

## Densidade e Resistência do Solo a Penetração Sob Cultivo de Cafeeiro Agroflorestal e Convencional. <sup>(1)</sup>

Jocelina Paranhos Rosa de Vargas<sup>(2)</sup>; Lenita Júlia Bolzan<sup>(2)</sup>; Gabriel Pinto Guimarães<sup>(3)</sup>; Eduardo de Sá Mendonça<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup>Trabalho executado com recursos da FAPES e CNPq.

<sup>(2)</sup>Discentes do curso de Agronomia da Universidade Federal do Santo- CCA/UFES, Alegre/ES- Brasil, jocelinavargas@hotmail.com; lenitabolzan@hotmail.com.br <sup>(3)</sup>Mestre em Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo- CCA/UFES, Alegre/ES- Brasil, gabryelpg@yahoo.com.br <sup>(4)</sup>Professor do Departamento de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre/ES-Brasil, eduardo.mendonca@ufes.br

**RESUMO:** O uso exploratório do solo pode levar a perda da sua qualidade física. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência do solo a penetração (RP), densidade do solo (Ds) e a umidade do solo (U) em sistemas cultivados com café Conilon sob manejo agroflorestal (CAFÉ/SAF) e café convencional (CAFÉ/CON), em Alegre-Espírito Santo. Como base para comparação dos dados foi utilizado o tratamento mata secundária (MATA). Menores valores de densidade do solo foram encontrados no sistema MATA nas profundidades 0-0,1, 0,1-0,2 e 0,4-0,6 m em relação aos outros dois sistemas que não diferiram entre si. O menor valor de RP foi encontrado no sistema CAFÉ/SAF com valores inferiores a 2 MPa em todas as profundidades, valor este considerado crítico para RP na maioria das culturas, o que revela o potencial dos sistemas agroecológicos para melhor qualidade do solo. Valores menores de umidade foram obtidos no CAFÉ/CON o que pode estar relacionado com os altos valores de RP.

**Termos de indexação:** agricultura familiar, atributos físicos, café conilon.

### INTRODUÇÃO

Nas áreas produtoras de café do sul do estado do Espírito Santo predominam o manejo convencional com emprego de adubação química, agrotóxicos e reduzido uso de adubos orgânicos. Esse quadro pode causar impactos negativos sobre a qualidade do solo e meio ambiente, o que é acentuado com cultivo em relevo acidentado.

Diante disso, manejos conservacionistas são estratégias importantes para a manutenção da qualidade química, física e biológica do solo. Os sistemas agroflorestais (SAFs) são sistemas de uso da terra que combinam a cultura com espécies arbóreas sobre a mesma unidade de manejo da terra. Devido a esta combinação, têm sido observadas melhorias nos atributos físicos e químicos de solos bem como na atividade de microrganismos em função do grande número de fontes de material orgânico aportado (Mendonça et

al., 2001). Essa diversificação da produção é de grande importância para produção de alimentos saudáveis e de madeira que servem como alimento e fonte de renda para o produtor familiar.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência a penetração do solo, a densidade e umidade do solo em cultivos de café agroflorestal e convencional na região de Alegre-Espírito Santo (ES).

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na comunidade da Roseira localizada no município de Alegre-ES, coordenadas 20°53'19" S, 41°27'59" W e altitude de 644 m. O solo estudado foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, textura argilosa.

Os tratamentos consistiram de três sistemas de manejo sendo: café agroflorestal (CAFÉ/SAF), café convencional (CAFÉ/CON) e mata secundária (MATA).

