

DESCOMPACTAÇÃO EM CAFEIEIRO RECÉM INSTALADO

MARIANA CECÍLIA MELO¹, ALBERTO CARVALHO FILHO², RENATO A. A. RUAS², LUÍS CÉSAR DIAS DRUMOND², PEDRO I. V. G. GOD²

¹ Engenheira Agrícola e Ambiental, Mestranda em Agronomia - Universidade Federal de Viçosa – *Campus* de Rio Paranaíba, Fone: (34)3855-3240 mariana.c.melo@ufv.br

² Prof., Dr. - Universidade Federal de Viçosa – *Campus* de Rio Paranaíba

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Operações mecanizadas na instalação de lavouras cafeeiras são restritas sobre a linha de plantio e são limitadas a pequena faixa que colabora para que ocorra uma compactação do solo sob a linha de projeção do rodado em lavoura cafeeira. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da subsolagem na compactação do solo na linha de projeção do rodado. Conduziu-se o experimento em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e sete repetições. Os tratamentos foram: área sem subsolagem após a implantação do cafeeiro e com subsolagem após a implantação. Para avaliação do experimento as parcelas foram subdivididas em linha de plantio do cafeeiro, linha de projeção do rodado e entre linha do cafeeiro com seis profundidades de avaliação, 0,00-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,30; 0,30-0,40; 0,40-0,50; 0,50-0,60 metros. Foram avaliadas a umidade do solo e a resistência mecânica do solo à penetração. Houve aumento na resistência mecânica do solo à penetração nas posições entre linha do cafeeiro e linha de projeção do rodado do trator. Após a subsolagem houve a redução da resistência mecânica do solo à penetração, principalmente na camada compactada de 0,20 a 0,30 m de profundidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica* L.; resistência mecânica do solo à penetração; subsolador.

PLANTING NEW CAFEZAL DECOMPACTATION

ABSTRACT: Mechanized operations in the planting of coffee plantations are restricted on the planting line and are limited to a small range that contributes to the occurrence of soil compaction under the projection line of the rotation in coffee plantations. The objective of this work was to evaluate the effects of subsoiling on soil compaction in the road projection line. The experiment was conducted in a completely randomized design with two treatments and seven replications. The treatments were: area without subsoiling after the implantation of the coffee tree and with subsoiling after the implantation. For the evaluation of the experiment the plots were subdivided into planting line of the coffee tree, projection line of the wheel and between coffee lines with six depths of evaluation, 0,00-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,30; 0,30-0,40; 0,40-0,50; 0,50-0,60 meters. Soil moisture and soil mechanical resistance to penetration were evaluated. There was an increase in the mechanical resistance of the soil to the penetration in the positions between the coffee line and the projection line of the tractor wheel. After subsoiling, the mechanical resistance of the soil to the penetration was reduced, especially in the compacted layer of 0.20 to 0.30 m depth.

KEYWORDS: *Coffea arabica* L.; soil mechanical resistance to penetration; subsoiler.

