

INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO EM PARCELAS COM E SEM ADUBO VERDE

RUBEN FRANCO IBARS¹, JUAN JOSÉ BONNIN ACOSTA², DERLIS ENCISO³, PEDRO ANIBAL VERA OJEDA⁴, SERGIO MANUEL CHAMORRO⁵, ANGELA MANCUELLO⁶

¹ Eng. Agrônomo, Mestre, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-971-151445, rubenf27@gmail.com

² Eng. Agrônomo, Doutor, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-985-229061, jose.bonnin@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo, Mestrando, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-986-615550, d-erlisenciso@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, Mestre, Facultad Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-983-356133, pvera@agr.una.py

⁵ Eng. Agrônomo, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-971-725298, sergio_chamorro35@hotmail.com

⁶ Eng. Florestal, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone +595-982-307754, amancuello@gmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade espacial da infiltração de água no solo em parcelas com e sem adubação verde. O estudo foi realizado no campo experimental da FCA / UNA, localizado no Distrito de San Lorenzo, Departamento Central (Paraguai). Avaliaram-se parcelas com e sem adubo verde (Guandu - *Cajanus cajan*), com 1.960 m² cada parcela, com porcentagem de areia >75%. As medidas foram realizadas em grade, totalizando 30 pontos georreferenciados em cada parcela, sendo a infiltração baseada na metodologia USDA (1999) utilizando um anel de 6 polegadas. As velocidades médias foram de 2,71 e 2,04 mm min⁻¹, o coeficiente de variação (CV) foi de 27,06 e 15,83 % para as parcelas com e sem adubação verde respectivamente, correspondente a uma variabilidade média (12<CV<60%). A dependência foi de alta para a parcela com adubação verde e moderada para a parcela sem adubação verde.

PALAVRAS-CHAVE: Geoestatística, hidrologia, variabilidade.

WATER INFILTRATION IN THE SOIL IN AREAS WITH AND WITHOUT GREEN FERTILIZATION

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the spatial variability of soil water infiltration in plots with and without green manure. The study was conducted in the FCA / UNA experimental field, located in the San Lorenzo District, Central Department (Paraguay). It was evaluated plots with and without green manure (*Guandu - Cajanus cajan*), with 1,960 m² each plot, with sand percentage > 75%. The measurements were made in grid, totaling 30 georeferenced points in each plot, and the infiltration was based on the USDA methodology (1999) using a 6-inch ring. The mean velocities were 2.71 and 2.04 mm min⁻¹, the coefficient of variation (CV) was 27.06 and 15.83% for the plots with and without green manure respectively, corresponding to a mean variability (12 < CV < 60%). The dependence was high for the plot with green and moderate fertilization for the plot without green manuring.

KEYWORDS: hydrology, geostatistics, variability.

INTRODUÇÃO: A adubação verde consiste na prática de uso de espécies vegetais em rotação, sucessão ou consorciação com outras culturas comerciais, objetivando melhoria,

manutenção e recuperação das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (CARDOSO et al 2014). A infiltração é o nome dado ao processo pelo qual a água atravessa a superfície do solo. É um processo de grande importância prática, pois afeta diretamente o escoamento superficial, que é o componente do ciclo hidrológico responsável pelos processos de erosão e inundações (CARVALHO & SILVA, 2006). Segundo LIMA (2008) o conceito de infiltração no ciclo hidrológico foi introduzido por HORTON (1933). Este autor definiu “capacidade de infiltração” (f_c) como a taxa máxima com que um solo, baixo determinadas condições, pode absorver água. Em forma geral a capacidade de infiltração em solos florestais é maior que a intensidade de precipitação. No preparo convencional o solo, descoberto pelo efeito do preparo, é submetido às chuvas erosivas, as quais o desagregam na superfície pelo impacto das gotas, diminuem a taxa de infiltração de água e aumentam o escoamento superficial, em relação aos outros sistemas de manejo do solo (BERTOL et al., 2004). Dentre as propriedades físicas do solo afetadas pelo aumento dos teores de matéria orgânica, DE-POLLI et al. (1996) destacam: estabilidade de agregados, densidade global, porosidade, taxa de infiltração de água e retenção de umidade. Com o aumento da porosidade e agregação do solo, a tendência de uma área protegida por cobertura vegetal é possuir uma maior taxa de infiltração de água (GIRMA & ENDALE, 1995). Neste trabalho objetivou-se comparar a taxa de infiltração básica e a infiltração acumulada em um solo com diferentes usos (agrícola e florestal).

