AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO POR MEIO DE ANÉIS CONCENTRICOS: TESTANDO UM PROTÓTIPO DE MENOR DIÂMETRO

Agmar Dias Rosa Junior
Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Kamila de Souza Barbosa
Graduanda em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Tatiane de Oliveira Pereira e Oliveira
Engenheira Agrônoma – UNESP; Doutora em Sistemas – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Diego Gonçalves Feitosa
Engenheiro Agrônomo; Mestre em Sistema de Produção – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas - FITL/AEMS

RESUMO
Infiltração é o nome dado ao processo pelo qual ocorre a penetração de água no solo pela superfície. Esta depende da estrutura e textura dos solos, e seu conhecimento é fundamental para definir técnicas de manejo e conservação do solo. No entanto, as medidas de velocidade de infiltração e infiltração acumulada de água são realizadas em campo seguindo a metodologia dos anéis concêntricos, o que demanda muita água e desestimula seu uso, devido à dificuldade de logística para transporte da água aos locais em avaliação. Este experimento teve como objetivo avaliar dois conjuntos de anéis concêntricos, o conjunto convencional com anéis de diâmetro 0,30 e 0,50 m e um conjunto protótipo com diâmetros medindo 0,105 m no anel menor e 0,195 m no anel maior. Avaliações foram realizadas em uma área experimental no campus II – UNESP – Ilha Solteira, SP. As coletas de dados foram realizas durante 75 minutos, porém para ambos (conjuntos de anéis), observou-se estabilização de leitura aos 45 minutos, mostrando que o protótipo, se assemelha ao conjunto convencional em relação à estabilização da infiltração de água no solo, podendo neste quesito substituir os anéis convencionais, facilitando a logística para utilização desta importante metodologia.

PALAVRAS-CHAVE: Velocidade de infiltração; infiltração acumulada; água no solo.

EMAIL: agro.tati@bol.com.br

1 INTRODUÇÃO

Infiltração é o nome dado ao processo pelo qual ocorre a penetração de água no solo através da superfície, o conhecimento da taxa de infiltração de água no solo é fundamental para definir técnicas de manejo e conservação, planejar e delinear sistemas de irrigação e drenagem, entre outros.

A velocidade de infiltração básica (VIB) ocorre com a estabilização da velocidade de infiltração da água no solo (VI), o que ocorre com a redução da VI, que atinge valores constantes, isto é, a velocidade da entrada de água no solo decresce com o tempo, dependendo do umedecimento do perfil. Já a velocidade de infiltração de água no solo (VI) depende diretamente da estrutura e textura dos mesmos, tendo sido motivo de muitos estudos ao longo do tempo, e até hoje não se chegou a um consenso sobre qual a melhor técnica para essa determinação.

Em condições onde o solo é sensível a erosão hídrica, as medições de infiltração devem ser avaliadas sob condições de precipitação (SIDIRAS; ROTH, 1978), uma vez que esta é responsável pela maior parte das perdas no Brasil.

O escoamento superficial prejudica a produção agropecuária e polui os recursos hídricos, além de transportar nutrientes, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990).

Os métodos de determinação da infiltração de água no solo são simples e capazes de representar adequadamente as condições do solo (PRUSKI et al., 1997). Para determinação da infiltração de água no solo o método mais conhecido é o Infiltrômetro de anel, onde a infiltração se processa apenas na vertical. Este consiste em dois anéis concêntricos (com 2 diferentes diâmetros), ambos de mesma altura, que são inseridos no solo até a profundidade de 0,15 m, com auxílio de marreta. Sendo de suma importância que as bordas inferiores dos anéis sejam finas e apresentem corte em forma de bisel, para melhor introdução destes no solo.

O processo de infiltração é de grande importância por determinar o balanço de água na zona das raízes e no deflúvio superficial, sendo, responsável pelo fenômeno da erosão durante precipitações pluviais (REICHARDT et al., 1996).

A magnitude da infiltração é fortemente reduzida pela formação de selamento superficial, uma pequena camada de porosidade reduzida em tamanho e quantidade de poros que se forma à superfície. Uma das causas de formação do selamento superficial e, sequencialmente, da redução da taxa de infiltração de água no solo, se deve ao comportamento físico-químico das argilas e da granulometria do solo pelo manejo muitas vezes inadequado, e pela presença de argila dispersa em água. (MORIN; VAN WINKEL, 1996).

