



## Influência do manejo na distribuição de poros em um Nitossolo Vermelho sob cultivo de cafeeiro <sup>(1)</sup>.

**Pedro Antônio Namorato Benevenuto<sup>(2)</sup>; Geraldo César de Oliveira<sup>(3)</sup>; Érika Andressa da Silva<sup>(4)</sup>; Samara Martins Barbosa<sup>(5)</sup>; Carla Eloize Carducci<sup>(6)</sup>; Vinícius Moribe Pereira<sup>(7)</sup>.**

(1) Trabalho executado com recursos da Embrapa Café; (2) Graduando em Agronomia, Bolsista Embrapa Café, Universidade Federal de Lavras; Lavras, MG, pedrobenevenuto@hotmail.com; (3) Prof. Dr. Associado do Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras; Lavras, MG; geraldooliveira@dcs.ufla.br; (4) Prof. Substituta e Doutoranda em Ciência do Solo; Universidade Federal de Lavras; Lavras, MG; andressa\_erika@hotmail.com; (5) Doutoranda em Ciência do Solo; Universidade Federal de Lavras; Lavras, MG; samarambar@yahoo.com.br; (6) Prof. Auxiliar; Universidade Federal de Santa Catarina; Curitibanos, SC; elocarducci@hotmail.com; (7) Graduando em Agronomia; Universidade Federal de Lavras; Lavras, MG; vmp@viniciusmoribe.com.

**RESUMO:** Práticas inadequadas de manejo podem impactar negativamente a estrutura de solos por promover alterações na distribuição dos poros. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do manejo do solo no tamanho e na distribuição dos poros de um Nitossolo Vermelho. Foram avaliados dois manejos: 1 - manejo conservacionista e 2 - área sem manejo (sob cerrado). Foram coletadas amostras com estrutura preservada em anéis volumétricos na área manejada e na área sob cerrado nas camadas de 0-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m de profundidade com quatro repetições. Foram construídas as curvas de retenção de água do Nitossolo, com base nas tensões de -2, -4, -6, -10 obtidas na unidade de sucção e tensões de -33, -100, -500, -1500 kPa obtidas nas câmaras de pressão de Richards. Posteriormente foi calculado o volume de poros do solo e a distribuição dos mesmos por tamanho. Foi observada redução do volume de poros para as classes de tamanho >145; 49-29; 29-9,0; 9,0-2,9; 2,9-0,6 e 0,6-0,2  $\mu\text{m}$  na camada de 0-0,20 m com o uso do Manejo conservacionista, sendo esse resultado significativo, uma vez que devido a isto foi reduzida a capacidade de disponibilização de água para as plantas.

**Termos de indexação:** curva de retenção de água; manejo conservacionista; capilaridade.

### INTRODUÇÃO

Segundo Brewer & Sleeman (1960), a estrutura do solo está atrelada a sua condição física, sendo essa relacionada a dimensão, forma e arranjo dos poros. Com base no estudo da porosidade do solo é possível inferir sobre as condições físicas do solo (Guerif, 1987), além de possibilitar a avaliação da dinâmica de ar e ou água.

Os poros de maiores diâmetros são denominados macroporos (> 50  $\mu\text{m}$ ), e são estes os responsáveis

pela aeração, drenagem de água e penetração das raízes. Os poros de menor diâmetro são denominados microporos (<50  $\mu\text{m}$ ), sendo responsáveis pela retenção de água para plantas e demais organismos.

A adequada distribuição de poros, tem sido raramente visualizada nos solos agrícolas, uma vez que as ações antrópicas têm induzido o aumento excessivo das práticas de manejo, acarretando assim, um incremento na densidade do solo com posterior decréscimo da porosidade total e alterações na distribuição dos tamanhos dos poros (Horton et al., 1994) o que pode indicar o início da compactação.

Com base nestes aspectos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do manejo do solo na distribuição de poros de um Nitossolo Vermelho sob manejo conservacionista na cafeicultura.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental está localizada no município de São Roque de Minas, região fisiográfica do Alto São Francisco (20°15' S e 46°22' W, a 850 m de altitude) no estado de Minas Gerais.

O solo da área foi classificado como Nitossolo Vermelho, que há aproximadamente 5 (cinco) anos vem sendo cultivado com cafeeiros (*C. arábica L.*) variedade Catucaí Amarelo de acordo com um sistema que utiliza práticas de conservação do solo e água com o objetivo de elevar a produção sem degradar o solo.

