



Influência do manejo e índices físicos sobre a infiltração de água no solo

Fabiane Pereira da Silva Vieira¹; Jorge Alfredo Luiz França²; Thays Aparecida Oliveira Campos Rodrigues³

¹Discente em Engenharia Agrícola, Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí/Urutaí – GO, fabianepereira_hotmail.com

²Engenheiro Agrícola, Mestrando em Agronomia – Universidade Federal de Uberlândia/Uberlândia – MG

³Discente em Engenharia Agrônômica, Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Câmpus Uberlândia/Uberlândia – MG.

RESUMO: O conhecimento da taxa de infiltração da água no solo é de fundamental importância para definir técnicas de conservação do solo, planejar e delinear sistemas de irrigação e drenagem, bem como auxiliar na composição de uma imagem mais real da retenção da água e aeração no solo. Neste trabalho, objetivou-se determinar o efeito da ação antrópica em um latossolo vermelho-amarelo do cerrado goiano submetido a diferentes tipos de manejo. Para isso foram determinadas características físicas e a taxa de infiltração estável do solo. De acordo com os resultados verificou-se que, para um mesmo solo submetido a diferentes tipos de manejo, houve incremento de 262,90% para área cultivada com hortaliças e, redução de 37,10% para área com cultivo anual, na taxa de infiltração estável, quando comparada com a área de mata.

Termos de indexação: conservação do solo, latossolo, infiltrômetro.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da taxa de infiltração da água no solo é de fundamental importância para definir técnicas de conservação do solo, planejar e delinear sistemas de irrigação e drenagem, bem como auxiliar na composição de uma imagem mais real da retenção da água e aeração no solo (GONDIN et al., 2010). O processo de infiltração ocorre porque a água da chuva ou da irrigação, na superfície do solo tem potencial total aproximadamente nulo e a água do solo tem potencial negativo, potencial este tanto mais negativo quanto mais seco estiver o solo. No início da infiltração, quando o solo está relativamente seco, o potencial matricial é relativamente grande em relação ao potencial gravitacional. Ao longo do tempo de infiltração, com o umedecimento do solo e redução do potencial matricial, o gradiente de potencial total passa a ser igual ao potencial gravitacional (FAGUNDES et al., 2012). De acordo com Fagundes et al (2012), vários métodos de campo têm sido utilizados para determinar a taxa de infiltração de água de um solo, dentre eles pode-se destacar o método do infiltrômetro de anel, por ser simples e de fácil

execução. Para tanto, torna-se necessário adotar métodos, cuja determinação baseia-se em condições semelhantes àquelas observadas durante o processo ao qual o solo é submetido, uma vez que a taxa de infiltração é muito influenciada pelas condições de superfície e conteúdo de umidade do solo (XEREZ et al., 2012).

Objetivou-se determinar o efeito da ação antrópica em um solo submetido a diferentes tipos de manejo, por meio da determinação de características físicas e da taxa de infiltração estável.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nas dependências do Instituto Federal Goiano campus Urutaí, GO, com altitude média de 821 m e latitude 17° 27' 52" Sul e longitude 48° 12' 13" Oeste. Segundo classificação Köppen, o clima é Cwa, caracterizado como úmido tropical com inverno seco e verão chuvoso.

Foram realizados testes com infiltrômetro de anel em áreas utilizadas para o cultivo de hortaliças, para cultivo de culturas anuais (milho e soja) sob pivô central e área de mata.

A taxa de infiltração estável para cada área foi determinada conforme recomendações descritas por Paiva e Paiva (2003). Para a determinação da umidade inicial e da curva de retenção de água no solo, amostras de solo das camadas 0-20, 20-40 e 40-60 cm, foram coletadas por meio de trado tipo Uhland.

