

**AVALIAÇÃO DA CAMADA COMPACTADA DO SOLO NA LAVOURA DO CAFÉ
UTILIZANDO AGRICULTURA DE PRECISÃO**
**RAFAEL DE OLIVEIRA FARIA¹, ALAN ANDRADE², DIEGO ALONSO³, GABRIEL ARAÚJO E
SILVA FERREZ⁴**

¹ Doutorando, Universidade Federal de Lavras, rafael.ufla@gmail.com 35 9 8810 7239

² Mestrando, Universidade Federal de Lavras,

³ Doutorando, Universidade Federal de Lavras,

⁴ Professor Doutor, Universidade Federal de Lavras,

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

RESUMO: Para a cultura do café o uso de novos implementos agrícolas acoplados a tratores cafeeiros estão substituindo diversos trabalhos manuais, como: roçada, tratamento fitossanitário, poda, arruação, entre outros. Ademais, durante a derriça do café, o tráfego intensivo do conjunto colhedora e transbordo aumentou com o uso de colheita seletiva. Neste contexto, é sabido que as principais causas da compactação do solo nas áreas agrícolas é o uso intensivo de máquinas, essas operações podem afetar o desenvolvimento da cultura, prejudicando a expansão do sistema radicular. Diante disso, objetivou-se neste trabalho a avaliação da compactação

utilizando malha amostral com quatro pontos por hectare, sendo que cada ponto foi constituído de três subamostras, à distância de 0,6m, 1,2m e 1,8m da linha de cultivo, sendo os pontos a baixo da saia da planta, no rastro do pneu do trator e próximo ao centro da rua, respectivamente. A área estudada está situada no município de Bom Sucesso-MG, possuindo 7,32ha plantados com o cultivar Catuaí IAC62, espaçamento 4,0x1,0, estabelecido em 1973, sem subsolagem. Os mapas gerados para cada um dos pontos indicam que a necessidade de subsolagem está apenas na região do rastro do trator e na profundidade de 0,1m a 0,2m.

PALAVRAS-CHAVE: Compactação do solo, Agricultura de precisão, Mecanização

**EVALUATION OF THE COMPRESSED SOIL LAYER IN COFFEE CROPS USING
PRECISION FARM**

ABSTRACT: For the coffee crop, the use of new agricultural implements coupled with coffee tractors is replacing several manual works, such as: scrubbing, phytosanitary treatment, pruning, laying, among others. In addition, during the coffee harvest, the intensive traffic of the harvester and transport increased with the use of selective harvesting. In this context, it is known that the main causes of compaction of the soil in the agricultural areas are the intensive use of machines, these operations can affect the development of the crop, hampering the expansion of the root system. Therefore, the objective of this work was to evaluate the compaction using a grid with four points per hectare, and each point was composed of three subsamples, at a distance of 0.6m, 1.2m and 1.8m from the crop line, Being the Points down the skirt, in the track of the tractor and center of line, respectively. The studied area is located in the Bom Sucesso-MG, with 7.32ha planted with Catuaí IAC62, 4.0x1.0 spacing, established in 1973, without subsoiling. The maps generated for each of the points indicate that the need for subsoiling is only in the region of the tractor trail and in the depth of 0.1m to 0.2m.

KEYWORDS: compaction of the soil, Precision Farm, mechanization

INTRODUÇÃO:

O sistema de cultivo de café mecanizado altera as propriedades físicas na posição da linha de tráfego de máquinas, indicadas pelo aumento da densidade do solo e resistência do solo à penetração, redução do volume total de poros, da macroporosidade e da relação macro/microporosidade (CARMO et al., 2011).

Segundo FERNANDES et al. (2012), a presença da camada compactada no solo diminui a sua profundidade útil, causando prejuízos ao cafeeiro devido à dificuldade de infiltração de água no solo e pela restrição ao crescimento radicular das plantas, acarretando baixas produtividades. Em trabalho desenvolvido para avaliar o efeito da subsolagem na produtividade do café, os autores verificaram a

superioridade de todos os tratamentos subsolados em relação à testemunha, com incremento de 26 a 65% na média das três safras analisadas, indicando que a superioridade dos tratamentos subsolados é devido à redução da compactação do solo com a prática da subsolagem e justificando a utilização do subsolador para esse fim.

