto (PD) apresentou os menores valores de condutividade e de desvio padrão.

O preparo mínimo (PM) e a vegetação secundária (VS) apresentaram valores bem aproximados de condutividade hidráulica saturada (Kfs), mas diferenciaram em relação ao desvio padrão, sendo o da vegetação secundária maior em relação ao preparo mínimo.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Ponta Grossa, à toda equipe do Laboratório de Física do Solo, aos funcionários da IAPAR (Instituto Agronômico do Paraná) por toda a estrutura física e financeira, e em especial à Professora Neyde Fabíola Balarezo Giarola e a Regiane Kazmierczak por toda a ajuda e apoio durante o processo deste trabalho.

Referências

LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no solo**. São Paulo-SP: Universidade Estadual de São Paulo, 2005.

HILLEL, D. Soil water: Physical principles and processes. New York, Academic Press, 1971. 288p.

GONÇALVES, A. D. M. De A.; LIBARDI, P. L. Análise da determinação da condutividade hidráulica do solo pelo método do perfil instantâneo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2013. v. 37, n. 5, p. 1174–1184.

BEVEN, K.; GERMANN, P. Macropores and water flow in soils. Water Resources Research, v.18, n.5, p.1311-1325, 1982.

MILLAN, E. R. *et al.* Condutividade hidráulica, porosidade, resistência mecânica e intervalo hídrico ótimo em Latossolos artificialmente compactados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2014. v. 18, n. 10, p. 1003–1009.

BAGARELLO, V.; IOVINO, M.; ELRICK, D. A simplified falling-head technique for rapid determination of field-saturated hydraulic conductivity. **Soil Science Society of America Journal,** 2004. v. 68, n. 1, p. 66–73.

MELO, M. S. Análise Sedimentológica dos depósitos da Lagoa Dourada, Vila Velha, Ponta Grossa, PR. Ponta Grossa: UEPG. **Relatório final da Pesquisa**, 1999. p. 74.

FERREIRA, S. T. **Avaliação da relação entre a condutividade hidráulica do solo saturado com parâmetros físicos de um Latossolo vermelho Distrófico submetido a dois diferentes manejos**. 2008, 41 - 43 f. Dissertação de mestrado – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, 2008.

MESQUITA, M. G. B. F.; MORAES, S. O.; CORRENTE, J. E. More adequate probability distributions to represent the saturated soil hydraulic conductivity. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 4, p. 789 – 793, out. / dez. 2002.

SCHOSSLER, T. R.; ALENCAR, V. S.; SANTOS, I. L.; SANTOS, G. G.; MARCHÃO, R. L. **Condutividade hidráulica em campo e laboratório sob diferentes sistemas de manejo em Latossolo Amarelo**. XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2013, 1 – 4 f. Florianópolis, Santa Catarina, 2013.