

DENSIDADE DO SOLO EM TRÊS SÍTIOS DE AMOSTRAGEM SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NA CAFEICULTURA DO CERRADO

Marcos André Silva Souza¹, Suelen Martins de Oliveira², Suellen Oliveira Arantes³, Elias Nascentes Borges⁴

¹Mestrando em Agronomia – UFU, Bolsista Embrapa, e-mail: s.s.m.andre@uol.com.br

^{2,3}Aluna de graduação - UFU e-mail:suelenagro@yahoo.com.br

⁴Professor Dr., ICIAG-UFU e-mail: Elias@ufu.br

Resumo- A importância da cafeicultura para a sociedade brasileira é observada pela sua expressão política e socioeconômica, iniciando no século XIX perdurando até os dias de hoje. Ao longo dos anos de cultivo o emprego de fertilizantes, máquinas e implementos agrícolas promovem perdas qualitativas destas propriedades levando à desestruturação do solo o que leva a perda da sustentabilidade do sistema agrícola. Dessa forma esse trabalho teve o objetivo de avaliar a dinâmica do atributo físico: densidade do solo, em três sítios de amostragem na cultura do cafeeiro: entre rodado do trator (entre linha do cafeeiro), sob copa da planta (saia do cafeeiro) e rodado do trator (local de tráfego de máquinas e implementos agrícolas) sob sistema fertirrigado e sequeiro, com emprego de grade e herbicida. Após a análise estatística pelo teste t-Student a 5% de probabilidade verificou-se que a densidade do solo não foi influenciada pelos diferentes sistemas de manejo empregado, pelo pouco tempo de intervalo de avaliação e as condições de umidade presente no solo influenciou nos valores da densidade em função da época para ambas as profundidades.

Palavras-chave: Atributo Físico, Café, Latossolo, Manejo

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

Com a incorporação de áreas do Cerrado, pela cafeicultura, devido a topografia facilita a mecanização e a tecnificação da cultura, novos desafios foram incorporados ao manejo e condução dessa cultura, objetivando principalmente o aumento de produtividade e da lucratividade.

Naturalmente, essas áreas de cerrado apresentavam boas propriedades físicas. Ao longo dos anos de cultivo o emprego de fertilizantes, máquinas e implementos agrícolas quando mal manejados, promovem perdas qualitativas destas propriedades levando à desestruturação do solo. Segundo Borges et al. (1995), a compactação do solo reduziu a aeração do solo em 5,8 vezes, enquanto a umidade teve um acréscimo de 1,58 vezes, o que prejudica o crescimento das plantas quando da elevação da densidade do solo de 1,32 kg.dm⁻³ para 1,77 kg. dm⁻³.

Borges et al. (1999) afirmam que o uso intensivo e prolongado de fertilizantes e de mecanização agrícola, em determinados Latossolos, pode promover a dispersão dos agregados, com a individualização das partículas, que se deslocam junto com a água de drenagem, depositando nos poros do solo, alterando esta relação de poros em profundidade.

Desta forma. Esse trabalho teve com objetivo avaliar dinâmica do atributo físico: densidade do solo, em três sítios de amostragem na cultura do

cafeeiro: entre rodado do trator (entre linha do cafeeiro), sob copa da planta (saia do cafeeiro) e rodado do trator (local de tráfego de máquinas e implementos agrícolas) sob sistema fertirrigado e sequeiro, com emprego de grade e herbicida.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido em um Latossolo Vermelho distroférico, durante um ano, na Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, MG. O café (*Coffea arabica*) cultivado na área é o “Catuaí Vermelho 99” com 2,5 anos de idade, plantado no espaçamento de 3,5 x 1,0 m (uma planta por cova).

As amostragens foram realizadas observando-se as condições de tráfego de máquinas dentro da lavoura nos seguintes pontos: rodado do trator ou linha de tráfego – local em que trafegam máquinas, o solo é mais compactado apresentando uma camada pouco permeável; meio da rua, local destinado ao depósito provisório de matéria orgânica durante o arruamento nos meses que antecedem à colheita do café, após, o que esse material em depósito é devolvido à saia do cafeeiro, para que esse espaço possa receber o controle de plantas infestantes com herbicida e ou gradagens; saia do cafeeiro – espaço sob influência da copa, 30 cm do pé da planta, o qual recebe o manejo da adubação convencional

(granulada) e fertirrigada mais controle fitossanitário.

Após georreferenciamento dos pontos equidistantes de 4 m x 3,5m, foram efetuadas amostragens de solos, de quatro em quatro meses, nas camadas de 0 a 20 cm e 20 – 40 cm destinadas às análises.

