



# V Simpósio Mineiro de Ciência do Solo

“Agroecologia e a compreensão do solo como fonte e base de vida”

2019 – Viçosa/MG

## Avaliação da velocidade de infiltração de água em sistema agroflorestal de café e eritrina

**Felipe Carvalho Santana<sup>(1)</sup>; Adalgisa de Jesus Pereira<sup>(2)</sup>; Elpídio Inácio Fernandes Filho<sup>(3)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa; Viçosa, Minas Gerais; [fcsantana90@gmail.com](mailto:fcsantana90@gmail.com); <sup>(2)</sup>Doutora em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa; <sup>(3)</sup>Professor do Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa.

### RESUMO

Muitas interações ocorrem no SAF, dentre elas a alteração da velocidade de infiltração de água no solo. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento da água nos sistemas sombreados (SAFa e SAFb) e a pleno sol (SPS), por meio da determinação da velocidade de infiltração de água no solo não saturado. Foram instalados sensores TDR (*Time Domain Reflectometry*) de umidade. Os sensores foram acoplados e operados por datalogger modelo CR 1000, Campbell Scientific. Os valores de precipitação foram coletados automaticamente durante o período de novembro de 2015 a junho de 2016, por pluviógrafo de báscula TB4 (com resolução de 0,254 mm de chuva, *Campbell Scientific*). Os sensores foram configurados para realização de leituras a cada 10 segundos. Posteriormente, foi calculada a velocidade de infiltração de água no solo não saturado (CHns) em campo. Pode ser observado maiores valores de velocidade de infiltração de água no solo não saturado em SAF. Existe semelhança no comportamento de infiltração de água no solo em pontos do SAF que não sofre ação das copas das árvores quando comparado com áreas do SPS.

**Termos de indexação:** umidade do solo; TDR; café.

### Reflexão

Este trabalho apresenta características importantes no que tange ao fluxo de água em Sistemas Agroflorestais (SAF), apresentando que ao se implementar um SAF deve-se levar em conta a necessidade de água nos diferentes estratos do sistema.

### Introdução

Nos SAF ocorrem diversas interações que podem modificar o regime hídrico no solo. Para Neves et al. (2007) são sistemas que apresentam maior eficiência no uso da água, partindo do pressuposto que a perda por drenagem, evaporação ou escoamento superficial são reduzidas.

A água disponível no solo é aspecto relevante na sobrevivência da espécie *Coffea arabica* L., especificamente nos períodos de granação do fruto, quando a falta de água no solo pode provocar seu chochamento (Camargo & Camargo, 2001; Kobayashi, 2007).

Para DaMatta & Rodríguez (2007) o sistema agroflorestal permite melhor eficiência de água, ao reduzir a transpiração dos cultivares. No entanto, ao avaliar a perda de água Righi et al. (2008), relatam que as plantas sombreadas perdiam mais água do que as estabelecidas a pleno sol.

Deve-se levar em consideração que as influências das árvores sobre as plantas de café podem ser várias, como por exemplo, a profundidade do sistema radicular das árvores utilizadas nos sombreamentos.

Ao avaliar cafeeiro em diferentes arranjos espaciais, Ronchi et al. (2015) verificaram maior quantidade de raiz na camada de 0,10 se comparado à camada de 0,40 m. Em sua maioria considerada como raízes finas, entretanto, modificações físicas e químicas do solo, e as condições locais podem interferir na estruturação do sistema radicular do cafeeiro (Franco & Inforzato, 1946).

Alguns trabalhos referentes à distribuição lateral das raízes das árvores constituintes do SAF foram revisados por Nicodemo (2011), levantado que grevileas conseguem absorver água em um raio de 1,9 m do tronco. Tal grau de arranjo dos sistemas radiculares pode interferir na demanda hídrica desses sistemas, sendo essa outra dificuldade ao se estabelecer os sistemas agroflorestais. Logo, uma vez conhecida à estrutura dos sistemas radiculares pode-se amenizar a competição por água nos diferentes estratos (Nicodemo, 2011).

Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a velocidade de infiltração de água no solo não saturado em sistemas sombreados (SAFa e SAFb) e a pleno sol (SPS).