A infiltração é definida pela entrada de água no solo via interface solo-atmosfera e a taxa de infiltração decresce com o tempo, atingindo uma constante, que tende a perdurar (LIBARD, 1995; BERNARDO, 1995).

Segundo relatos de Urchei e Fietz (1999b), quando é adotado um valor da taxa de infiltração não representativo da área de interesse, podendo ocasionar problemas. Uma das principais causas da variabilidade observada nas taxas de infiltração de água no solo são as propriedades do solo e da água, no entanto o método utilizado para sua determinação também pode produzir certa variabilidade.

Estudos realizados por Alves et al., (2007) verificam que o aumento de matéria orgânica no solo, proporciona uma melhora nas propriedades físicas do solo com redução da densidade do solo e maior infiltração de água no solo. Pesquisas realizadas por Figueredo et al., (2008) verificam que o revolvimento do solo diminuiu o teor de matéria orgânica do solo e consequentemente, a porosidade e o armazenamento de água, ressaltando a importância da avaliação da infiltração de água no solo.

Nessa perspectiva esse trabalho teve como objetivo avaliar a infiltração de água no solo, utilizando um infiltrômetro de anel convencional e um protótipo de infiltrômetro construído com anéis de menor diâmetro com a finalidade de se obter no protótipo um valor constante de infiltração (VIB) em menor tempo e, consequentemente, com menor quantidade de água, se comparado ao infiltrômetro convencional.

2 OBJETIVO

Nessa perspectiva esse trabalho terá como objetivo avaliar a infiltração de água no solo, utilizando um infiltrômetro de anel convencional e um protótipo de infiltrômetro construído com anéis de menor diâmetro, com a finalidade de se obter no protótipo um valor constante de infiltração (VIB) em menor tempo e consequentemente, com menor quantidade de água, se comparado ao infiltrômetro convencional.

A infiltração obtida em função do tempo pode ser utilizada para determinar a quantidade de água infiltrada no solo, essencial no dimensionamento de irrigação em superfície.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A área utilizada para a coleta de dados está localizada na Universidade Estadual Paulista - UNESP, no Campus II de Ilha Solteira – SP, sob coordenadas geográficas 20º 25’ 28” S e 51º 21’ 15” W, altitude de 354 m, e cujo solo foi identificado como Latossolo Vermelho.

O local onde foi realizada a coleta é vegetado com grama, e fica entre as instalações da UNESP - Campus II de Ilha Solteira – SP. As avaliações foram realizadas no dia 01 de Maio – 2017, tendo início as 11:20 h e término às 16:00 h, com temperatura Mín. 17°C e Máx. 29°C.

Para coleta de dados foram utilizados dois conjuntos de anéis volumétrico, o conjunto convencional medindo 30 cm no anel de menor diâmetro e 50 cm no anel de maior diâmetro, e o conjunto protótipo medindo 10.5 cm no anel de menor diâmetro e 19.5 no anel de maior diâmetro, os quais, foram alocados no solo com auxílio de uma marreta, foram necessários 2 baldes de 10 litros e 1 balde de 20 litros pra o preenchimento dos anéis, inserindo logo após, um saco preto para retenção de água no anel interno, enquanto se, preenchia o anel externo, com a intenção de que não interferisse na velocidade de infiltração.

Tendo como objetivo de verificar a velocidade de infiltração de água no solo, com intervalos de tempo que variaram de 0 min. a 75 min. Tendo assim, o intuito de que, o anel de menor diâmetro se estabilizasse em menor tempo, acarretando também a economia de água, e favorecendo a precisão do método em situações em que a disponibilidade de equipamentos e materiais seja de difícil acesso.

Sendo realizadas, três repetições com cada anel volumétrico, em uma área de aproximadamente 7 m², para obtenção de melhores resultados desse método.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de infiltração acumulada (IA) e velocidade de infiltração de água no solo (VI) determinados pelo método dos anéis concêntricos estão nas Tabelas 01 e 02.

Nas Tabelas 1 e 2 estão representados os dados de infiltração acumulada (IA), e velocidade de infiltração (VI) de água no solo determinados pelo método do

anel concêntrico. Sendo, que na tabela 1 está representado o método convencional, e na tabela 2 o conjunto de menor diâmetro, denominado neste estudo de "protótipo".

