

Efeito da subsolagem na condutividade hidráulica do solo, em áreas de cultivo de café Conilon

Mariana Vasconcelos Barroca⁽¹⁾; Joabe Martins de Souza⁽²⁾; Robson Bonomo⁽³⁾; Diego Zancanella Bonomo⁽⁴⁾; Fábio Ribeiro Pires⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Graduanda em Agronomia; Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo; São Mateus, ES; marianavbarroca@hotmail.com

⁽²⁾ Doutorando em Produção Vegetal; Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias;

⁽³⁾ Professor Doutor do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo;

⁽⁴⁾ Mestre em Agricultura Tropical;

⁽⁵⁾ Professor Doutor do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo.

RESUMO: O preparo do solo modifica os atributos físicos, melhorando o desenvolvimento das culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do preparo do solo, para plantio de café Conilon (*Coffea canephora* Pierre) submetidos à subsolagem, na condutividade hidráulica do solo. A área do experimento foi composta por três talhões T11, T7 e T3, cultivadas com cafeeiro a 11, 7 e 3 anos respectivamente, que foram submetidas à subsolagem nas linhas na implantação. Foram avaliadas as condutividades hidráulicas do solo com permeâmetro de Guelph, na linha (P1) e entrelinha (P2) da cultura e nas profundidades 0,00-0,20, 0,20-0,40, 0,40-0,60, 0,60-0,80 m. O delineamento experimental foi inteiramente ao caso, com três repetições. O atributo físico-hídrico do solo avaliado foi a condutividade hidráulica do solo.

As condutividades hidráulicas nas camadas de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 m apresentaram diferenças estatísticas entre os pontos estudados (linha e entrelinha de plantio), porém não diferiram entre as lavouras de diferentes idades. A subsolagem aumentou a condutividade hidráulica do solo.

Termos de indexação: tabuleiros costeiros, permeabilidade, retenção.

INTRODUÇÃO

As práticas realizadas antes da implantação de uma lavoura cafeeira têm significado especial, e neste contexto o solo é o principal suporte da produção agrícola.

O preparo do solo está relacionado a sustentabilidade das culturas, pois influencia em grande parte dos atributos físicos do solo, afetando todo o processo de estabelecimento, desenvolvimento e produção das plantas cultivadas.

Os sistemas de preparo do solo devem proporcionar boas condições físicas do solo para

que as plantas possam se desenvolver adequadamente (Cortez et al., 2011).

A melhoria das condições físicas do solo possibilita melhor infiltração e armazenamento de água, já que os atributos físicos do solo apresentam influência direta no desenvolvimento radicular (Silva et al., 2006), e são afetados pelo seu manejo e pelas práticas culturais, com consequente alteração da dinâmica e retenção de água nos poros (Klein et al., 2010).

A condutividade hidráulica do solo saturado (Ksat) é outro atributo físico-hídrico do solo que assume relevância por fornecer informações imprescindíveis da capacidade de transporte de água e solutos em praticamente todos os mecanismos de fluxos (Trevisan et al., 2009).

Segundo Trevisan et al. (2009) e Silva et al. (2012) a condutividade hidráulica do solo sofre influência de atributos do solo tais como: estrutura, composição granulométrica, homogeneidade, densidade do solo, densidade de partículas, porosidade total, macro e micro porosidade, manejo e o teor de matéria orgânica.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do preparo do solo no plantio de café Conilon (*Coffea canephora* Pierre) submetido à subsolagem no sulco de plantio, na condutividade hidráulica do solo, avaliando também a duração do efeito do tempo após à subsolagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em área com cultivo de café Conilon (*Coffea canephora*) localizada na rodovia São Mateus – Nova Venécia-ES, latitude 18°43'58,57" S e 40°05'52,97" O, com lavouras já implantadas e manejadas. O espaçamento empregado é de 3 x 1 m, sendo utilizado o sistema de poda programada do Conilon, onde é feita a renovação, poda drásticas das plantas, a cada quatro safras.

O clima do município de São Mateus é Aw, segundo classificação de Köppen, caracterizado por clima tropical úmido, com inverno seco e chuvas máximas no verão. A precipitação média anual de 1.200 mm concentra-se entre os meses de novembro e janeiro. A temperatura média anual é de 23°C, e as médias máximas e mínimas são de 29°C e 18°C, respectivamente.