Diante do exposto, podemos notar a importância do estudo da compactação nas áreas cultivadas, identificando zonas críticas. A medição da resistência do solo à penetração é um dos métodos de identificação da compactação do solo, onde valores elevados de resistência indicam zonas compactadas. O conhecimento da variabilidade espacial dos atributos físicos do solo contribui para o manejo adequado, pois permite identificar zonas que necessitam de manejo diferenciado (Kamimura et al., 2013). Nesse âmbito, a utilização de técnicas da agricultura de precisão ou Cafeicultura de Precisão, quando se tratando da cafeicultura, tornam-se uma alternativa interessante para o manejo de zonas compactadas e como ferramenta de decisão.

O objetivo deste trabalho é identificar as zonas críticas de compactação do solo, através dos dados de resistência do solo à penetração e agricultura de precisão.

MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho foi desenvolvido em uma lavoura cafeeira de 7,32 ha, pertencente à fazenda Bom Jardim, localizada no município de Bom Sucesso-MG nas coordenadas 21°01'20" de latitude Sul e 44°55'19" longitude Oeste de Greenwich, a uma altitude média de 990 metros. A variedade de cafeeiro na Gleba é Catuaí IAC 62 com espaçamento de 4,0 x 1,0 metros, instalada em 1973, sendo que nunca foi feita operação de subsolagem na área. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2006).

Para a realização do trabalho foram coletados valores de resistência do solo à penetração (RSP) em um malha regular com 29 pontos (4 pontos por hectare), como observado na figura 1. Em cada ponto foram coletadas 3 valores de RSP: debaixo da saia do cafeeiro (DSC), no rastro do rodado do trator (RRT) e no meio da rua do cafeeiro (MRC).

Para a mensuração da RSP, foi utilizado um penetrômetro eletrônico da marca Falker (PenetroLOG), modelo PLG1020, segundo norma ASAE S.313.3 (AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS - ASAE, 1999).

Para a análise geoestatística foi utilizado o software estatístico R, de distribuição livre, por meio do pacote geoR, e para gerar os mapas temáticos foi utilizado o software Farm WorksTM. Os mapas foram gerados na coordenada Universal Transversa de Mercator (UTM) na zona 23K, onde se localiza a área experimental.

Tabela 1. Classes de resistência do solo à penetração.

Classe	Resistência à penetração (Mpa)
Extremamente baixa	< 0,01
Muito baixa	0,01 - 0,1
Baixa	0,1 - 1,0
Moderada	1,0 - 2,0
Alta	2,0 - 4,0
Muito alta	4,0 - 8,0
Extremamente alta	> 8,0

Fonte: Beutler et al. (2001), adaptada de Soil Survey Staff (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na posição DSC, a camada de 0 a 0,10 m apresentou, em 98,2% da área, RSP na classe baixa. Esse fato já era esperado devido ao alto teor de matéria orgânica depositada no solo, além do fato de que o maquinário não trafega nessa região depois que a cultura está estabelecida.

Na posição MRC, 50% da área da camada de 0m a 0,10m apresentou classe de RSP classificada como alta, a outra metade da área se enquadrou na classe de moderada RSP. Para a camada de 0,10m a 0,20m, 36% da área foi classificada como alta RSP e o restante como moderada. Esses valores de RSP para entrelinha do cafeeiro foram elevados em relação ao esperado. Porém, esse resultado está de acordo com o que foi encontrado por MARTINS et al. (2012), estudando o efeito das operações mecanizadas sobre a compactação do solo na cultura do café, onde eles observaram que a camada de 0m a 0,3m sofreu maior compactação que a camada de 0,15m a 0,18 m.

Na posição RRT, as camadas de 0m a 0,10m e 0,30m a 0,40m apresentaram, predominantemente, valores classificados como moderada RSP. Já as camadas de 0,10m a 0,20 m e 0,20m a 0,30m foram enquadradas na classe de alta RSP, resultado esperado devido à compactação gerada pelo tráfego de máquinas na lavoura. Resultados semelhantes foram encontrados por BEUTLER et al. (2001), onde foi verificado um gradiente crescente de RSP com o aumento da profundidade, atingindo a máxima resistência entre 0,15m e 0,30 m, em latossolo vermelho distrófico sob sistemas de plantio direto. Os mapas temáticos foram processados e colocados lado a lado para comparação, vide figura 1, as pseudocores foram selecionadas de acordo com a tabela 1, de Beutler et al. (2001), adaptada de Soil Survey Staff (1993).