INTRODUÇÃO: A utilização intensiva de equipamentos agrícolas em todas as operações rurais tem promovido aumento da compactação (ASSIS *et al.*, 2005). Operações mecanizadas nas lavouras cafeeiras em particular, restringem as faixas entre a linha de plantio e sobre ela durante a implantação do cafeeiro, o que faz com que os equipamentos agrícolas transitem sempre no mesmo local, contribuindo para o aumento da compactação do solo (CARVALHO FILHO *et al.*, 2004). Neste espaço, próximo à saia do cafeeiro, concentra-se a maior parte das raízes ativas e, quando compactado, prejudicam seu desenvolvimento (FERNANDES *et al.*, 2012). Para tal, pode-se empregar a técnica da subsolagem, revolvendo camadas adensadas, para facilitar o desenvolvimento das raízes, penetração de água e arejamento do solo. Fernandes *et al.* (2012), avaliando a utilização da subsolagem na redução da compactação do solo em café no Cerrado mineiro, observaram que, após três safras, a subsolagem promoveu aumento da produtividade de 26 a 65% em relação à testemunha. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da subsolagem após a implantação do cafeeiro para reduzir a compactação do solo na linha de projeção do rodado do trator, local onde estará a projeção da copa do cafeeiro adulto.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado em lavoura cafeeira na Região do Alto Paranaíba. O solo do local é classificado como LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico (LVAd), com textura argilosa. Realizou-se dez operações mecanizadas até a instalação da lavoura, utilizando-se o mesmo trator com bitola de 1,20 m. Primeiramente utilizou-se o sulcador à 0,2 m para delinear a linha de plantio, espaçadas em 3,80 m entre linha. Em seguida, o subsolador na linha de plantio à 0,6 m para descompactar o solo e posteriormente o sulcador à 0,4 m pra retirar a terra do sulco. Depois realizou-se ao todo três passadas com o trator aplicando-se no sulco calcário, fósforo e composto orgânico. Após usou-se o subsolador para mistura dos mesmos. Em seguida, duas passadas de grade niveladora e finalmente uma passada do trator transplantando as mudas. Em todas as operações, o trator se deslocou sobre a linha do cafeeiro sempre na mesma projeção dos rodados. O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e sete repetições. Os tratamentos foram: manejo adotado na fazenda sem a realização da subsolagem (controle) e com subsolagem realizada somente nas linhas de projeção do rodado do trator, após a implantação do cafeeiro. O controle foi representado pelas 10 passagens dos equipamentos sobre a linha de plantio, com linha de projeção do rodado a 0,6 m de distância do cafeeiro. Para avaliação, as parcelas foram subdivididas sendo realizadas na linha de plantio, linha de projeção do rodado e entrelinha em seis profundidades: 0 a 0,1; 0,1 a 0,2; 0,2 a 0,3; 0,3 a 0,4; 0,4 a 0,5; 0,5 a 0,6 m. As variáveis avaliadas foram umidade e resistência mecânica do solo à penetração (RMSP). A RMSP foi determinada antes da subsolagem e um mês após a aplicação deste tratamento utilizando-se o penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf, equipado com ponta cônica tipo 2, com diâmetro de 12,83 mm e ângulo sólido de 30°, embolo padrão de 4 kg e altura para deslocamento vertical do embolo de 0,4 m. Concomitantemente, foram coletadas amostras de solo, nas seis profundidades, para determinação da umidade pelo método gravimétrico. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: A RMSP é um parâmetro para avaliar a compactação do solo. Pode-se verificar que os tratamentos foram dependentes da profundidade ao nível de probabilidade de 1% e não interagiram em relação ao local de avaliação dentro cafeeiro ($P > 0,05$), como evidenciado na Tabela 1. Observa-se uma maior RMSP apenas na camada de 0,2 a 0,3 m no tratamento controle, quando comparado ao tratamento subsolado, inferindo-se que o local é mais compactado devido ao número de operações mecanizadas e que a

subsolagem realizada teve efeito positivo na descompactação do solo. Infere-se que os efeitos de carga dos equipamentos utilizados afetaram a RMSP até a profundidade de 0,5 m e que este parâmetro é diluído com o aumento da profundidade do solo, como sugere Gamero & Benez (1990).

Tabela 1. Desdobramento da interação manejo do solo e profundidade do solo da RMPS antes (controle) e após subsolagem (subsolado).

Manejos do solo (MPa)	Profundidade (m)						Fc
	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	
Controle	1,65bcA	1,55cA	1,94aA	1,86abA	1,84abcA	1,57cA	5,47**
Subsolado	1,56abA	1,65abA	1,56bB	1,78abA	1,85aA	1,71abA	2,67*
Fc	0,75 ^{ns}	1,28 ^{ns}	12,63	0,68 ^{ns}	0,02 ^{ns}	2,11 ^{ns}	

As médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e letras iguais maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo ($P>0,05$); * significativo ($P\leq 0,05$); **: significativo ($P\leq 0,01$). Fc: resultado do Teste F.

Houve interação significativa entre os locais e a profundidade ($P\leq 0,01$). Pode-se observar menores valores da RMSP na linha do cafeeiro quando comparado com os demais locais dentro de cada profundidade (Tabela 2). Na linha foram realizadas operações até 0,60 m para descompactação do fundo do sulco. Na entre linha e projeção do rodado verifica-se mesma tendência, com exceção da primeira camada, onde os valores na entre linha foram maiores. Na entre linha as menores RMSP foram as últimas camadas do solo, sugerindo que nessas camadas o solo ainda se encontra sem alteração de sua estrutura. Verifica-se maior compactação na linha de projeção do rodado em relação à linha de plantio, região onde, futuramente, estará desenvolvida a projeção da copa do cafeeiro e onde as raízes irão se desenvolver.

Tabela 2. Local na área do cafeeiro e profundidade do solo para a RMPS.

Local do cafeeiro (MPa)	Profundidade (m)						Fc
	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	
Linha	1,22bC	0,31dB	0,83cB	1,22bB	1,65aB	1,48abB	33,76**
Rodado	1,64bB	2,14aA	2,13aA	2,05aA	1,98abA	1,84abA	4,98**
Entre Linha	1,96bcA	2,36aA	2,29abaA	2,19abcA	1,90cdAB	1,61dAB	10,88**
Fc	18,57**	194,71**	73,28**	36,48**	3,94*	4,34*	

As médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e letras iguais maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo ($P>0,05$); * significativo ($P\leq 0,05$); **: significativo ($P\leq 0,01$). Fc: resultado do Teste F.