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado nos mês de Agosto de 2018, no Campus da “Facultad de Ciencias Agrarias”, em San Lorenzo, PY (latitude 25° 13’34”S, longitude 57°31’15”W e altitude de 143 m), em solo classificado como Rhodic Paleodult (Soil taxonomy-USDA, 1992), textura com porcentagem de areia >75%. O clima regional classificado pelo sistema Thornthwaite é do tipo C2A’ sub-úmido úmido mesotérmico, com precipitação média anual de 1400 mm e temperatura média anual de 22,5 °C. Avaliaram-se parcelas com e sem adubo verde (Guandu - *Cajanus cajan*), com 1.960 m² cada parcela. A amostragem foi realizada em grade, totalizando 30 pontos georreferenciados em cada parcela, sendo a velocidade de infiltração baseada na metodologia USDA (1999), utilizando um anel de 6 polegadas de diâmetro, o volume de água aplicado no interior do anel foi de 444 ml equivalente a uma lamina de 1 polegada, sendo a velocidade determinada pela seguinte equação:

$$V = \frac{h}{t} \quad (1)$$

em que,

V – velocidade de infiltração (mm min⁻¹), h lamina de água (mm) e t tempo para infiltração total da lamina (min).

Para análise dos dados realizou-se, primeiramente, uma análise exploratória, com a finalidade de descrever os parâmetros estatísticos os quais ajudaram a identificar a tendência, dispersão e forma de distribuição dos dados (Homogeneidade e normalidade). A análise espacial dos dados foi realizada através da geoestatística por intermédio do programa GS+ Geostatistics, para a obtenção do semivariograma experimental que melhor se ajuste a cada variável analisada neste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na tabela 1 podem ser observada a síntese da estatística descritiva, os valores velocidade média, mínima e máxima de infiltração de água no solo são característicos de solos com alto conteúdo de areia, o valor para a velocidade media foi superior na área com adubação verde. A velocidade de infiltração está associada, dentre outros fatores, com à textura, estrutura e manejo adotado (SALES et al. 1999). Os coeficientes de variação (CV) obtidos no trabalho de 27,06% e 15,83% para as parcelas com e sem

adubação verde, respectivamente, apresentaram uma variabilidade média ($12 < CV < 60\%$), conforme os limites propostos por WARRICK & NIELSEN (1980).

TABELA 1. Síntese da estatística descritiva da velocidade de infiltração de água no solo nas áreas com e sem adubação verde.

Variável	Média (mm min ⁻¹)	DP	CV (%)	Mínimo (mm min ⁻¹)	Maximo (mm min ⁻¹)
Com adubação verde	2,71	0,73	27,06	1,64	4,54
Sem adubação verde	2,04	0,32	15,83	1,58	2,77

O grau de dependência espacial foi avaliado por meio da porcentagem do efeito pepita no patamar e de acordo com o critério proposto por CAMBARDELLA et al. (1994), da seguinte forma: a) forte — efeito pepita < 25% do patamar; b) moderado — efeito pepita = 25-75% do patamar; e c) fraco — efeito pepita > 75% do patamar. A dependência foi de alta para a parcela com adubação verde e moderada para a parcela sem adubação verde (TABELA 2).

TABELA 2. Síntese geoestatística da velocidade infiltração de água no solo nas áreas com e sem adubação verde.

Variável	Modelo	Efeito pepita Co	Meseta C1 + Co	Alcance Ao (m)	Co/C1 + Co (%)	Depend. Espacial
Com adubação verde	Esferica	0,02200	0,47600	4,30	4,62	Alta
Sem adubação verde	Exponencial	0,06800	0,16900	47,90	40,24	moderada

No mapa de isolinhas pode-se observar que 50% da parcela com adubação verde apresentou uma velocidade de infiltração na faixa de 2,2 a 2,8 mm min⁻¹. Na área sem adubação verde 37,9% possui uma velocidade de 1,85 a 2,05 mm min⁻¹ (Figura 1).

