



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DE E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Infiltração de água em neossolos flúvicos sob sistemas de manejos na região do vale do Açu-RN

Water infiltration in fluvic neosols under management systems in the Açu-RN valley region

ARAÚJO, Júlio Justino de¹; SILVA, Luany Gabriely da²; COSTA, Jaqueline Rodrigues Macedo da²; MENDONÇA, Vander³; PEREIRA, Maria Francisca Soares⁴.

¹ IFRN – *Campus* de Ipangaçu, julio.araujo@ifrn.edu.br.com; ² IFRN – *Campus* de Ipangaçu, luany1920@hotmail.com, jaqueline_rodrigues_costa@hotmail.com; ³UFERSA – *Campus* Mossoró, vanderm2000@hotmail.com; ⁴ GVAA – Mossoró-RN, mf.agro@yahoo.com.br.

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

A infiltração da água no solo representa grande importância para entender os fenômenos que estão ligados ao movimento da água e a quantificação da parcela de chuva ou lâmina de irrigação que não infiltra no solo, ocasionando o escoamento superficial. O trabalho teve como objetivo avaliar a infiltração acumulada e velocidade com que a água infiltra no solo, mediante diferentes sistemas de manejo do solo e vegetação. Através do método do infiltrômetro de anel realizou-se testes de infiltração acumulada e velocidade de infiltração em diferentes sistemas de manejos, no IFRN- *Campus* Ipangaçu, em neossolos flúvicos. Apesar dos tratamentos apresentarem diferenças significativas, verifica-se que no sistema de produção em base ecológica ocorreram melhorias das características físicas do solo, tendo em vista que diminuíram as ações antrópicas através da produção de forma mais sustentável. Independentemente do método de análise, verifica-se que a infiltração acumulada foi superior.

Palavras-chave: Manejo do solo; Sistema orgânico; Qualidade do solo; Física do solo.

Abstract

The infiltration of the water in the soil represents great importance to understand the phenomenon that are linked to the movement of water and the quantification of the parcel of rain or irrigation blade that does not infiltrate the soil, causing the surface runoff. The objective of this work was to evaluate the accumulated infiltration and speed with which the water infiltrates the soil, through different systems of soil management and vegetation. Through the ring infiltrator method, accumulated infiltration and velocity infiltration tests were performed in different management systems, at IFRN-*Campus* Ipangaçu, in fluvial neosols. Although the treatments presented significant differences, it is verified that in the production system in ecologic base improvements of the physical characteristics of the soil occurred, considering that they reduced the anthropic actions through the production in a more sustainable way. Regardless of the method of analysis, it is verified that the accumulated infiltration was superior.

Keywords: Soil management; Organic system; Soil quality; Soil physics.

Introdução

A infiltração de água no solo é o processo com que a água infiltra na superfície para o interior do solo, podendo-se definir também como sendo o fenômeno de penetração da água e redistribuição através dos poros ao longo do perfil, sob a ação da gravidade, até



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



atingir a capacidade de armazenamento de água no solo. O teste de infiltração é imprescindível para a elaboração de um projeto de irrigação com objetivo de obter maior rendimento das culturas. Entre as propriedades físicas do solo, a infiltração é uma das mais importantes quando se estudam fenômenos que estão ligados ao movimento de água e quantificar a parcela de chuva e a lâmina de irrigação que não infiltra no solo, ocasionando o escoamento superficial (CECÍLIO et al., 2013).

Diversos modelos matemáticos são usados para delinear o processo de infiltração de água do solo, entre os quais pode-se mencionar os de Kostiaikov, Kostiaikov-Lewis, Horton, Holtan, Green e Ampt e Philip, tão bem citados por Brandão et. al., (2016).

Buscando identificar a influência de sistemas de manejos na infiltração de água no solo, Bono (2012) obteve infiltração estável de água no solo ao longo dos sete anos, para o manejo do solo com vegetação nativa.

