

AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO EM ÁREAS VERDES DA "FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS", SAN LORENZO (PARAGUAY)

RUBEN FRANCO¹, OSVALDO OVIEDO², JUAN JOSE BONNIN³

¹Engenheiro Agrônomo, Mestre em agronomia (Irrigação e drenagem), FCA/UNA San Lorenzo, 595 (21) 585606, rubenf27@yahoo.com.mx

²Engenheiro Agrônomo, FCA/UNA San Lorenzo, 595 (21) 585606, ovidosvaldo09@yahoo.es

³Engenheiro Agrônomo, Doutor em agronomia (Energia na agricultura), FCA/UNA San Lorenzo, 595 (21) 585606, jose.bonnin@hotmail.com

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO:Devido ao incremento do número de estudantes e do aumento das edificações, as áreas verdes foram reduzidas dentro do campus da "Faculdade de Ciências Agrárias" em São Lorenzo-Paraguai (25° 20' 15" sul e 57° 31' 03" oeste). O campus está situado dentro da bacia do córrego São Lorenzo, considerando a importância de estas áreas no balanço hídrico da bacia foi realizada a análise da infiltração de água em diferentes tipos de áreas verdes do campus da faculdade. As áreas foram classificadas de acordo com os seguintes usos: área com árvores sem circulação de pessoas (T1), área com árvores de Pinus com intenso trânsito de pedestres (T2), gramado com trânsito de pedestres (T3), árvores nativas e gramado com trânsito de pedestres (T4) e gramado de um campo de futebol (T5). Para a obtenção da infiltração acumulada e velocidade de infiltração básica foram realizados 35 testes, utilizando o método do infiltrômetro de anéis, a textura do solo foi franco-arenosa. A maior infiltração acumulada foi de 160 mm (T3) e a menor de 14,3 mm (T2). A velocidade de infiltração básica mais alta foi de 108 mm.h⁻¹ (T3), a mais baixa de 12,2 mm.h⁻¹ (T2) em um solo com densidade aparente de 2,09 g.cm⁻³ e alto trânsito de pessoas.

PALAVRAS-CHAVE:hidrologia; infiltração; áreas verdes

EVALUATION OF SOIL WATER INFILTRATION IN GREEN SPACES OF THE "FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS", SAN LORENZO (PARAGUAY)

ABSTRACT:Due to the increased number of students and increased surface built green spaces have been reduced within the campus of the "Faculdade de Ciências Agrárias", located in San Lorenzo (-25 20 '15' ' and -57 31' 03 ") Paraguay, considering the importance of conserving these areas, was presented the analysis of soil water infiltration in different soil coverages. Areas were classified according to the following uses: Trees without movement of persons (T1), pine trees with movement of persons (T2), lawn exposed to traffic of people (T3), native trees and lawn with traffic of people (T4) and lawn of a football field (T5). To obtain the cumulative infiltration and infiltration rate were carried out 35 infiltration tests using the ring infiltrometer method, the soil texture was sandy loam, for each type of use was also determined bulk density. The highest cumulative infiltration was 160 mm (T3) and the lowest of 14.3 mm (T2). The highest infiltration rate was 108 mm.h⁻¹ (T3), the lowest of 12.2 mm.h⁻¹ (T2) in a soil with an apparent density of 2.09 g.cm⁻³ and high traffic people.

KEYWORDS:hydrology; infiltration; greenspaces

INTRODUÇÃO: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 (2001) o conceito de infiltração no ciclo hidrológico foi introduzido por HORTON (1933). Este autor definiu "capacidade de infiltração" (fc) como a taxa máxima com que um solo, baixo determinadas condições, pode absorver água. A ocupação do solo, por meio da retirada da cobertura vegetal, construções de estradas, cidades, campos de cultivo, etc. afeta diretamente a capacidade de infiltração do solo, e, por conseguinte, altera a resposta hidrológica