## **Material e métodos**

### **Área experimental**

Localizada no campus da Universidade Federal de Viçosa - UFV, no município de Viçosa, MG. Nesta área há uma lavoura de 2.590 m<sup>2</sup> espaçados a 2,80 x 0,75 m, conduzido em sistema pleno sol (SPS) e consorciado com eritrina (*Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F.Cook).

A umidade do solo foi avaliada utilizando sensores TDR (*Time Domain Reflectometry*), modelo CS 616, *Campbell Scientific*. Foram utilizados conjuntos de dois sensores, instalados na linha de café nas profundidades de 0,10 e 0,50 m

Valores de precipitação foram coletados automaticamente durante o período de novembro de 2015 a junho de 2016, por pluviógrafo de balança TB4 (com resolução de 0,254 mm de chuva, *Campbell Scientific*).

Os sensores de umidade foram configurados para realização de leituras a cada 10 s. Posteriormente, foi calculada a velocidade de infiltração de água no solo não saturado (CHns) em campo. Para isso foi utilizada a seguinte fórmula:

$$CHns = d/t$$

Em que, *CHns* é a velocidade de infiltração de água no solo não saturado; *d* a distância entre os dois sensores e *t* o tempo necessário para frente de molhamento percorrer a distância entre os dois sensores (0,40 m).

## **Resultados e discussão**

Foram encontrados maiores valores de velocidade de infiltração de água no solo nos pontos do SAF se comparado com o SPS. Foi encontrado variabilidade para valores de velocidade de infiltração de água no solo não saturado, como pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Velocidade de infiltração de água no solo não saturado ( $\text{cm h}^{-1}$ ) para pontos onde foram instalados sensores TDR

Data	17/11/15	19/11/15	07/12/15	10/12/15	11/12/15	03/01/16	12/01/16	16/01/16	21/01/16
Precipitação (mm)	75,7	32,3	67,1	30,2	46,2	46,7	100,1	36,1	79,8
SPS 2	30,9	145,5	102,1	334,9	134,6	14,4	19,5	27,1	82,8
SPS 3	30,7	135,8	122,0	202,8	36,5	14,1	15,1	71,3	41,7
SAFa 1	22,3	93,5	105,1	192,0	37,5	13,8	13,8	29,6	37,2
SAFa 2	36,3	107,5	109,1	197,3	37,7	13,0	13,2	37,8	53,1
SAFa 3	139,8	141,2	175,6	576,0	847,1	16,2	13,2	24,7	88,9
SAFa 4	38,0	121,0	126,3	197,3	54,3	14,0	73,8	113,4	71,6
SAFb 1	389,2	351,2	118,0	86,7	197,3	119,0	15,0	30,6	202,8
SAFb 2	31,8	128,6	84,7	119,0	31,8	9,6	13,6	27,4	42,6
SAFb 3	130,7	135,8	123,1	369,2	232,3	120,0	13,0	14,2	100,7
SAFb 4	39,9	104,3	104,3	130,9	60,8	81,8	14,5	28,7	43,9

Volumes de chuvas semelhantes em 19/11/2015, 10/12/2015 e 16/01/2016, resultaram em valores de condutividade até doze vezes maior como é o caso do ponto SPS 2. Entretanto, os pontos no SPS, em geral apresentaram variabilidade menor se comparados com os valores do SAFa e SAFb. Pontos mais distantes das copas das árvores (SAFa 1 e 4) obtiveram valores semelhantes aos identificados no SPS.

Valores de infiltração mais elevados também foram verificados em SAF por Cannavo et al. (2011) ao avaliar associação de café com Ingá na Costa Rica.

O fato de o SPS apresentar menor variabilidade na velocidade de infiltração pode ser explicado pela não interceptação de água nas copas das árvores (Carvalho, 2011).

Outro fator relaciona-se a estrutura do solo, que possui relação direta com a Matéria Orgânica (M.O.), visto que a decomposição da M.O. influencia na conformação dos agregados do solo, permitindo maior porosidade.

Outro fator pode ser a maior densidade de raízes no SAF se comparado com SPS. Nicodemo (2011) afirma que estudos quanto à distribuição horizontal da raiz em SAF devem ser realizados para entender as consequências práticas desse sistema.