A cobertura vegetal melhora as características físicas do solo, aumenta a porosidade e agregação do solo, contribuindo para maior infiltração básica de água (ESPINDOLA, 2004). A rotação de cultura torna-se importante para a agricultura, pois através do cultivo alternado com espécies vegetais diferentes, possibilita que sistemas radiculares explorem diferentes profundidades, trazendo nutrientes mais profundos para as camadas mais rasas, fixação biológica de nitrogênio, além de quebrar camadas compactadas do solo, melhorando a infiltração, contribuindo para melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo.

Sistemas de manejos com plantio direto e preparo convencional, mostra que a taxa de infiltração é menor que no cultivo mínimo, no entanto, existe correlação positiva entre cobertura vegetal e taxa de infiltração de água (SANTOS, 2014).

Na região do Vale do Açu, Estado do RN, principalmente em solos neossolos flúvicos, predomina o agronegócio da fruticultura irrigada e a bananicultura convencional destaca-se como a principal cultura, no entanto, essa atividade preconiza a utilização intensiva de herbicidas, além de outros agrotóxicos, contribuindo para a geração de grandes impactos ambientais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a infiltração acumulada e velocidade com que a água infiltra no solo numa área cultivada com banana orgânica, na qual utilizou-se cobertura vegetal com palha de carnaúba, restolhos da cultura e roço da vegetação espontânea.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Material e Métodos

A área utilizada para o experimento está localizada no IFRN- *Campus Ipanguaçu*, no município de Ipanguaçu/RN, com as seguintes coordenadas geográficas latitude sul 5° 29' 52,8", longitude oeste de 36° 51' 18" e altitude média de 16 m. O solo foi classificado como Neossolo Flúvico, apresentando boa profundidade, relevo plano, textura franco arenosa, alta fertilidade natural e drenagem moderada a deficiente (EMBRAPA, 2013).

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso distribuídos em três tratamentos e quatro repetições. Utilizou-se tratamentos com adubação verde, adubação com composto orgânico e mata nativa, sem adubação. A adubação verde foi realizada em março de 2010 (antecedendo ao plantio da bananeira) através de coquetel com 10 espécies vegetais, sendo utilizado arroz (*Oryza sativa*), crotalária (*C. juncea*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão macassar (*Vigna unguiculata*), girassol (*Helianthus annuus*), feijão guandu (*Cajanus cajan L. Millsp.*), milho (*Zea mays L.*), mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) e sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*), as quais foram incorporadas ao solo após 90 dias, período em que a maioria das espécies encontravam-se na fase de floração e início de frutificação. A compostagem utilizada foi preparada à base de 50% de esterco bovino e 50% de palha de carnaúba. Na mata nativa predomina a vegetação com algarobeiras em pousio há mais de 10 (dez), plantas espontâneas arbustivas, semi-arbusivas e pastagens nativas.

As duas parcelas adubadas com adubos verdes e composto orgânico, foram plantadas com mudas de bananeiras da variedade pacovan, durante os meses de novembro e dezembro de 2010 e durante o mês de março de 2011 foi realizada uma aplicação a lanço com pó de rocha MB4 e fosfato orgânico, na dosagem de 1000 kg ha⁻¹ e 500 kg ha⁻¹, respectivamente. O elevado número de nutrientes contido no MB-4, quando aplicado, reage com a solução do solo liberando elementos essenciais ao desenvolvimento da vida microbiana do solo, elevando e diversificando a população da microfauna do solo, que exercem um papel fundamental através das transformações químicas e equilíbrio biológico, favorecendo o desenvolvimento sadio, normal e equilibrado das plantas.

A colheita da bananeira iniciou-se em janeiro de 2012 e os restos culturais do pseudo caule e folhas ficaram no solo na forma de cobertura morta. Após o início do período da colheita, uniformizou-se a dosagem de adubação em ambas as parcelas, aplicando-se a lanço, 9 litros de esterco curtido por touceira/semestre.