O solo da área de estudo foi classificado como Argissolo Amarelo coeso, textura média em A e argilosa em B, segundo metodologia da Embrapa (2006).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, sendo um fatorial 3 x 4 x 2, com três repetições, sendo 3 talhões com idades diferentes T11 (11 anos), T7 (7 anos) e T3 (3 anos) e quatro profundidades amostradas (0,00-0,20, 0,20-0,40, 0,40-0,60, 0,60-0,80 m) e dois pontos P1 (linha do cafeeiro) e P2 (entrelinha do cafeeiro).

As medidas de condutividade hidráulica do solo saturado (Ksat) foram realizadas utilizando-se um permeâmetro de Guelph, de acordo com os procedimentos descritos no manual de instruções operacionais do próprio permeâmetro (Soil Moisture, 2005).

As medidas das taxas de infiltração foram realizadas com cargas constantes de 0,05 m (R_1) e 0,10 m (R_2) de água em intervalos de tempos, nos dois pontos e no centro de cada uma das quatro profundidades já apresentadas. Por meio das **Equações 1** ou **2**, cuja escolha dependeu da opção de reservatório combinado ou interno utilizado, foi possível calcular a condutividade hidráulica do solo saturado.

$$K_{sat} = (0,0041)(X)(R_2) - (0,0054)(X)(R_1) \quad (1)$$

$$K_{sat} = (0,0041)(Y)(R_2) - (0,0054)(Y)(R_1) \quad (2)$$

em que:

K_{sat} = condutividade hidráulica do solo saturado (cm s^{-1});

R_1 e R_2 = taxas de infiltração de água, determinadas pelo permeâmetro, para as cargas constantes de 0,05 e 0,10 m, respectivamente;

X e Y = constantes fornecidas pelo fabricante do permeâmetro.

No caso do permeâmetro utilizado, as constantes X e Y foram respectivamente 35,22 para o reservatório combinado e 2,15 para o interno.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1** pode-se verificar que os valores das condutividades hidráulicas apresentaram diferenças estatísticas entre os pontos estudados, nas camadas de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 m. Observou-se um decréscimo acentuado da condutividade hidráulica com o aumento da profundidade, sendo que no P1 as camadas de 0,00-0,20 e 0,20-0,40 m apresentaram maiores valores de Ksat diferindo entre si e das demais camadas e, para P2 apenas a camada de 0,00-0,20 m apresentou maior Ksat diferindo das demais camadas. Não houve diferença entre os talhões estudados tanto para P1 quanto para P2, existindo apenas entre os pontos (**Tabela 2** e **3**).

Tabela 1 - Condutividade hidráulica do solo determinada na linha (P1) e na entrelinha (P2), em quatro profundidades de amostragem, na média de três talhões de produção de café Conilon

Profundidade (m)	Condutividade hidráulica do solo (mm h^{-1})			
	P1		P2	
0,00-0,20	391,88	Aa	147,13	Ab
0,20-0,40	151,91	Ba	3,55	Bb
0,40-0,60	4,96	Ca	0,84	Ba
0,60-0,80	0,50	Ca	0,28	Ba

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (CV%) da Ksat 43,61%.

Tabela 2 - Condutividade hidráulica do solo determinada na linha (P1) e na entrelinha (P2), em três talhões de produção de café Conilon, T11 (11 anos), T7 (7 anos) e T3 (3 anos)

Talhão	Condutividade hidráulica do solo (mm h^{-1})			
	P1		P2	
T11	139,27	Aa	32,07	Ab
T7	132,07	Aa	41,95	Ab
T3	140,59	Aa	39,83	Ab

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (CV%) da Kfs 43,61%.

Portanto, este solo apresenta originalmente (P2) uma grande redução da Ksat com o aumento da profundidade devido à presença de horizonte B coeso, característico de solos de Tabuleiros

Costeiros, como os que ocorrem na região de São Mateus, ES. Esses horizontes têm início a uma profundidade média entre 0,35 a 0,60 m e são caracterizados por incremento no teor de argila, o que pode chegar a enquadrá-los na classe dos Argissolos ou permanecerem como os Latossolos, ambos Amarelos. O preparo do solo, com subsolagem, por sua vez, possibilitou um aumento significativo da Ksat (P1), notadamente na camada de 0,20-0,40 m, efeito esse, resultante do aumento do volume total de poros proporcionado pelo preparo do solo e até mesmo pelas raízes, com possível desenvolvimento de bioporos no solo com o tempo.