Para a determinação da densidade do solo (Ds) foram utilizadas amostras indeformadas retiradas com amostrador tipo Uhland e anel de aço de Kopecky de bordas cortantes com volume interno, em média, de 80 cm³ segundo metodologia preconizada pela Embrapa, 1997. Após o processamento das amostras e as determinações de laboratório foi realizada a análise estatística utilizando o teste t-Student a 5% de probabilidade para a comparação entre os sistemas de manejo nos sítios de amostragem e entre época de coletas.

Resultados e Discussões

Densidade do solo na região entre rodado do trator (meio da rua do cafeeiro)

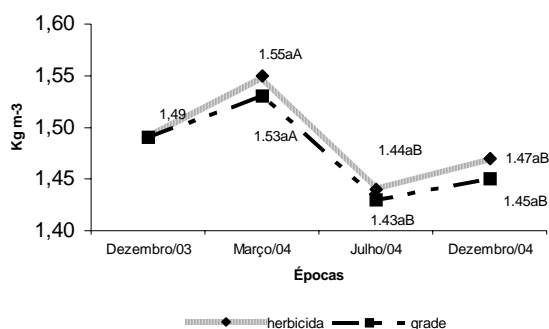


Figura 1 – Densidade do solo na região entre rodado, na camada 0 a 20 cm. Letras minúsculas comparam os sistemas de manejo grade e herbicida e maiúscula a época dentro de cada sistema. Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si, pelo teste t- Student a 5%, CV= 6%.

Nota-se, pela Figura 1, que os sistemas grade e herbicida não diferiram entre si dentro de cada época. Verifica-se pela mesma figura uma tendência de redução nos valores absolutos de densidade do solo quando se usa a grade. Isto se deve ao revolvimento que ela promove no solo, resultando em desestruturação o que aparentemente resulta em menores valores de densidade quando comparado ao sistema herbicida.

De acordo com Falleiro et al., (2003), os menores valores de densidade para a camada superficial do solo, observados nos sistemas convencionais com emprego de grade e arados são proporcionados pelo próprio revolvimento do solo. Uma das suas principais finalidades é

aumentar a condição de porosidade, tendendo esses valores a aumentarem conforme aumenta o tempo decorrido entre o preparo e a amostragem natural do solo, aliado ao efeito dos trabalhos nele realizados. Esses os resultados corroboram os encontrados para a região entre rodado do trator.

O pouco tempo de atuação dos sistemas de manejo das plantas espontâneas, aliados as condições climáticas, contribuiu para a ausência de diferença entre estes sistemas de manejo empregados, como verificado por Fernandes (1983) e Klepker e Anghioni, (1995).

Quanto à avaliação entre épocas, verifica-se ainda pela mesma Figura 1, que em março/04 houve diferença das demais, com valores maiores de densidade, quando na verdade deveriam ser menores, devido à elevada atividade biológica no solo. Uma provável causa pode estar relacionada a uma possível falha na obtenção das amostras indeformadas, retiradas com amostrador tipo Uhland e anel de aço de Kopecky. O encravamento do anel de Kopecky, de bordas cortantes, ao penetrar no solo com o auxílio de pancadas de um êmbolo, resulta em vibrações e possíveis inclinações no anel, proporcionando o empacotamento do solo quando o mesmo apresenta umidade mais elevada. Contudo, aumentos de densidade na estação de maior atividade das plantas e de microorganismo do solo foram também verificadas por Oliveira et al. (2003) onde, práticas de manejo efetuadas em solos com elevados teores de umidade ou até mesmo o impacto das gotas de chuvas podem contribuir para elevar os valores da densidade do solo.

Para o período de seca, ou seja, em setembro, é verificado o contrário, a densidade do solo tende a cair em função da perda da estruturação do solo promovida pela baixa umidade presente no solo. Como o solo não apresenta muita possibilidade de expansão e contração de sua massa, a hidratação das partículas no período das águas criou maior espaço poroso que ainda não contraiu, bem como as vibrações ocorridas ao cravarem-se os anéis geram maior desestruturação no solo quando seco. Para a subsuperfície 20 a 40 cm, (Figura 2), verifica-se comportamento semelhante ao descrito para a profundidade de 0 a 20 cm.