Tabela 1. Determinação de infiltração acumulada (IA), e da velocidade de infiltração (VI) pelo método do anel volumétrico convencional.

Tempo (min)	Infiltração (mm)	Infiltração Acumulada (mm)	Velocidade de Infiltração (mm/hora)
0	0	0	0
1	3	3	160
2	1	4	80
3	2	6	100
4	2	8	110
5	2	9	110
10	5	14	56
20	11	25	66
30	11	36	64
45	15	51	61
60	12	63	62
75	16	78	63

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2- Determinação de infiltração acumulada (IA), e da velocidade de infiltração (VI) pelo método do anel volumétrico protótipo.

Tempo (min)	Infiltração (mm)	Infiltração Acumulada (mm)	Velocidade de Infiltração (mm/hora)
0	0	0	0
1	2	2	100
2	4	6	260
3	4	10	260
4	3	13	180
5	3	16	160
10	19	35	232
20	20	55	120
30	18	74	110
45	23	97	93
60	23	120	93
75	23	144	93

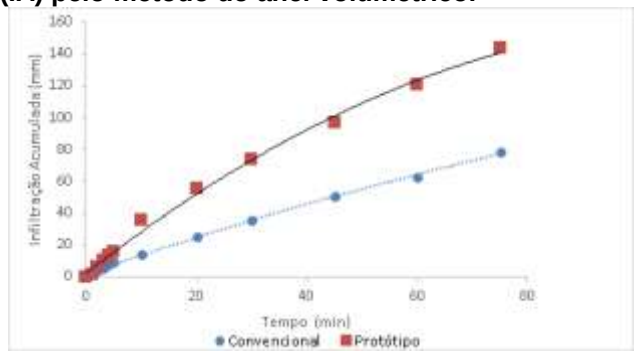
Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 1 é possível observar que a leitura no tempo de 2 minutos apresentou um valor baixo em relação ao valor que o antecedeu e o postergou, o que pode indicar um possível erro de leitura, mesmo fato observado nas Tabelas 1 e

2 no tempo de 10 min. Já a Tabela 2 apresentou um valor muito baixo na leitura de 1 min em relação ao tempo de 2 em diante, o que também pode indicar um erro de leitura.

Com base nos resultados obtidos na infiltração acumulada, e na velocidade de infiltração, ambos em função do tempo, tem se uma reação inversa, no qual a infiltração acumulada tende a aumentar com o passar do tempo, enquanto que a velocidade de infiltração tende a diminuir, levando em conta a interferência da vegetação rasteira predominante neste solo, conforme mencionado por Bernardo et al. (2006).

Figura 1. Determinação de Infiltração acumulada (IA) pelo método do anel volumétrico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

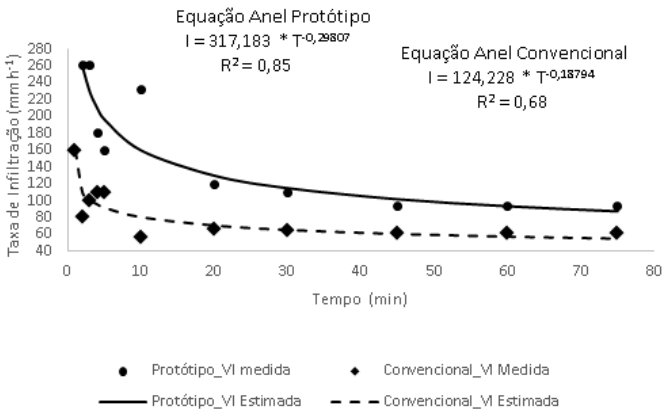
Na Figura 1 é possível observar que a Infiltração Acumulada (IA) foi maior no conjunto de aneis de menor tamanho (protótipo), onde a IA foi de 144 mm contra 78 mm do conjunto de maior diâmetro (convencional), fato esse coerente com os dados observados na Figura 2, onde o conjunto protótipo apresentou um maior valor de taxa de Infiltração.

Analisando estatisticamente os resultados, observou-se que o protótipo superestimou uma média de 50% o convencional, de modo que o mesmo se estabilizou de maneira mais eficaz, ambos comparativos foram realizados com a mesma relatividade do ar, textura, estrutura e tipo de solo.

