

## EFEITO DA COMPACTAÇÃO SOBRE A POROSIDADE E CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA DO SOLO

**Marcos André Silva Souza<sup>1</sup>, Salém Gusmão Santoucy<sup>2</sup>, Douglas Ramos Guelfi Silva<sup>3</sup>  
Eduardo Nunes Magalhães<sup>4</sup>, Geraldo Oliveira<sup>5</sup>, Valdemar Faquin<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>UFLA/DCS- Doutorando, CEP 3037-Lavras-MG ,s.s.m.andre@uol.com.br

<sup>2</sup>UFLA/DCS- Graduanda -Bolsita CNPq, CEP 3037-Lavras-MG, agro\_salem@yahoo.com.br

<sup>3</sup>UFLA/DCS- Mestre em Ciência do Solo, CEP 3037-Lavras-MG, douglasguelfi@bol.com.br

<sup>4</sup>UFLA/DCS- Mestre em Ciência do Solo, CEP 3037-Lavras-MG , eduardoufla@yahoo.com.br

<sup>5</sup>UFLA/DCS- Prof. Adjunto Física do solo, 3037-Lavras-MG, geraldooliveira@ufla.br

<sup>6</sup>UFLA/DCS- Prof.Titular de Solos e nutrição de plantas , CEP 3037-Lavras-MG, e-mail: vfaquin@ufla.br

**Resumo-** As plantas desenvolvem-se melhor em solos que não apresentam limitação ao crescimento radicular mas que ofereça bom contato entre as raízes e as partículas do solo. Com a compactação, a porosidade total sofre reduções pela compressão exercida pelo maquinário, enquanto a densidade aumenta. Em tais condições, a absorção de água e nutrientes pela planta é reduzida em função da impedância mecânica elevada, comprometendo a sua produção. Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da compactação do solo sobre a porosidade e saturação hidráulica do solo antes e após cultivo de arroz (*Oryza sativa* cultivar Conai). O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, utilizando um Latossolo vermelho distrófico. Utilizou-se um DIC com 9 níveis de compactação 1,0; 1,10; 1,15; 1,20; 1,25; 1,30; 1,35; 1,40 e 1,45 Mg m<sup>-3</sup> com 3 repetições. Após avaliação da produção, foi realizada a análise de variância com o software Sisvar 4.3 (FERREIRA, 2003). Os resultados mostraram que a compactação promoveu reduções significativas na porosidade e permeabilidade do solo, mesmo após o cultivo.

**Palavras-chave:** *Oryza sativa*, densidade, poros, permeabilidade.

**Área do Conhecimento:** Agronomia

### Introdução

A compactação do solo, genericamente caracterizada pela diminuição do volume de poros vazios ocupados pela água ou pelo ar, limita a infiltração e a redistribuição de água no solo; reduz as trocas gasosas e a disponibilidade de oxigênio, que afeta o crescimento das raízes em busca de água e nutrientes, limita o crescimento radicular por impedimento mecânico, culminando com a redução do crescimento da parte aérea e da produtividade das culturas (BELTRAME & TAYLOR, 1980).

De maneira geral, a atividade agrícola prolongada tem causado problemas como a compactação e adensamento. Dessa forma, diminuem a porosidade total do solo e a macroporosidade, que são de fundamental importância para as trocas gasosas, a infiltração e na movimentação da água por difusão ou fluxo de massa, tão importantes para a absorção de nutrientes (BORGES et al., 1997).

O conhecimento e entendimento da compactação do solo e suas conseqüências no sistema produtivo é de grande importância para o manejo das condições físicas do solo, de modo a ter-se sustentabilidade da produção e reduzir os custos referentes à energia dispensada posteriormente à colheita, para retornar o solo às

condições ideais de desenvolvimento das culturas (OLIVEIRA JUNIOR, 1998).

Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos da compactação sobre a porosidade e condutividade hidráulica do solo e as alterações provocadas nesses atributos físicos após o cultivo de arroz (*Oryza sativa* cultivar Conai) em solo compactado.

### Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, utilizando um Latossolo vermelho distrófico retirado do horizonte B.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado sendo os tratamentos constituídos por 9 densidades (1,0; 1,10; 1,15; 1,20; 1,25; 1,30; 1,35; 1,40; 1,45; Mg m<sup>-3</sup>), com três repetições. Os vasos utilizados foram de PVC com capacidade de 6,28 dm<sup>3</sup> (20 cm de altura e 20 cm de diâmetro) totalizando 27 vasos.

Baseado na análise química, o solo recebeu a incorporação de calcário dolomítico para atingir V<sub>1</sub>= 60%, pelo método do IAC (Instituto Agrônomo de São Paulo) sendo incubado por 45 dias. Após, foi realizada uma adubação de base: N = 80; P = 390; K = 85; S = 40; B = 0,8; Cu = 1,5;

Mn = 3,6; Zn = 5mg dm<sup>-3</sup>, usando fontes de nutrientes p.a.

Em seguida foram semeadas 15 sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) cv. Conai, sendo desbastadas para 5 plântulas 10 dias após a emergência. Durante o período experimental a umidade do solo foi mantida próxima à capacidade de campo com uso de água deionizada. Duas plantas foram retiradas para avaliação da matéria seca da parte antes do florescimento, restando 3 plantas por vaso. Foram aplicadas, também, adubações nitrogenadas (400mg dm<sup>-3</sup>) e potássicas (300mg dm<sup>-3</sup>) em cobertura, em três parcelamentos até o início do período de florescimento da cultura. Para a aplicação dos tratamentos de compactação a umidade do solo foi corrigida para 15% e utilizou-se uma prensa hidráulica, na qual foram necessárias as seguintes adaptações: um disco metálico de área igual a do vaso, uma extensão de PVC para compactar a camada de 0-20 cm do vaso e uma chapa de aço no fundo para conter o solo. Para evitar deformações ou rompimento do tubo do vaso de PVC pela compressão do solo, este foi acomodado dentro de um anel metálico (chapa de aço 3/8") de iguais dimensões. Posteriormente a esse procedimento foi construída a relação entre a densidade e macroporosidade.