A partir dos dados coletados foram ajustados modelos empíricos para descrever a infiltração acumulada e a taxa de infiltração segundos os modelos de Kostikov (1932) (Equação 1 e 2, respectivamente) e Kostikov-Lewis (Equação 3 e 4, respectivamente).

$$I = k t \alpha \quad (\text{Equação 1})$$

$$i = k \alpha t^{\alpha-1} \quad (\text{Equação 2})$$

$$I = k t \alpha + T i e t \quad (\text{Equação 3})$$

$$i = k \alpha t^{\alpha-1} + T i e \quad (\text{Equação 4})$$

em que:

I = infiltração acumulada (cm minuto⁻¹);



k , α = parâmetros de ajuste (e cm minuto^{-1} e adimensional, respectivamente);
 i = taxa de infiltração (cm minuto^{-1});
 t = tempo percorrido desde o início da infiltração (minuto); e
 Tie = taxa de infiltração estável (cm minuto^{-1}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **figura 1** está apresentada a distribuição da umidade do solo nas diferentes áreas estudadas. Pode-se verificar o comportamento antagônico entre as áreas cultivadas com mata e com hortaliças, uma vez que, enquanto na área de mata o teor de umidade reduz com o aumento da profundidade, na área com hortaliças, ocorre o incremento de umidade com a profundidade do solo. Também, pode-se observar que na área cultivada com culturas anuais sob pivô central, no sistema convencional de preparo de solo, o teor de umidade permanece praticamente constante com incremento da profundidade.

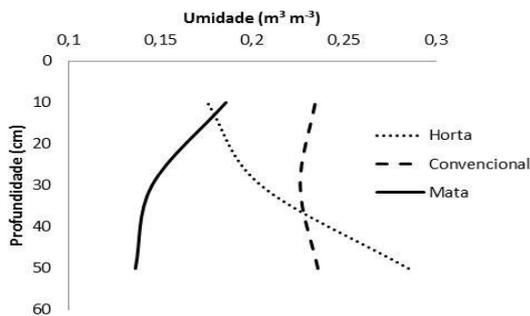


Figura 1: Distribuição da umidade do solo para as áreas submetidas a diferentes métodos de manejo.

Na **tabela 1** está apresentada a análise física do solo para as profundidades de 0-20, 20-40 e 40-60 cm, para as áreas utilizadas para o cultivo de hortaliças, para cultivo de culturas anuais (milho e soja) sob pivô central e área de mata.

O maior valor de densidade do solo foi observado na camada de 0-20cm de solo na área com cultivo de culturas anuais sob pivô central, o que pode ter sido ocasionado pelo tráfego de máquinas e implementos agrícolas, consequentemente onde foi verificado a menor taxa de infiltração de água no solo.

Segundo Villela e Matos (1975), à medida que a água infiltra pela superfície, as camadas superiores do solo vão se umedecendo de cima para baixo, alterando gradativamente o perfil de umidade. Enquanto há aporte de água, o perfil de umidade tende à saturação em toda a profundidade, sendo a superfície, naturalmente, o primeiro nível a saturar. Quando o aporte de água à superfície cessa, isto é,

deixa de haver infiltração, a umidade no interior do solo se redistribui, evoluindo para um perfil de umidade inverso, com menores teores de umidade próximo à superfície e maiores nas camadas mais profundas.

Na **tabela 2** estão apresentadas as equações empíricas de infiltração acumulada e taxa de infiltração de água no solo, ajustadas conforme modelos sugeridos por Kostiakov e Kostiakov-Lewis para o solo submetidos a diferentes métodos de manejo.

Uma das consequências observadas no manejo incorreto do solo é sua compactação, aumentando a massa específica, o que reduz a infiltração de água no solo e proporciona o escoamento superficial, com consequente perda de solo e de fertilizantes, além do assoreamento e contaminação dos cursos de água.

Conforme dados de campo e ajuste de modelos empíricos, as áreas cultivadas com horta, culturas anuais e de mata apresentaram valores de Tie iguais a 225, 23 e 62 mm h^{-1} , respectivamente. Assim, para um mesmo solo submetido a diferentes tipos de manejo, verificou-se que, em comparação com a área de mata, incremento de 262,90% para área cultivada com hortaliças e, redução de 37,10% para área com cultivo anual, na taxa de infiltração estável.

Segundo Bernado et al. (2006), a área cultivada com horta e a de mata apresentam Tie classificadas como "muito alta", enquanto a área cultivada com cultura anual sob pivô central e manejo do solo convencional, a Tie apresenta classificação "alta". Conforme esperado, a área cultivada com hortaliças, por revolver constantemente parte as camadas de solo, apresentaram incrementos na taxa de infiltração, enquanto a área sob pivô central, embora também ocorra movimentação das camadas superficiais, ocorreu maior selamento superficial, provocando maior redução na taxa de infiltração.