superficial (ANTONELI & THOMAZ, 2009). A função do solo como um regulador do ciclo de água é significativamente alterada em ambientes urbanos por causa das ruas pavimentadas e edifícios que interferem com o processo de infiltração (ARGAÑARAZ & LORENZ, 2010). O campus em que está localizada a Faculdade de Ciências Agrárias também abriga outras faculdades, de modo que nos últimos anos o número de edifícios aumentou reduzindo a quantidade de áreas verdes e as restantes estão sob muita pressão por parte do grande número de pessoas diariamente passa pelo campus. Originalmente com quase 200 ha de superfície constituía uma área de infiltração no meio da urbanizada bacia do córrego San Lorenzo, na cidade de mesmo nome. Considerando a importância de preservar estas áreas permeáveis foi realizada a análise da infiltração de água em diferentes tipos de áreas verdes dentro do campus da faculdade.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado no Campus da “Faculdade de Ciências Agrárias”, em São Lorenzo, Paraguai (latitude 25° 13' 34" S, longitude 57° 31' 15" W e altitude de 128 m), nos meses de fevereiro e março de 2014. As estimativas da infiltração foram realizadas em 5 diferentes áreas, os tratamentos foram: área com arvores sem circulação de pessoas (T1), área com arvores de Pinus com intensa circulação de pessoas (T2), gramado com transito de pessoas (T3), arvores nativos e gramado com transito de pessoas (T4) e gramado de um campo de futebol (T5). Na Figura 1 podem ser observadas vistas das diferentes áreas.



FIGURA 1. Vistas das áreas avaliadas, T1 área com arvores sem circulação de pessoas (a), T2 área com arvores de Pinus com intenso transito de pessoas (b), T3 gramado com transito de pessoas (c), T4 arvores nativos e gramado com transito de pessoas (d) e T5 gramado de um campo de futebol (e).

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. 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. A área possui declividade inferior a 4%, com um solo classificado como RhodicPaleodult (Soiltaxonomy-USDA, 1992), textura Franco-Arenosa, a textura foi obtida pelo método de Bouyoucos, em cada área foi determinada a densidade aparente do solo de 0-20 cm determinada pelo método do anel volumétrico. Para realizar as provas de infiltração foi utilizado o método do infiltrômetro de anéis, foram realizadas 7 repetições por cada tratamento com uma duração de 180 minutos cada uma. As comparações foram feitas utilizando os valores de infiltração acumulada, obtidos no campo, e os valores de taxa de infiltração básicas obtidas a partir da equação de Kostiakov. O desenho experimental utilizado foi o inteiramente casualizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: modelo de tabela:

A Tabela 1 apresenta as porcentagens de areia, silte e argila para cada tratamento. Na mesma tabela também pode ser observada a densidade aparente do solo para cada tratamento. Não foi realizada uma análise estatística, porém o solo em todos os tratamentos foi classificado como Franco-Arenoso, com maior conteúdo de argila no campo de futebol. A densidade aparente do solo foi maior na área ocupada por árvores de Pinus, área exposta a muito pisoteio pelo trânsito dos alunos.

TABELA 1. Porcentagens das frações granulométricas, textura e densidade aparente do solo para cada tratamento.

Tratamentos	Areia %	Silte %	Argila %	Textura	Densidade aparente g.cm ⁻³
T1 árvores nativas sem trânsito de pessoas	79,0	6,0	15,0	Franco-Arenosa	1,79
T2 árvores de Pinus com intenso trânsito de pedestres	81,0	6,0	13,0	Franco-Arenosa	2,09
T3 gramado com trânsito de pedestres	81,0	6,0	13,0	Franco-Arenosa	1,98
T4 árvores nativas e gramado com trânsito de pedestres	81,0	6,0	13,0	Franco-Arenosa	1,91
T5 gramado/futebol	79,0	2,0	19,0	Franco-Arenosa	1,78