Uma hipótese quanto à estruturação da raiz no SAF é de que os sistemas radiculares ocorreram em diferentes estratos dos solos para as diferentes espécies utilizadas. Canto & Schneider (2004); Oliveira (2001) relatam que espécies arbóreas possuem raízes do tipo pivotantes responsáveis por dar sustentação às árvores. Estes mesmos autores afirmam que esse tipo de raiz não interfere no consumo de água. Embora essas possuem quantidade de raízes finas que possuem a função de absorver os nutrientes e água da solução de solo.

O sistema radicular da eritrina é pivotante possuindo raízes terciárias e secundárias (Oliveira, 2001). No trabalho realizado por Alpizar et al. (1986) foi encontrado que 66 % da biomassa da raiz de eritrina com cinco anos de idade possui diâmetro menor que 5 mm. Tal resultado corrobora com os pressupostos de Canto & Schneider (2004); Oliveira (2001).

## Conclusões

Pode ser observado maiores valores de velocidade de infiltração de água no solo não saturado em SAF.

Existe semelhança no comportamento de infiltração de água no solo em pontos do SAF que não sofre ação das copas das árvores quando comparado com áreas do SPS.

## Agradecimentos

Agradecemos a FAPEMIG pela concessão da bolsa ao primeiro autor.

## Referências Bibliográficas

Alpizar, L., Fassbender, H.W., Heuvelpod, J., Fölster, H., Enríquez, G., 1986. Modelling agroforestry systems of cacao (*Theobroma cacao*) with laurel (*Cordia alliodora*) and poro (*Erythrina poeppigiana*) Materials and methods The Studies were carried out at the Central Experiment of the Department. **Agrofor. Syst.** 4, 175–189.

Camargo, Â.P., Camargo, M.B.P., 2001. Definição e Esquematização das Fases Fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantia** 60, 65–68. doi:10.1590/S0006-87052001000100008

Cannavo, P., Sansoulet, J., Harmand, J.M., Siles, P., Dreyer, E., Vaast, P., 2011. Agroforestry associating coffee and Inga densiflora results in complementarity for water uptake and decreases deep drainage in Costa Rica. **Agric. Ecosyst. Environ.** 140, 1–13. doi:10.1016/j.agee.2010.11.005

Canto, J.L., Schneider, P.R., 2004. Na depressão central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Florest.** 14, 29–35.

Carvalho, A.F., 2011. Água e radiação em sistemas agroflorestais com café no território da Serra do Brigadeiro – MG. **Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas)** – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DaMatta, F., Rodrigues, N., 2007. Producción sostenible de cafetales en sistemas agroforestales Del Neotrópico: una visión agronómica y ecofisiológica. **Agron. Colomb.** 25, 113–123.

Franco, C.M., Inforzato, R., 1946. O sistema radicular do cafeeiro nos principais tipos de solo do estado de São Paulo. **Bragantia** 6, 443–478. doi:10.1590/S0006-87051946000900001

Kobayashi, E.S., 2007. Consumo de água e produtividade de cafeeiros arábica na região de Mococa, SP.

Neves, Y.P., Martinez, H.E.P., Souza, C.M. De, Cecon, P.R., 2007. Teor de água e fertilidade do solo com cafeeiros cultivados em sistemas agroflorestais. **Rev. Árvore**, 31, 575–588. doi:10.1590/S0100-67622007000400002

Nicodemo, M.L.F., 2011. Dinâmica da água em sistemas agroflorestais 36.

Oliveira, D.M.T., 2001. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. **Rev. Bras. Botânica**, 24, 85–97. doi:10.1590/S0100-84042001000100010

Righi, C.A., Lunz, A.M.P., Bernardes, M.S., Pereira, C.R., Teramoto, E.R., Favarin, J.L., 2008. Coffee water use in agroforestry system with rubber trees. **Rev. Arvore** 32, 781– 792. doi:10.1590/S0100-67622008000500001

Ronchi, C.P., Sousa Júnior, J.M. de, Ameida, W.L. de, Souza, D.S., Silva, N.O., Oliveira, L.B. de, Guerra, A.M.N. de M., Ferreira, P.A., 2015. Morfologia radicular de cultivares de café arábica submetidas a diferentes arranjos espaciais. **Pesqui. Agropecuária Bras.** 50, 187– 195. doi:10.1590/S0100-204X2015000300001