CONCLUSÕES

De acordo com resultados obtidos verificou-se determinação da taxa de infiltração estável por meio do infiltrômetro de anel é uma ferramenta fácil e prática estudar a ação antrópica sobre a infiltração da água no solo.

A cobertura vegetal e a estruturação do solo reduzem o selamento superficial e proporcionam maiores taxas de infiltração estável.

Para um mesmo solo submetido a diferentes tipos de manejo, verificou-se que, em comparação com a área de mata, incremento de 262,90% para área cultivada com hortaliças e, redução de 37,10% para área com cultivo anual, na taxa de infiltração estável.



REFERÊNCIAS

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

FAGUNDES, E. A. A.; KOETZ, M.; RUDEL, N.; SANTOS, T. S. S.; PORTO, R. **Determinação da infiltração e velocidade de infiltração de água pelo método de infiltrômetro de anel em solo de cerrado no município de Rondonópolis-MT**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, nº: 14, p. 370, 2012.

GONDIM, T. M. S.; WANDERLEY, J. A. C.; SOUZA, J. M.; FILHO, J. C. F.; SOUZA, J. S. **Infiltração e velocidade de infiltração de água pelo método do infiltrômetro de anel em solo arenoargiloso**. Pombal: REBAGA, v.4, n.1, p. 64-73, 2010.

KOSTIAKOV, A. N. **“On the dynamics of the coefficient of water percolation in soils and the necessity of studying it from dynamic point of view for purposes of amelioration.”** Trans. 6th Committee of International Society of Soil Science. Rússia. A15-21. 1932.

PAIVA, J. B. D.; PAIVA, E. M. C. D. **Hidrologia Aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas**. Porto Alegre: ABRH, 2003.

XEREZ, F. N. F. B.; CARVALHO, F. W. A.; PEREIRA, M. M. Pereira; M. K. M.; VIANA, P. C.; SOUZA, J. M. **Determinação da velocidade de infiltração pelo método do infiltrômetro - unidade produtiva de goiaba – IFCE**, 2012.

VILLELA, S. W.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245 p.



Tabela 1: Análise física do solo.

Tipo de área	Prof. (cm)	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Dg (g/cm ³)	Dp (g/cm ³)	P (%)
Área com cultivo de hortaliças	0-20	39,8	11,68	48,52	1,319	3,226	59,113
	20-40	29,8	13,32	56,88	1,321	3,279	59,713
	40-60	46,48	8,00	45,52	1,269	3,333	61,926
Área com culturas anuais	0-20	44,78	11,7	43,52	1,447	3,390	57,316
	20-40	46,48	3,32	50,2	1,434	3,390	57,699
	40-60	46,48	8,00	45,52	1,277	3,390	62,330
Área de mata	0-20	38,14	13,34	48,52	1,306	2,985	56,248
	20-40	39,8	11,68	48,52	1,346	3,077	56,256
	40-60	36,48	11,66	51,86	1,302	3,008	56,715

Onde: Dg: Densidade global; Dp: Densidade de partículas; P: Porosidade total.

Tabela 2: Equações empíricas de infiltração acumulada e taxa de infiltração de água no solo.

Equações	Mata	Hortaliças	Convencional
Kostiakov			
I (mm)	$I = 64.726 * t^{0.315}$	$I = 257.37 * t^{0.844}$	$I = 38.814 * t^{0.247}$
i (mm h ⁻¹)	$i = 64.726 * 0.315 * t^{-0.685}$	$i = 257.37 * 0.844 * t^{-0.156}$	$i = 38.814 * 0.247 * t^{-0.753}$
Kostiakov-Lewis			
I (mm)	$I = 64.726 * t^{0.3154} + 225$	$I = 257.37 * t^{0.844} + 62$	$I = 38.814 * t^{0.247} + 23$
i (mm h ⁻¹)	$i = 64.726 * 0.315 * t^{-0.685} + 225$	$i = 257.37 * 0.844 * t^{-0.156} + 62$	$i = 38.814 * 0.247 * t^{-0.753} + 23$