Os testes para determinação da infiltração de água no solo foram desenvolvidos durante os meses de julho a setembro de 2013, período em que a cultura da bananeira estava encerrando o primeiro ciclo da colheita e se iniciando o segundo ciclo.



Os solos correspondentes aos tratamentos das parcelas experimentais adubadas com o composto e com adubação verde apresentavam-se totalmente cobertos com os restos culturais do pseudo caule e folhas. A infiltração de água no solo foi determinada pelo método do infiltrômetro de duplo anel. Os anéis foram cravados no solo por percussão, de forma concêntrica; o anel interno com diâmetro de 0,31 m e 0,32 m de altura foi cravado no solo até 0,10 m, e o externo de 0,50 m de diâmetro e 0,27 m de altura, foi cravado no solo até 0,05 m. Para regular a entrada de água nos anéis e manter a mesma carga hidráulica no anel interno, adaptou-se uma estrutura de madeira e boias. Foram realizados 12 (doze) testes de infiltração, sendo quatro repetições para cada tratamento. As alturas foram recalculadas e adicionadas em uma Tabela para cálculo da equação da velocidade de infiltração. As variáveis velocidade de infiltração e infiltração acumulada foram analisadas através dos métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov e interpretados utilizando-se a análise de variância; para comparar as médias, aplicou-se o teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

As lâminas de infiltração em função do tempo, foram determinados pelo método do anel infiltrômetro para as áreas com mata nativa, com adubação verde e adubadas com composto, visando a determinação da infiltração acumulada e velocidade de infiltração. Em ambos os tratamentos, a determinação da infiltração acumulada e velocidade de infiltração, utilizou-se os métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov, Tabela 1.

Tabela 1 - Infiltração acumulada e velocidade de infiltração, determinadas pelos métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov, em diferentes sistemas de manejo.

Sistemas de manejo	Infiltração Acumulada (I)		Veloc. de infiltração (VI)	
	Anel infiltrômetro cm	Kostiakov cm	Anel infiltrômetro cm h ⁻¹	Kostiakov cm h ⁻¹
Mata Nativa (testemunha)	8,39 ^a	9,27 ^a	1,55 ^a	2,01 ^a
Ad. Composto orgânico	5,92 ^{ab}	6,10 ^{ab}	1,38 ^a	1,40 ^a
Adubação verde	2,87 ^b	2,69 ^b	0,64 ^a	0,37 ^b
Média	5,73 ^{**}	6,02 ^{**}	1,19 ^{ns}	1,26 ^{**}
CV	38,80	38,80	43,89	43,89

I – Infiltração acumulada (cm); VI – Velocidade de Infiltração (cm h⁻¹)



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Os solos com vegetação nativa e adubação com composto orgânico tiveram variações significativas na taxa de infiltração, apresentando os maiores valores em relação ao solo no qual foi realizada adubação verde. Santos et.al. (2014), comprova que cobertura de resíduo acima de 6 Mg ha^{-1} aumenta a taxa de infiltração, confirmado também por Lanzasova et al., (2007), que ao trabalhar com diferentes sistemas de manejo em um Argissolo Vermelho Amarelo, observaram que a taxa de infiltração de água no solo não foi alterada após o cultivo de milho, em razão do elevado aporte e manutenção de resíduos culturais na superfície do solo, no entanto, verifica-se que existe correlação positiva entre cobertura vegetal e taxa de infiltração de água, conforme verifica-se que na adubação com composto realizada em cobertura através do esterco + palha de canaúba e também com o aumento da cobertura do solo através dos restos culturais da bananeira, não altera a taxa de infiltração em relação ao solo com mata nativa.