O efeito dos tratamentos sobre a umidade mostrou-se dependente da profundidade avaliada. Pode-se verificar nas camadas superficiais ausência de diferenças significativas entre as profundidades, exceto na profundidade de 0,4 a 0,5 m, fato este que pode ser justificado pela regulagem do subsolador, onde sua profundidade para o manejo foi justamente até o ponto de 0,40 m. Pelo fato da criação de uma maior porosidade nesta região do solo e criação de pequeno canal, pode ter aumentando a superfície de contato com o ar, o que pode ter favorecido a evapotranspiração e atuando em conjunto aumentado a infiltração de água no solo e possibilitado o maior desenvolvimento radicular (CORSINI & FERRAUDO, 1999).

Tabela 3. Manejo do solo e profundidade para a umidade do solo.

Manejos do solo (%)	Profundidade (m)						Fc
	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	
Controle	26,86 abA	25,75 cA	26,52 bcA	26,82 abA	27,46 aA	26,93 abA	9,09**
Subsolado	27,03 aA	26,18 bA	26,19 bA	26,75 abA	26,49 abB	26,42 abA	2,83*
Fc	0,34 ^{ns}	2,81 ^{ns}	1,18 ^{ns}	0,06 ^{ns}	12,21**	3,47 ^{ns}	

As médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e letras iguais maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo ($P>0,05$); * significativo ($P\leq 0,05$); **: significativo ($P\leq 0,01$). Fc: resultado do Teste F.

Observa-se diferenças significativas na umidade do solo nas profundidades em todos os locais na área do cafeeiro (Tabela 4). Verifica-se maior umidade na entre linha e menor na linha do cafeeiro nas camadas superficiais. O que pode ter colaborado para tal é o manejo de plantas daninhas adotado, pois na entre linha é mantida a vegetação espontânea, controlada com herbicidas e roçadora. Com o acúmulo de massa vegetal sempre crescente na entre linha, criam-se condições para maior infiltração de água e menores perdas por evapotranspiração. ARAÚJO-JUNIOR et al. (2011), avaliando a umidade de um LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRICO, em função de diferentes manejos de plantas daninhas, observaram que em condições de manejo de menor cobertura vegetal há menor umidade volumétrica. Já na linha a exposição do solo ao sol é maior, possibilitando que sua temperatura e evapotranspiração aumentem, diminuindo a umidade neste local. Na área sob a projeção do rodado do trator, pode-se inferir aumento da coesão das partículas, compactação do solo neste local, redução da infiltração de água e crescimento radicular o que minimiza o teor de água no solo.

Tabela 4. Desdobramento da interação local na área do cafeeiro e profundidade para a umidade do solo.

Local do cafeeiro (%)	Profundidade (m)						Fc
	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	
Linha	24,69bC	24,79bC	25,59abB	26,36aB	26,49aB	26,31aB	11,85**
Rodado	27,04aB	25,88cB	26,00bcB	26,33abcB	26,97abAB	26,36abcB	4,12**
Entre Linha	29,10aA	27,22bA	27,48bA	27,67bA	27,47bA	27,36bA	8,47**
Fc	84,60**	29,42**	14,86**	10,18**	4,13*	6,08**	

As médias seguidas de letras iguais minúsculas na coluna e letras iguais maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo ($P > 0,05$); * significativo ($P \leq 0,05$); **: significativo ($P \leq 0,01$). Fc: resultado do Teste F.

CONCLUSÕES: A camada superficial apresenta menor RMPS, provavelmente devido ao grande revolvimento sofrido. A subsolagem realizada teve efeito positivo na descompactação do solo, principalmente na camada de 0,2 a 0,3 m de profundidade. A maior umidade do solo está nas camadas mais profundas.

AGRADECIMENTOS: À FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo apoio financeiro durante a participação no XLVI - CONBEA 2017

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO-JUNIOR, C. F. et al. Capacidade de suporte de carga e umidade crítica de um latossolo induzida por diferentes manejos. R. Bras. Ci. Solo, 35:115-131, 2011.
- ASSIS, R. L.; LANÇAS, K. P. Avaliação dos atributos físicos de um Nitossolo Vermelho Distroférico sob sistema plantio direto, preparo convencional e mata nativa. R. Bras. Ci. Solo, 29:515-522, 2005.
- CARVALHO FILHO, A.; DA SILVA, R. P. & FERNANDES, A. L. T. Compactação solo em cafeicultura irrigada. Uberaba, Universidade de Uberaba, 2004. 44p. Boletim Técnico, 3.
- CORSINI, P. C.; FERRAUDO, A. S. Efeito de sistemas de cultivo na densidade e macroporosidade do solo e no desenvolvimento radicular do milho em latossolo roxo. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.34, n.2, p.289-298, 1999.
- FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, F.; SANTINATO, R. Utilização da subsolagem na redução da compactação do solo para produção de café cultivado no cerrado mineiro. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 1648. 2012.
- GAMERO, C.A.; BENEZ, S.H. Avaliação da condição do solo após a operação de preparo. In: SILVEIRA, G.M. IV Ciclo de estudos sobre mecanização agrícola. Jundiaí: Fundação Cargill, p.12-21. 1990.