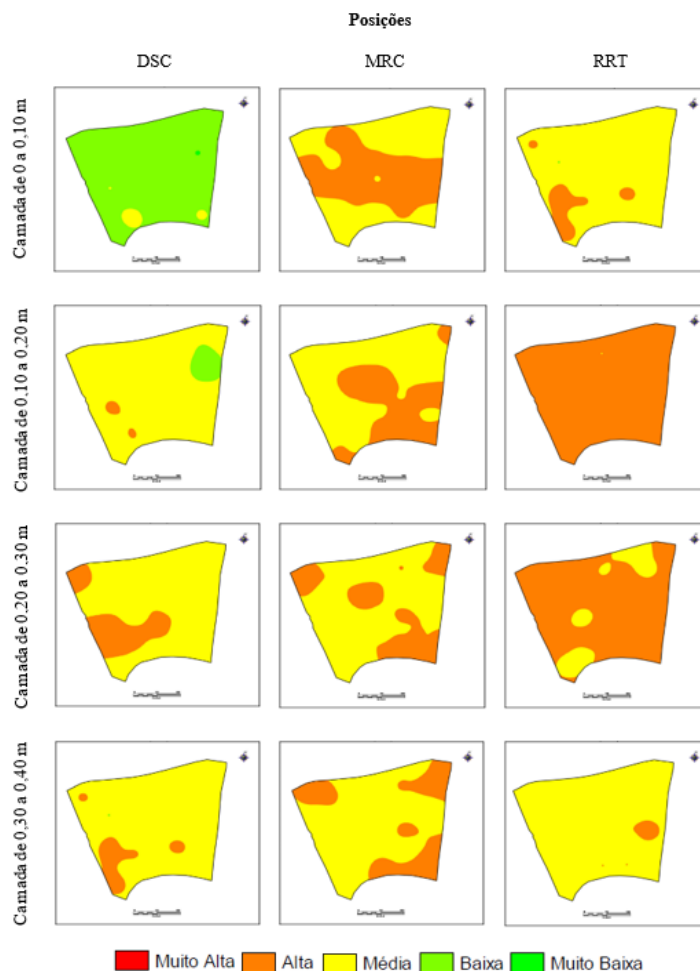


FIGURA 1 – Mapas de distribuição espacial da resistência do solo à penetração (RSP) na área de estudo, em função das posições (Debaixo da saia do cafeeiro - DRC; Meio da rua do cafeeiro - MRC; Rastro do rodado do trator - RRT) e camadas de solo estudadas.

CONCLUSÕES:

A resistência do solo à penetração apresentou dependência espacial, sendo possível utilizar as ferramentas da geoestatística para geração dos mapas temáticos, baseando-se nas classes de resistência do solo à penetração.

No rastro do rodado do trator a resistência do solo à penetração obtida para as camadas de 0,10m a 0,20m e 0,20m a 0,30m foi classificada como alta. Esse fato mostra que o tráfego de máquinas na lavoura gerou compactação do solo, podendo causar danos à cultura. Em posse dos mapas gerados pode-se proceder com operação de subsolagem, a fim de reverter o processo de compactação.

AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – **FAPEMIG**



REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Soil cone penetrometer. **ASAE standards 1999: standards engineering practices data**. Saint Joseph, p. 834-835, 1999.

BEUTLER, A. N.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Resistência à penetração e permeabilidade de Latossolo Vermelho distrófico típico sob sistemas de manejo na região dos cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 1, p. 167-177, 2001.

CARMO, D. L.; NANNETTI, D. C.; JÚNIOR, M. S. D.; SANTO, D. J. E.; NANNETTI, A. N.; LACERDA, T. M. Propriedades físicas de um latossolo vermelho-amarelo cultivado com cafeeiro em três sistemas de manejo no sul de minas gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 3, p. 991-998, 2011.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

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 Bioesfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia**, v. 8, n. 15, p. 1648, 2012.

KAMIMURA, K. M.; SANTOS, G. R.; OLIVEIRA, M. S.; JÚNIOR, M. S. D.; GUIMARÃES, P. T. G. Variabilidade espacial de atributos físicos de um latossolo vermelho-amarelo, sob lavoura cafeeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 4, p. 877-888, 2013.

MARTINS, P. C. C.; JÚNIOR, M. S. D.; ANDRADE, M. L. C.; GUIMARÃES, P. T. G. Compaction caused by mechanized operations in a Red-Yellow Latosol cultivated with coffee over time. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 36, n. 4, p. 391-398, 2012.