O tratamento com adubação verde não apresentou efeito significativo sobre a taxa de infiltração tendo em vista que o plantio foi realizado no primeiro semestre de 2010, tempo suficiente para ocorrer a mineralização da matéria orgânica, considerando que o teste de infiltração foi realizado com 3 (três) anos após a incorporação. Tendo em vista que os adubos verdes apresentam baixa relação carbono/nitrogênio (C/N) e dada as condições de temperaturas altas e umidade adequadas para acelerar a decomposição, espera-se que após 3 anos o valor residual da adubação verde é praticamente desprezível, conforme Souza et al. (2014) em trabalho realizado para avaliar a taxa de decomposição dos vegetais, afirma que o aumento da umidade do solo através da irrigação, acelera o processo de decomposição de resíduos vegetais dispostos na superfície do solo. Determinou-se as médias das infiltrações acumuladas e velocidades de infiltrações, através dos métodos de infiltrômetro de anel e Kostiakov, para os tratamentos na mata nativa, solo adubado através de composto e com adubo verde.

Observa-se que o solo de maneira geral apresenta média velocidade de infiltração, necessitando de um bom dimensionamento do sistema de irrigação para que não ocorra problemas com escoamento superficial. Verifica-se que a infiltração acumulada de água no solo não diferiu significativamente entre os métodos do cilindro infiltrômetro e Kostiakov, no entanto, na determinação da velocidade de infiltração houve diferença significativa pela Metodologia de Kostiakov. A velocidade de infiltração determinada pelo método Kostiakov, nos solos com mata nativa e adubados com composto orgânico, foi significativamente superior ao solo com adubação verde.



A infiltração acumulada e a velocidade de infiltração nos solos cultivados sob manejo com adubação por composto orgânico e adubação verde, foram prejudicadas em função do alto teor de sódio adicionado ao solo através da água de irrigação. O sódio por ser um elemento dispersante, provoca a lixiviação das partículas da argila para camadas inferiores prejudicando a infiltração de água no solo.

Os maiores valores de infiltração acumulada foram verificados nos solos sob mata nativa e adubados com composto orgânico. Considerando os valores relativos, entre os sistemas de manejo com interferência antropogênica, o solo adubado com composto foi o que apresentou a maior taxa de infiltração.

Verificou-se que a infiltração acumulada determinada pelos métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov, nos solos com mata nativa e adubados com composto orgânico, não diferiram estatisticamente, mas houve diferença significativa entre o solo com mata nativa e com adubação verde, no entanto, não houve diferença significativa entre o solo com adubação verde e adubação com composto orgânico.

A análise da água de irrigação apresenta Razão de Adsorção de Sódio (RAS) de até 5,44 e Condutividade Elétrica (CE) 1,2 dS m⁻¹. Valores da RAS entre 3 e 6 e CE entre 1,2 e 0,3, provoca redução na infiltração da água no solo, contribuindo para ligeiro ou moderado grau de restrição de uso da água de irrigação, (AYRES; WESTCOT, 1985).

Conclusão

Independentemente do método de análise a infiltração acumulada foi superior nas áreas com mata nativa e adubadas com composto orgânico. A infiltração acumulada e a velocidade de infiltração nos solos cultivados sob manejo com adubação orgânica, foram prejudicadas em função do alto teor de sódio no solo.

Referências Bibliográficas

BONO, J. A. M.; et al. Infiltração de água no solo em um latossolo vermelho da região sudoeste dos cerrados com diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.36, 2012, p.1845-1853.

BRANDÃO, V. S.; CECÍLIO, R. A.; PRUSKI, F. F.; SILVA, D. D. Infiltração da água no solo. 3.ed. Viçosa: UFV, 2006. 120p.

CECÍLIO, R. A.; et al. Modelo para estimativa da infiltração de água e perfil de umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.37, 2013, p.411-421.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013, p. 353.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



ESPINDOLA, J. A. A.; et al. Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica. **Documentos 174**. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, 2004, p.24.

LANZANOVA, M. E.; et al. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, 2007, p.1131-1140.

SANTOS, M. A. do N.; et al. Water infiltration in an ultisol after cultivation of common bean. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, 2014, p. 1612-1620.

SOUZA, A. P. de; et al. Taxas de decomposição de resíduos vegetais submetidos a lâminas de irrigação. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 19, n. 3, 2014, p. 512-526.