No terço médio de cada área dos diferentes sistemas de manejo foi demarcado um talhão de, aproximadamente 0,25 ha. Em cada talhão foram demarcadas 3 parcelas experimentais. A resistência do solo a penetração (RP) foi medida utilizando-se penetrômetro de impacto modelo STOLF (Stolf, 1991). A análise foi realizada em período seco (julho a setembro de 2012) na projeção da copa do cafeeiro até 60 cm de profundidade com total de 10 repetições por tratamento. O processamento dos dados da RP e a obtenção dos gráficos foram feitos utilizando o programa Excel. No momento da análise no campo foram abertas três trincheiras em cada tratamento e coletadas amostras indeformadas de solo nas profundidades 0-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m para a determinação da densidade e umidade do solo base gravimétrica. A análise estatística constituiu de análise de variância e, quando significativas, aplicou-se o teste de Scott-Knott a 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2007).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de RP se encontram na **Figura 1**. O Café/SAF apresentou os menores valores de RP, o que revela que o manejo sob sistema agroflorestal pode favorecer o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular.

Até 0,35 m de profundidade, os valores de RP no sistema MATA foram superiores ao CAFÉ/CON, entretanto, abaixo dessa profundidade, a MATA apresentou RP inferior. Nesses dois sistemas os valores de RP foram superiores a 2 MPa na profundidade abaixo de 10 cm. Os altos valores de RP na MATA podem estar relacionados à presença de grande quantidade de raízes o que pode ter dificultado o uso do penetrômetro e ter favorecido a obtenção dos altos valores deste atributo. Este aspecto foi observado no momento da abertura das trincheiras e na retirada dos anéis para obtenção da densidade do solo. Já os baixos teores de umidade no CAFÉ/CON podem ter colaborado por esses altos valores de RP.

Valores de RP de 2,0 MPa tem sido o mais indicado na literatura como impeditivo ao desenvolvimento radicular da maioria das culturas (Tormena et al., 1998). Entretanto, Effgen et al. (2012) detectou valor de RP de 5,1 MPa na profundidade 0,20-0,40 m para cafeeiros cultivados em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. Esse valor é considerado restritivo ao desenvolvimento do cafeeiro (Camargo & Alleoni, 1997). Aguiar (2008) documentou valor máximo de RP no período seco de 3,8 e 4,5 MPa, respectivamente, para solos sob cafeeiro agroflorestal e convencional, enquanto no solo sob mata a maior RP no período seco foi de 2,1 MPa.

Os valores de Densidade do solo (Ds) e umidade do solo são presentes na **Tabela 1**. A MATA apresentou, em relação aos cafeeiros, densidade do solo inferior. Entre o café convencional e o agroflorestal não ocorreu diferença significativa. Matiello et al. (2005) em estudo com mudas de cafeeiro arábica em vasos, notaram que as raízes foram capazes de ultrapassar camadas de solo com Ds de até 1,20 kg dm<sup>-3</sup>, enquanto que em valores de Ds variando de 1,20 a 1,35 kg dm<sup>-3</sup> apenas algumas raízes conseguiram se desenvolver satisfatoriamente. Considerando essa faixa crítica de Ds e RP não há limitação nos sistemas estudados quanto ao desenvolvimento radicular, em todos os sistemas os valores de Ds foram inferiores a 1,20 kg dm<sup>-3</sup>, sendo encontrado apenas o valor de 1,24 Kg dm<sup>-3</sup> na camada de 0-0,10 m no sistema café convencional. Entretanto, atenção a este sistema deve ser dada em função dos altos valores de RP. Tais valores estão relacionados a menores

teores de umidade do solo (**Tabela 1**). Por outro lado, a umidade não diferiu entre MATA e CAFÉ/SAF o que indica a importância do sombreamento do solo quanto a preservar a maior umidade no período seco, pois a serapilheira atua como isolante térmico do solo. Solos com boa cobertura vegetal impedem ou diminuem a ação direta das gotas de chuva, mantêm mais uniforme a umidade e temperatura, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular (Nunes et al., 2010).

## CONCLUSÕES

O sistema agroflorestal melhorou os atributos físicos do solo, fazendo com que os mesmos se aproximassem aos da mata. O sombreamento do solo obtido pelo sistema agroflorestal é importante para a manutenção da sua umidade.

## AGRADECIMENTOS

A FAPES (Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo) pelo financiamento da pesquisa e pela bolsa de estudo. Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa. Aos agricultores familiares da Comunidade da Roseira.