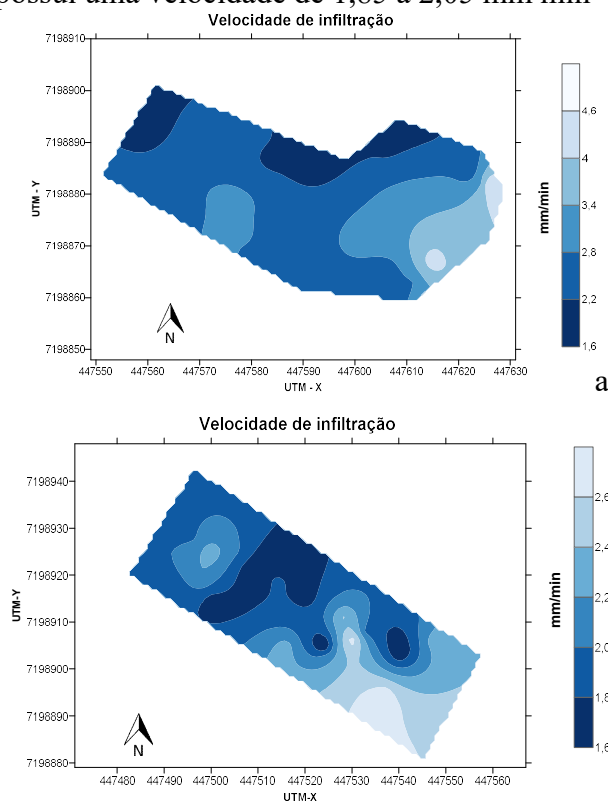


FIGURA 1. Mapas da velocidade de infiltração da água no solo, parcela com adubação verde (a), parcela sem adubação verde (b).

CONCLUSÕES: As velocidades médias foram de 2,71 e 2,04 mm min⁻¹, para as parcelas com e sem adubação verde, respectivamente. Na parcela com adubação verde, 50% da parcela apresentou uma velocidade de infiltração na faixa de 2,2 a 2,8 mm min⁻¹. Na área sem adubação verde 37,9% possui uma velocidade de 1,85 a 2,05 mm min⁻¹, o coeficiente de variação nas duas áreas indicou uma variabilidade espacial média. A dependência espacial foi de alta para a parcela com adubação verde e moderada para a parcela sem adubação verde.

REFERÊNCIAS:

BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J.; ZOLDAN JUNIOR, W.A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo. **Revista Brasileira de Ciência de solo**, v.28, n.1, p.155-163, 2004.

CAMBARDELLA, C.A.; MOOMAN, T.B.; NOVAK, J.M.; PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.; TURV, R.F.; KONOPA, A.E. Field scale variability of soil properties in central Iowa soil. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 47:1501-1511, 1994.

CARDOSO, R.A.; BENTO, A.S.; MORESKI, H.M.; GASPAROTTO, F. Influência da adubação verde nas propriedades físicas e biológicas do solo e na produtividade da cultura de soja. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, v.35, p.51-60, 2014.

CARVALHO, D.F.; SILVA, L.D.B. Hidrologia. [Acesso em 2019 Mai 02] Disponível em <http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap5-INF.pdf>

DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de; FRANCO, A.A. Adubação verde: Parâmetros para avaliação de sua eficiência. In: CASTRO FILHO, C. de; MUZILLI, O., eds. Manejo integrado de solos em microbacias hidrográficas. Londrina: IAPAR/SBCS, p.225-242, 1996.

GIRMA, T.; ENDALE, B. Influence of manuring on certain soil physical properties in the Midle Awash area of Ethiopia. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v.26, p.1565-1570, 1995.

HORTON, R.E. The role of infiltration in the hydrologic cycle: **Trans. Amer. Geoph. Union**, 14, p 446-460, 1933.

LIMA, W. P. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: Dep. De Ciências Florestais/ESALQ, 2008. 245 p.

SALES, L.E. de O.; FERREIRA, M.M.; OLIVEIRA, M.S.; CURI, N. Estimativa da velocidade de infiltração básica do solo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 34, n. 11, p. 2091-2095, 1999.

USDA. **Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo**. Washington DC, 1999. 82 p.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D., ed. *Applications of soil physics*. New York, Academic Press, 1980. 350p.