A porosidade antes e após cultivo foi determinada conforme a equação descrita abaixo

Equação 1:

$$\text{Porosidade total} = 1 - \frac{\text{Densidade do solo}}{\text{Densidade de sólidos}}$$

Antes da implantação do arroz e após o cultivo, foram realizados os ensaios de condutividade hidráulica saturada dentro dos vasos, utilizando a metodologia proposta pela Embrapa (1997), Fig 1.



Figura 1- Visão geral do ensaio da condutividade hidráulica no vaso saturado.

Após as avaliações das variáveis estudadas no solo foi feita a análise estatística com o auxílio do programa computacional Sisvar 4.3 (FERREIRA, 2003).

## Resultados

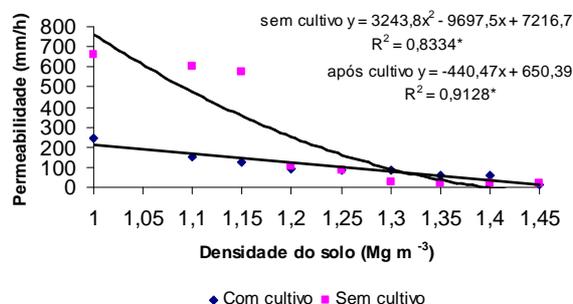


Figura 2 – Permeabilidade em função das densidades. \* Significativo a 5%.

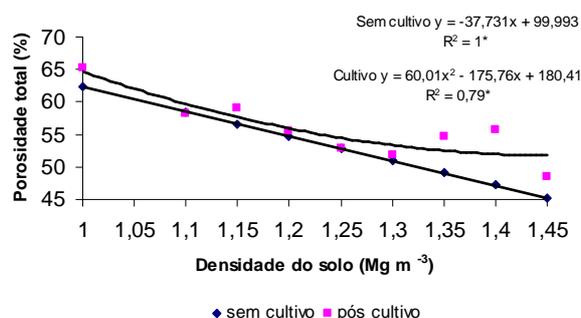


Figura 3 – Porosidade total antes e pós cultivo em função das densidades do solo. \*Significativo a 5%.

## Discussão

O aumento da densidade do solo ocasionou redução da permeabilidade antes e após o cultivo (Figura 2). Com aumento da densidade do solo, a sua estrutura é comprometida, reduzindo assim, a sua capacidade de condutância. Essa condutância não depende apenas do tamanho e do diâmetro dos poros, mas também da continuidade desses poros, os quais em solos de elevada densidade é fortemente comprometido pela perda da estrutura (BEUTLER et al., 2001). Pela mesma figura, observa-se que antes do cultivo a permeabilidade nas densidades de 1,0 a 1,30 Mg m<sup>-3</sup> eram maiores que após o cultivo. Isso se deve à maior quantidade de poros desocupados. Após o cultivo, a permeabilidade também diminuiu em função das densidades do solo, porém, a redução que ocorreu entre a densidade 1,0 e 1,45 Mg m<sup>-3</sup> foi menor, se comparada à situação antes do cultivo, demonstrando que o crescimento radicular do arroz promoveu modificações na estrutura do solo, reorganizando o espaço poroso, através da

atividade microbiana da rizosfera e de exsudatos do sistema radicular resultando em maior agregação e reorganização do espaço e, consequentemente, maior passagem de água pelo perfil do solo.

Essa maior passagem de água se deve à reestruturação do solo pelas raízes que promoveram aumento da porosidade do solo como pode ser visto na figura 3. O aumento de poros no solo aumenta o número de espaços vazios do mesmo promovendo redução da densidade. Esses resultados demonstram a importância do cultivo sucessivo e rotacionado de cultura para manter a qualidade física do solo bem como dos fatores biológicos nas modificações de aeração e porosidade quando comparadas ao uso de grades, arado e subsolador que são de baixa estabilidade ao longo do tempo.

Os poros formados pela ação de raízes são mais estáveis, pois a decomposição por microrganismos gera materiais que atuam como cimentantes nas paredes dos poros, proporcionando maior durabilidade, se comparados àqueles formados por implementos mecânicos (ABREU, 2000).

## Conclusão

A compactação do solo promoveu reduções na porosidade e permeabilidade do solo mesmo após cultivo.

## Referências

- ABREU, S. L. **Propriedades hídricas e mecânicas afetadas por sistemas de manejo e variabilidade espacial de um Argissolo**. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. 65p. Dissertação de Mestrado.
- BELTRAME, L. F. S.; TAYLOR, J. C. Causas e efeitos da compactação do solo. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, p.59-62, 1980.
- BEUTLER, A. N.; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; FERREIRA, M. M. CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHOS, 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, p.1167-177, 2001.
- BORGES, E. N.; LOMBARDI NETO, F.; CORRÊA, G. F.; COSTA, L. M. Misturas de gesso e matéria orgânica alterando atributos físicos de um latossolo com compactação simulada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.21, p.125-130, 1997.

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

- FERREIRA, D.F. Sisvar 4.3. 2003. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvar>. Acesso em 13 jul. 2007.

- OLIVEIRA JUNIOR, E. D. **Compactação do solo devido ao tráfego de carretas florestais com dois tipos de pneus inflados a duas pressões diferentes**. (Dissertação de Mestrado) – ESALQ- USP, 1998.