## REFERÊNCIAS

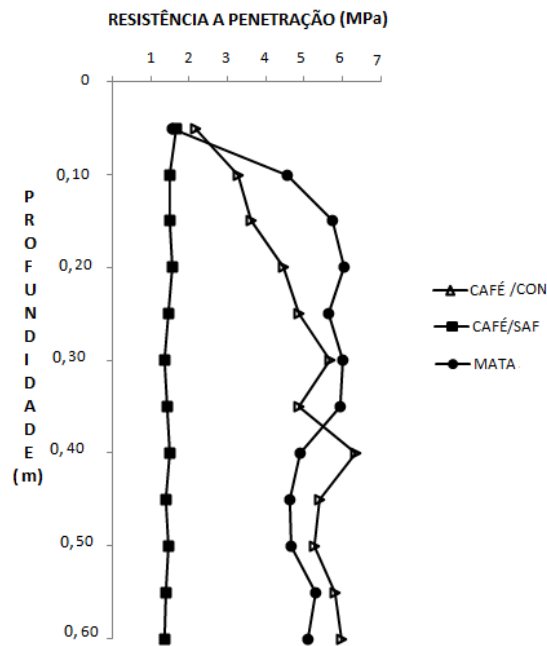
- AGUIAR, M. I. Qualidade Física do Solo em Sistemas Agroflorestais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2008. 89p. (Tese de Mestrado)
- CAMARGO, O. A. de. & ALLEONI, L. R. F. Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas. Piracicaba: USP/ESALQ, 1997. 132p.
- EFFGEN, T. A. M.; PASSOS, R. R.; ANDRADE, F.V.; LIMA, J. S de S.; REIS, E. F. & BORGES, E. N. Propriedades físicas do solo em função de manejos em lavouras de cafeeiro conilon. Revista Ceres, 59:414-421, 2012.
- FERREIRA, D.F. SISVAR software: versão 4.6. Lavras: UFLA/DEX, 2007. Software.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R., GARCIA, A. W. R., ALMEIDA, S. R. & FERNANDES, D. R. Cultura de café no Brasil: Novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE, 2005, 438p.
- MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, P. S. Cultivo de café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. Revista Árvore, 25:375-383, 2001.

NUNES, L. A. P. L.; DIAS, L. E.; JUCKSCH, I. & BARROS, N. F. Atributos físicos do solo em área de monocultivo de cafeeiro na zona da mata de Minas Gerais. Bioscience Journal, 26:71-78, 2010.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto de

resistência do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 15:229-235, 1991.

TORMENA, C. A.; SILVA, A. P. & LIBARDI, P. L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 22:573-581, 1998.



**Figura 1** - Resistência a Penetração (MPa) até 0,60 m de profundidade. Mata Secundária (MATA), Café Agroflorestal (CAFÉ/SAF) e Café Convencional (CAFÉ/CON).

**Tabela 1.** Densidade e Umidade do solo nas profundidades de 0-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,40, 0,40-0,60 m de profundidade nos sistemas de Mata Secundária (MATA), Café Agroflorestal (CAFÉ/SAF), e Café Convencional (CAFÉ/CON).

Sistemas/ Profundidade (m)	Densidade do Solo (kg dm <sup>-3</sup> )				Umidade do Solo (%)			
	0-0,10	0,10-0,20	0,20-0,40	0,40-0,60	0-0,10	0,10-0,20	0,20-0,40	0,40-0,60
MATA	1,01 b	0,95 b	1,02 a	0,94 b	19,03 a	21,40 a	19,20 a	20,70 a
CAFÉ/SAF	1,17 a	1,04 a	1,04 a	1,03 a	21,07 a	23,10 a	21,50 a	21,66 a
CAFÉ/CON	1,24 a	1,10 a	1,09 a	1,09 a	18,10 a	18,30 b	17,36 b	17,20 b

As médias seguidas por uma mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.