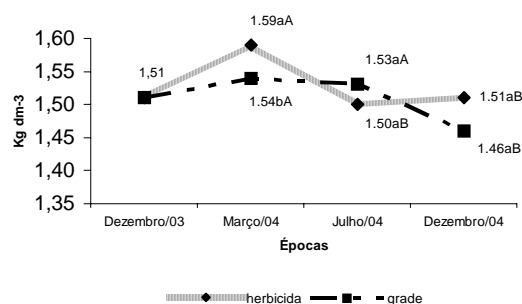


Figura 2 – Densidade do solo na região entre

rodado, na profundidade 20 a 40 cm. Letras minúsculas comparam os sistemas de manejo grade e herbicida e maiúscula a época dentro de cada sistema. Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si, pelo teste t- Student, a 5%, CV= 5%.

Densidade do solo na região do rodado do trator (área de tráfego de máquinas e implementos agrícolas)

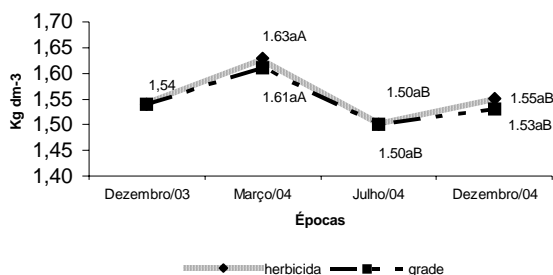


Figura 3 – Densidade do solo na região rodado, na camada 0 a 20 cm. Letras minúsculas comparam os sistemas de manejo grade e herbicida e maiúscula a época dentro de cada sistema. Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si, pelo teste T-Student, a 5%.

Percebe-se pelas Figuras 3 e 4 que para a região do rodado do trator os sistemas de manejo das plantas espontâneas não diferenciaram entre si para ambas as camadas. Apresentando comportamento semelhante ao descrito para a região entre rodado.

Os maiores valores de densidade do solo nesta região, em comparação com as demais, devem-se ao tráfego de máquina e implementos agrícolas utilizados para a condução e manutenção da lavoura no campo, exatamente no período de maior umidade do solo, quando este normalmente está acima do seu ponto de friabilidade, portanto, com susceptibilidade máxima à compactação pelo efeito de pressão externa.

Outro fato a ser observado para os maiores valores de densidade do solo, pode ser a falha da metodologia de coleta do anel com solo indeformado, como anteriormente frisado.

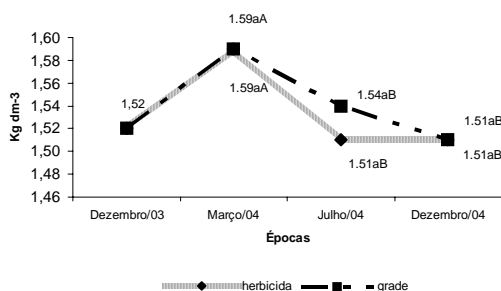


Figura 4 - Densidade aparente do solo na região rodado, na profundidade 20 a 40 cm. Letra minúsculas comparam os sistemas de manejo grade e herbicida e maiúscula a época dentro de cada sistema. Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste ,t-Student a 5%, CV= 8%.

Densidade do solo na região sob a copa do cafeeiro (saia do cafeeiro)

Verifica-se, pela Figura 5, que, para a região sob copa do cafeeiro ocorreu à mesma tendência descrita para as demais regiões. Nota-se a influência da elevada umidade do solo no efeito das pressões externas, como impacto da gota de água, trânsito de máquinas e até mesmo de ventos. Um maior empacotamento da amostra pelo anel de Kopecky também não deve ser descartado. Este fato é comprovado pelo teor água presente na região fertirrigada que está em torno de 18% enquanto que na área não irrigada e adubada com formulações granuladas, a umidade era em torno de 8% julho.

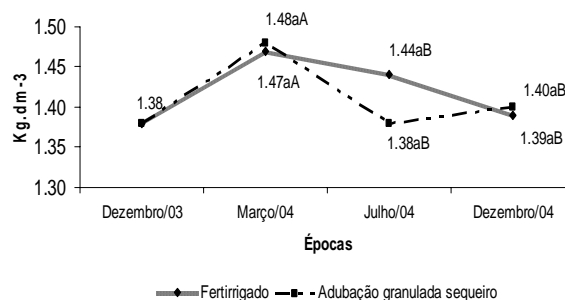


Figura 5 – Densidade do solo na região sob copa do cafeeiro, na camada 0 a 20 cm. Letra minúscula compara os sistemas de manejo fertirrigado e herbicida e maiúscula a época dentro de cada sistema. Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si, pelo teste t-Student, a 5%, CV= 10%.

Pode-se observar ainda que durante as épocas de março e dezembro/04, os valores não diferem, estando muito próximos entre si, pois, nesta época a umidade presente no solo é elevada para ambas as regiões, igualando assim os valores encontrados neste período.