A lavoura foi plantada em espaçamento semiadensado (0,65 x 2,50 m). O preparo inicial do solo constituiu-se de uma aração e duas gradagens com correção em área total (calcário dolomítico 4 Mg ha<sup>-1</sup> + gesso 1,92 Mg ha<sup>-1</sup>), incorporados até 0,20 m de profundidade; os sulcos de plantio foram abertos a 0,6m de profundidade e 0,50 m de largura. Após 3 meses de plantio das mudas foi



aplicado sobre a superfície do solo, na linha de plantio, 28 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso, com posterior procedimento de 'amontoar' de terra sobre o gesso e arraste ao pé da planta. As entre linhas do cafeeiro foram mantidas cobertas com braquiária roçada periodicamente e todos os tratamentos culturais dos cafeeiros foram realizados via tração animal (Serafim et al., 2011).

Foram coletadas nas camadas de 0-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m de profundidade amostras de solo com estrutura preservada em anéis volumétricos tanto na área sob manejo quanto na área sob Cerrado. As análises laboratoriais foram desenvolvidas no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

As amostras foram previamente saturadas e submetidas aos potenciais matriciais de -2, -4, -6 e -10 kPa na unidade de sucção e aos potenciais de -33, -100, -500 e -1500 kPa nas câmaras de Richards. Após estabilização das amostras em cada potencial matricial estas foram pesadas para determinar o conteúdo de água no solo. Os dados obtidos foram ajustados à equação de van Genuchten (1980) com restrição de Mualen (1976)  $m = 1 - 1/n$ , com o auxílio do programa SWRC (Dourado Neto et al., 2001).

De posse da curva de retenção, com o intuito de calcular a distribuição de poros e quantificá-los por tamanho, fez-se o uso da expressão matemática proposta por Bouma (1973);  $D = 4 s \cos q / \gamma_m$ , sendo D o diâmetro do poro (mm); s a tensão superficial da água (73,43 kPa mm a 20 °C); q o ângulo de contato entre o menisco e a parede do tubo capilar (considerado como 0) e m a tensão de água no solo (kPa).

Os potenciais matriciais de -6 kPa e -1500 kPa, se referem a capacidade de campo (CC) e ao ponto de murcha permanente (PMP), respectivamente. Foi estimada a capacidade de água disponível (CAD) nos referidos sistemas de uso e manejo, onde  $CAD = CC - PMP$ .

### Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo dois tratamentos (Manejo e Cerrado), com quatro repetições e três camadas (0-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m). Após verificação da normalidade dos dados estes foram submetidos a análise de variância e quando significativo as comparações das médias foram realizadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da distribuição de poros do solo na área manejada e da área sob cerrado encontram-se na tabela 1.

O nitossolo sob cerrado quando comparado a área manejada sob cafeeiro, apresentou maior volume de poros na camada de 0-0,20 m para as classes >145; 49-29; 29-9,0; 9,0-2,9; 2,9-0,6; 0,6-0,2 μm, ou seja apresentou alteração em todos os diâmetros de poros.

Corroborando com esse trabalho Pereira & Moraes (2009), observaram que um Nitossolo Vermelho apresentou maior porosidade sob Mata comparado à área de cultivo anual. Marasca et al. (2013), analisando o solo de mesma classe, constatou que a camada superficial de 0-0,10 m apresentou maiores valores de porosidade total para a área sob Mata Nativa (MN), quando comparada a área sob Plantio Direto (PD).

Nas camadas de 0,20-0,40 e 0,40-0,60 m, foi constatado que o manejo conservacionista não alterou de forma significativa a maioria dos poros do solo, mas a pequena alteração observada foi suficiente para diminuição a disponibilidade de água para as plantas (Tabela 1).

Salienta-se que as camadas de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, para as classes de 145-73; 73-49 e <0,2 μm não apresentaram diferenças relacionadas ao volume de poros do solo manejado quando comparado ao solo de cerrado. Observou-se maiores valores de CAD somente para o solo de cerrado, sendo assim verificou-se que não houve resposta significativa com a implantação do manejo associado com o aumento do volume de poros e com a capacidade de água disponível para as plantas (Tabela 1).

Assis & Lanças (2005), ao avaliar um Nitossolo Vermelho distroférico sob três práticas de manejo como mata nativa, preparo convencional e plantio direto, observaram que o solo submetido ao plantio direto há aproximadamente 12 (doze) anos favoreceu o aumento de macroporos e diminuição de microporos.

## CONCLUSÕES

Apesar de submetido ao sistema de manejo conservacionista, o solo em estudo sofreu alterações significativas em sua porosidade, especialmente na camada superior, sofrendo decréscimo no volume dos poros responsáveis pela infiltração e drenagem da água, bem como de alguns poros responsáveis pela retenção e disponibilização da água para as plantas.



## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Ciência do Solo pelo apoio institucional e a Embrapa Café pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, R. L; LANÇAS, K. P. Avaliação dos atributos físicos de um Nitossolo Vermelho distroférrico sob sistema plantio direto, preparo convencional e mata nativa1. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v.29 no.4 Viçosa July/Aug. 2005.

BREWER, R. & SLEEMAN, J.R. Soil structure : attempts at its quantitative characterization. **J. Soil Sci.**, 11:172-185, 1960.

BOUMA, J. **Guide to the study of water movement in soilpedons above the watertable**. Madison: University of Wisconsin, p.194 1973.

DOURADO NETO, D.; NIELSEN, D.R.; HOPMANS, J.W.; REICHARDT, K.; BACCHI, O.O.S. & LOPES, P.P. **Soil water retention curve**. SWRC, version 3.00. Piracicaba, 2001.

FERREIRA, D.F. SISVAR 5.0. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GUERIF, J. L'analyse de la porosité: Application à l'étude du compactage des sols. In: **MONIER, G. & GROSS, M.J.**, eds. Soil compaction and regeneration. Roterdan, CEE, p.122-131, 1987.

HORTON, R.; ANKENY, M.D.; ALLMARAS, R.R. Effects of soil compactation on soil hydraulic porperities. In: SOANE, B.D.; OUWERKERK, C. van (Ed.). **Soil compactation in crop production**. Amsterdam: Elsevier, 1994. p.141-65, 1994.

HILLEL, D. Solo e água: fenômenos e princípios físicos. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 231p, 1970.

MARASCA, I; GONÇALVES, F. C; MORAES, M. H; BALLARIN, A. W; GUERRA, S. P. S; LANÇAS, K. P. Propriedades físicas de um Nitossolo Vermelho em função dos sistemas de uso e manejo. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.17, n.11, p.1160–1166, 2013.

MUALEM, Y. A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media. **Water Resour. Res.**, 12:513-522, 1976.

PEREIRA, S.F.; MORAES, M.H. Porosidade de um Nitossolo Vermelho e de um Latossolo Vermelho sob dois sistemas de manejo avaliada pela microtomografia computadorizada. porosity of a red nitosol and a red latosol under two management systems evaluated by computed microtomography. **5ª Amostra científica em ciências agrárias**, Botucatu – SP, 2009.

SERAFIM, M.E.; OLIVEIRA, G.C.; OLIVEIRA, A.S.; LIMA, J.M.; GUIMARÃES, P.T.G. & COSTA, J.C. Sistema conservacionista e de manejo intensivo do solo no cultivo de cafeeiros na região do alto São Francisco, MG: Um estudo de caso. **Biosci. J.**, 27:964-977, 2011.

VAN GENUCHTEN, M. T. A. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society America Journal**, v. 44, n. 05, p. 892-898, 1980.



**Tabela 1.** Distribuição de poros ( $\mu\text{m}$ ) em Nitossolo distrófico sob diferentes manejos

SISTEMA	>145	145-73	73-49	49-29	29-9,0	9,0-2,9	2,9-0,6	0,6-0,2	<0,2	CAD
----- cm <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> -----										
0-0,20 m										
MANEJO	0,08 Ab	0,03 Aa	0,01 Aa	0,01 Ab	0,02 Ab	0,01 Ab	0,009 Ab	0,007 Ab	0,37 Aa	0,07 Ab
CERRADO	0,16 Aa	0,05 Aa	0,02 Aa	0,02 Aa	0,04 Aa	0,02 Aa	0,01 Aa	0,01 Aa	0,36 Aa	0,13 Aa
0,20-0,40 m										
MANEJO	0,13 Aa	0,03 Aa	0,01 Aa	0,01 Aa	0,030 Aa	0,015 Aa	0,011 Aa	0,009 Aa	0,35 Aa	0,08 Ab
CERRADO	0,14 Aa	0,04 Aa	0,02 Aa	0,02 Aa	0,036 Ba	0,019 Aa	0,015 Aa	0,01 Aa	0,38 Aa	0,10 Ba
0,40-0,60 m										
MANEJO	0,09 Aa	0,03 Aa	0,01 Aa	0,01 Aa	0,02 Aa	0,014 Aa	0,01 Aa	0,008 Aa	0,386 Aa	0,077 Aa
CERRADO	0,10 Aa	0,07Aa	0,03 Aa	0,02 Aa	0,02 Ca	0,011 Ba	0,009 Ba	0,01 Aa	0,380 Aa	0,079 Ca

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Letras maiúsculas comparam as profundidades do mesmo manejo.

Letras minúsculas comparam sistemas de manejo na mesma profundidade.