Na **tabela 3** pode-se observar um comportamento semelhante para todos os talhões, pontos e profundidades estudados nesse trabalho. A camada de 0,00-0,20 m para T11 apresentou a maior Ksat do solo, fato que pode estar relacionado com uma melhor estruturação do solo nessa camada. Trabalhos de Vieira & Klein (2007) e Mentges et al. (2010) corroboram os resultados desse trabalho em que o revolvimento do solo proporcionou aumento na Ksat. Os macroporos aumentam a condutividade hidráulica do solo, proporcionando uma rápida drenagem, combinando essa característica com uma maior retenção de água no solo, proporcionando assim um melhor aproveitamento da água provenientes da irrigação ou chuva.

Tabela 3 - Condutividade hidráulica do solo determinada na linha (P1) e na entrelinha (P2), em quatro profundidades de amostragem, em três talhões de produção de café Conilon, T11 (11 anos), T7 (7 anos) e T3 (3 anos)

Talhão	Profundidade (m)	Condutividade hidráulica do solo (mm h ⁻¹)			
		P1		P2	
T11	0,00-0,20	407,25	Aa	124,50	Ab
	0,20-0,40	144,94	Ba	2,79	Bb
	0,40-0,60	4,47	Ca	0,70	Ba
	0,60-0,80	0,42	Ca	0,28	Ba
T7	0,00-0,20	373,18	Aa	163,33	Ab
	0,20-0,40	149,75	Ba	3,28	Bb
	0,40-0,60	4,85	Ca	0,92	Ba
	0,60-0,80	0,52	Ca	0,29	Ba
T3	0,00-0,20	395,23	Aa	153,56	Ab
	0,20-0,40	161,03	Ba	4,59	Bb
	0,40-0,60	5,56	Ca	0,91	Ba
	0,60-0,80	0,55	Ca	0,28	Ba

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Coeficiente de variação (CV%) da Kfs 43,61%.

CONCLUSÕES

A subsolagem proporcionou um aumento da condutividade hidráulica do solo nas camadas iniciais e seu efeito não variou para o fator tempo após preparo do solo estudado, indicando persistência das melhorias do solo obtidas com a subsolagem.

AGRADECIMENTOS

Ao conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico - CNPq, pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

CORTEZ, J. W.; SILVA ALVES, A. L.; MOURA, M. R. D.; OLSZEWSKI, N.; NAGAHAMA, H. J. Atributos físicos do argissolo amarelo do semiárido nordestino sob sistemas de preparo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.35, n. 4, p.1207-1216, 2011.

EMPRAPA. Sistema brasileiro de classificação dos solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 2006. p.306.

KLEIN, V. A.; BASEGGIO, M.; MADALOSSO, T.; MARCOLIN, C. D. Textura do solo e a estimativa do teor de água no ponto de murcha permanente com psicrômetro. *Ciência Rural*, v.40, n.7, p.1550-1556, 2010.

MENTGES, M. I.; REICHERT, J. M.; ROSA, D. P.; VIEIRA, D. A.; ROSA, V. T.; REINERT, D. J. Propriedades físico-hídricas do solo e demanda energética de haste escarificadora em Argissolo compactado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.3, p.315-321, 2010

SILVA, J. R. L.; MONTENEGRO, A. A. A.; SANTOS, T. E. M. Caracterização física e hidráulica de solos em bacias experimentais do semiárido brasileiro, sob manejo conservacionista. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.1, p.27-36, 2012.

SILVA, M. M.; ALVES, M. C.; SOUSA, A. P.; FERNADES, C. S. Impacto do manejo nos atributos físico-hídricos de um Latossolo Vermelho sob Cerrado, no município de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. *Acta Science Agronomica*, v.28, n.1, p.1322, 2006

SOIL MOISTURE EQUIPAMENT CORP. Guelph Permeameter model 2800K 1 (operating instructions), Santa Bárbara, CA, 2005.

TREVISAN, R.; SALEMI, L. F.; MORAES, J. M.; OLIVEIRA, J. C. M. Condutividade hidráulica do solo saturado na zona vadosa in situ e em laboratório. *Irriga*, v.14, n.3, p.413-422, 2009.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC

VIEIRA, M. L.; KLEIN, V. A. Propriedades físico-hídricas de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, n. 6, p.1271-1280, 2007.