Embora ao se comparar os tempos, não tenha ocorrido uma estabilização mais rápida no conjunto tipo protótipo em relação ao conjunto convencional, o mesmo apresentou um valor de R^2 = 0,85, enquanto o conjunto convencional apresentou um valor de R^2 = 0,68, o que demonstra uma maior correlação entre os

valores medidos em campo e os estimados pela equação de VI, além de sua praticidade devido o menor volume de água utilizado.

Figura 2. Velocidade de infiltração (VI) acumulada pelo método do anel volumétrico.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo NUNES et al. (2012), a presença de cobertura vegetal, teve grande influência para se obter um valor considerado elevado de infiltração da água no solo, nos quais as raízes formam caminhos preferenciais que auxiliam na obtenção de uma maior velocidade de infiltração.

Todavia, PANACHUKI (2003) e SALTON et al. (2008) afirmam que a diferença de estrutura física pode ocorrer além da presença de raízes, podendo dar-se também, através da presença de matéria orgânica, que tem como objetivo estabilizar os agregados, tornando-os maiores e mais estáveis.

5 CONCLUSÕES

Com os dados obtidos do experimento, chega-se à conclusão de que o conjunto tipo protótipos superestimou os dados em relação ao conjunto convencional, porém mantendo o tempo de 45 minutos para estabilização, mesmo tempo necessário para o conjunto convencional.

O conjunto protótipo apresentou um maior valor de R^2, demonstrando um bom comportamento entre os dados, porém não se pode afirmar que ele seja mais eficaz em técnicas de conservação do solo.

REFERÊNCIAS

ALVES, M.C.; SUZUKI, L.G.A.S.; SUZUKI, L.E.A.S. Densidade do solo e infiltração de água como indicadores da qualidade física de um Latossolo Vermelho Distrófico em recuperação. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.31, n.4, p.617-625, 2007.

BERNARDO, S; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8. Ed. Atual. e Ampl. Viçosa: UFV, 2006. 625p.
BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. 3. ed. São Paulo, Ícone, 1990. 355p.

FIGUEREDO, C.C.; RAMOS, M.L.G.; TOSTES, R. Propriedades físicas e matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo e Cerrado nativo. Biosci. J., v.24, n.3, p. 24-30, 2008.

LIBARDI, P.L. Dinâmica da água no solo. Piracicaba: Ed. do Autor, 1995. 497p.

MORIN, J.; VAN WINKEL, J.The effect of raindrop impact and sheet erosion on infiltration rate and crust formation. Soil Science Society of America Journal, v.60, p. 1223-1227, 1996.

NUNES, J.A. S.; SILVEIRA, M. H.D.; SILVA, T. J.A.; NUNES, P. C. M.; CARVALHO, K. S. Velocidade de infiltração pelo método do infiltrômetro de anéis concêntricos em LATOSSOLO VERMELHO de cerrado. Enciclopédia Biosfera, v.8, n.15; p. 1685, 2012.

PANCHUKI, ELÓI. Infiltração de Água no Solo e Erosão Hídrica, sob Chuva Simulada, em Sistema de Integração Agricultura-Pecuária. Dourados – MS, UFMS, 2003. 67p. Dissertação de Mestrado.

PRUSKI, F.F.; VENDRAME, V.; OLIVEIRA E.F.; BALBINO, L.C.; FERREIRA, P.A.; WERLANG, L.; CARVALHO, L.T. Infiltração de água no Latossolo Roxo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 32, n. 1, p.77-84, 1997.

REICHARDT, K. Infiltração da água no solo. In: Dinâmica da matéria e da energia em ecossistemas. 2 ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1996. P. 317-352.

SIDIRAS, N.; ROTH, C.H. Infiltration measurements with double-ring infiltrometers and a rainfall simulator under different surface conditions on an Oxisol. Soil Till. Res., 9:161-168, 1987.

URCHEI, M.A.; FIETZ, C.R. Variabilidade da taxa de infiltração básica em um Latossolo Roxo muito argiloso em dois sistemas de manejo. In: XIV Congresso Latino-americano de lá Ciência Del Suelo, Pucon, Temuco. Suelo Ambiente-Vida. Temuco: Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo, 1999b.