Na Tabela 2 podem ser observados os valores médios de infiltração acumulada ao final das provas de infiltração e a velocidade de infiltração básica obtida a partir da equação de Kostiakov, para as duas variáveis os maiores valores foram para a área com gramado e trânsito de pessoas (T3), os menores valores em ambas variáveis correspondem às áreas do campo de futebol (T5) e à área coberta por Pinus (T2), as duas áreas estão expostas a trânsito de pessoas, para o T2 em forma diária e muito intensa por estar situado na frente do prédio de aulas mais antigo da faculdade, a densidade aparente de esta área foi a maior 2,09 g.cm⁻³ outro indicador de compactação de solo, mostrando coincidência com MANCUSO et. al. (2014), para o T5 este efeito não foi verificado, porém em uma área intensamente utilizada para prática esportiva. A relação entre os extremos de as duas variáveis, Icum e VIB, está na ordem de 1/11 e 1/9, respectivamente. MIRANDA (2010) e MERELES (2010) avaliando a infiltração de água no solo de parcelas agrícolas e florestais do campo experimental da mesma faculdade obtiveram resultados superiores nas mesmas variáveis do atual estudo, isto poderia indicar que para uma maior contribuição das áreas verdes na infiltração do solo dentro da bacia o trânsito de pessoas deveria ser limitado para minimizar a ação antrópica.

TABELA 2. Comparação das medias de infiltração acumulada e velocidade de infiltração básica dos tratamentos

Tratamentos	Icum (mm)		VIB (mm.h ⁻¹)	
T3 gramado com transito de pessoas	159,7	A	108,0	A
T1 arvores nativos sem transito de pessoas	103,3	AB	76,7	AB
T4 arvores nativos e gramado com transito de pessoas	102,6	AB	68,3	AB
T5 gramado/futebol	23,9	B	19,3	B
T2 arvores de Pinus com intenso transito de pessoas	14,3	B	12,2	B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna são estatisticamente iguais, pelo teste de Tukey a 1%.

CONCLUSÕES: As áreas expostas à maior ação antrópica apresentaram menor capacidade de infiltração, 19,3 mm.h⁻¹ e 12,2 mm.h⁻¹, para o gramado do campo de futebol e a área coberta por arvores de Pinus, respectivamente. No presente estudo não foi o tipo de cobertura ou uso a possível origem da diferencia entre os resultados, senão a ação antrópica.

REFERÊNCIAS

ANTONELI, V.; THOMAZ, E.L. Comparação de infiltração de água no solo mensurada em período seco e úmido, em diferentes usos da terra na bacia do arroio Boa Vista, Guamiranga, Paraná. **Ambiência**. Guarapuava, v. 5 n. 2 p, 301 – 317, 2009

ARGAÑARAZ, J.P.; LORENZ, G. Contribución de las áreas verdes urbanas a la regulación del balance de agua en Santiago del Estero, Argentina. **Bosque**. Valdivia, v.31 n.3, p 231-242, 2010

CARVALHO, D.F.; SILVA, L.D.B. Hidrologia. [Acesso em 2010 Mai 20]. Disponível em www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/HIDRO-Cap5-INF.pdf

LIMA, W. P. 2001. Regime da água do solo em microbacias florestadas (em linha). Consultado 3 marzo 2010. Disponible www.esalq.usp.br/departamentos/lcf/lab/lhf/arquivos/CAPITULO%206.pdf

MANCUSO, M.A.; FLORES, B.A.; ROSA, G.M.; SCHOEDER, J.K.; PRETTO, P.R.P. Características da taxa de infiltração e densidade de solo em distintos tipos de cobertura de solo em zona urbana. **Remoa**. Santa Maria, v.14 n.1, p 2890-2998, 2014

MERELES, N. **Velocidad de infiltración de agua en el suelo con diferentes usos forestales**. . 2010. 59 p. (Tese de graduação) – Facultad de Ciencias Agrarias; Universidad nacional de Asunción, San Lorenzo, 2010.

MIRANDA, E. **Capacidad de infiltración del agua en el suelo con diferentes usos en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias**. 2010. 62 p. (Tese de graduação) – Facultad de Ciencias Agrarias; Universidad nacional de Asunción, San Lorenzo, 2010.