Os sistemas de manejo das plantas espontâneas não diferiram entre si dentro de cada época, indicando semelhança para este atributo entre os sítios de amostragem mesmo com o maior aporte resíduos vegetais e atividade biológica no sistema fertirrigado. Sobre este ponto, o emprego da arruação pode estar interferindo de forma significativa nesta região, devido à movimentação desta matéria orgânica pelo equipamento agrícola para a região do meio da rua. Nesta posição e durante o tempo da colheita esta matéria orgânica proveniente da arruação

interage com o solo da entrelinha decomposto-se. Quando é efetuado o retorno, somente parte desta matéria orgânica, volta para debaixo da saia do cafeeiro. Dessa forma, a matéria orgânica por ser uma fração mais leve em comparação as partículas minerais do solo tem seu efeito diluído contribuindo assim para as menores diferenças entre os sistemas de manejo.

Para a camada de 20 a 40 cm, observa-se, pela Figura 6, que o sistema fertilrigado apresentou uma tendência de aumento da densidade do solo em relação à adubação granulada sob sequeiro, mesmo não ocorrendo significância estatística.

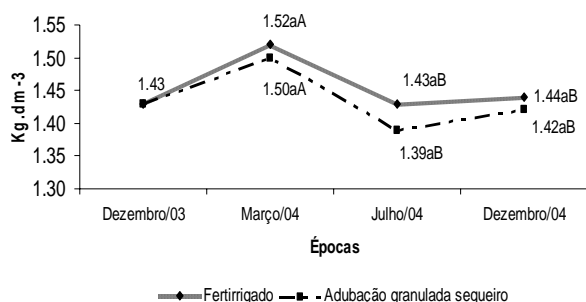


Figura 6 – Densidade do solo na região sob copa do cafeeiro, na profundidade 20 a 40 cm. Letras minúsculas comparam os sistemas de manejo fertilrigado e adubação granulada sequeiro e maiúscula a época dentro de cada sistema. Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste, t-Student a 5%, CV= 8% .

Este aumento, em relação às áreas sob sequeiro, deve-se aos mesmos motivos descritos para as demais regiões e, mais uma vez, nesta profundidade, as variações observadas entre os sistemas de manejo são menores em virtude de uma umidade mais uniforme em relação à superfície (0 a 20 cm).

Nota-se, ainda, que para ambas as profundidades estudadas os valores de densidade do solo encontram-se acima ou próximos do valor considerado crítico ao desenvolvimento radicular da maioria das culturas que, para este tipo de solo, é de 1,40 kg.dm⁻³ (SILVA e RIBEIRO,1997).

Conclusões

Para a densidade do solo, os sistemas de manejo empregado não influenciaram significativamente a dinâmica destes atributos.

A umidade presente no solo influenciou nos valores da densidade do solo em função da época de ambas as profundidades.

O tempo de aplicação dos sistemas de manejo, um ano, não foi suficiente para evidenciar

diferenças significativas entre os sistemas de manejo.

Referências

-BORGES, E. N. **Efeito de doses de gesso+matéria seca de crotalaria e de níveis de compactação em atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Escuro**, 1995. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba,1995.

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. Atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

- FALLEIRO, R. M.; SOUZA, C. M.; SILVA, C.S.W.; SEDIYAMA, C. S.; SILVA, A. A.; FAGUNDES, J. L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27: p.1097-1104,2003.

- FERNANDES, B.; GALLOWAY, H. M.; BROSON, R. D. Efeito de três sistemas de preparo do solo na densidade aparente, na porosidade total e na distribuição dos poros em dois solos (Typic Argiaquoll e Typic Hapludalf) **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.7, p.329-333, 1983.

- KLEPKER, D.; ANGHIONI, I. Característica físicas e químicas do solo, afetadas por métodos de preparo e modos de adubação. **Revista Brasileira Ciência Solo**, Campinas, v. 19, p.395-401, 1995.

LARSON, W. E.; GUPTA, S. C. Estimating critical stress in unsaturated soils from changes in pore water pressure during confined compression. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 44, p. 1127-1132, 1980.

- OLIVEIRA, G. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; RESCK, D. V. S.; CURI, N. Alterações estruturais e comportamento compressivo de um Latossolo distrófico argiloso sob diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, p. 291-299, 2003.

- SILVA, A. J. N.;RIBEIRO, M. R. Caracterização de latossolo amarelo sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar no estado de Alagoas: atributos morfológicos e físicos. **Resistência Brasileira Ciência do Solo**, v.21, p. 677-684, 1997.