



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 Kostiakov (1932) (Equação 1 e 2, respectivamente) e Kostiakov-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.

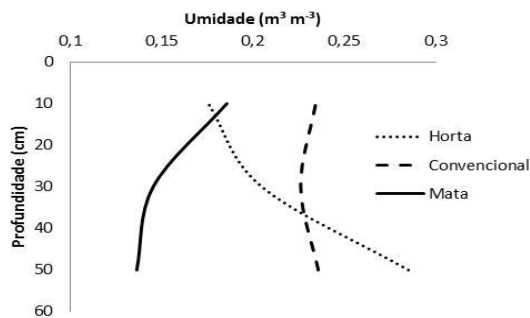


Figura 1: Distribuição da umidade do solo para as áreas submetidas a diferentes métodos de manejo.

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)	$i = 64.726 * 0.315 * t^{-0.685} + 225$	$i = 257.37 * 0.844 * t^{-0.156} + 62$	$i = 38.814 * 0.247 * t^{-0.753} + 23$