

INFLUÊNCIA DE ALTAS DOSES DE GESSO NA RETENÇÃO DE ÁGUA EM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRICO

SAMARA MARTINS BARBOSA¹, ELISA DE MELO CASTRO²; VICO MENDES PEREIRA LIMA³, MILSON EVALDO SERAFIM⁴, GERALDO CESAR DE OLIVEIRA⁵; CARLA ELOIZE CARDUCCI⁶

RESUMO

A utilização de altas doses de gesso é cada vez mais difundida na agricultura. Acredita-se que este insumo tem potencial para aumentar a retenção de água nos solos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de altas doses de gesso na curva de retenção de água pelo solo. O experimento foi realizado em casa de vegetação, no departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras. Foi utilizado solo do horizonte A e Bw de um Latossolo Vermelho distroférico, textura muito argilosa. Os tratamentos constaram do cultivo de soja (*Glycine Max L. Merrill* cultivar Monsoy 8001) sob 6 doses de gesso agrícola (0, 3, 6, 9, 12 e 15 ton ha⁻¹). Os vasos foram constituídos pela sobreposição de dois tubos de PVC, com 20 cm de altura de 10 cm de diâmetro interno: o inferior recebeu amostras do horizonte Bw, sem correção de pH, e o superior amostras do horizonte A, corrigidas com calcário dolomítico. O experimento foi encerrado aos 62 dias. Foram retiradas amostras de solo de cada tratamento, nas duas profundidades, para realização das análises laboratoriais. As curvas de retenção de água foram modeladas de acordo com van Genuchten no programa SWRC. Através dos valores de parâmetros obtidos por este modelo foram calculados valores de capacidade de campo (CC) e da capacidade de água disponível (CAD). Para o tempo de condução do experimento, constatou-se que o gesso não influenciou na capacidade de retenção de água pelo solo.

Palavras-chaves: água disponível para as plantas, gessagem, solo.

INTRODUÇÃO

Latossolos Vermelhos distroféricos são solo típicos do cerrado, ocorrentes em superfícies planas e suavemente onduladas, em geral muito profundos, acentuadamente drenados, na maioria das vezes com textura argilosa ou muito argilosa e dotados de estrutura granular fortemente desenvolvida, o que confere a tais solos porosidade e permeabilidades elevadas (SIG-Goiás, 2003). Outra característica destes solos é a baixa disponibilidade de água para as plantas o que está relacionado à mineralogia da fração argila e desenvolvimento de microestrutura granular muito forte (Severiano, 2010).

O conhecimento do conteúdo de água no solo é uma informação fundamental no planejamento das atividades agrícolas no sentido de uma melhor definição das datas de plantio e necessidade de irrigação (Reichardt, 1987), garantindo uma maior produtividade tanto na agricultura quanto na pecuária.

¹ Bolsista Capes/PET Agronomia samarambar@yahoo.com.br

² Bolsista Capes/PET Agronomia elisaagro@yahoo.com.br

³ Doutorando em Ciência dos Solos, DCS/UFLA vicomendes@hotmail.com

⁴ Doutorando em Ciência dos Solos, DCS/UFLA milsonserafim@gmail.com

⁵ Professor Associado. Bolsista CAPES/Tutor PET Agronomia, DCS/UFLA geraldooliveira@dcs.ufla.br

⁶ Doutoranda em Ciência dos Solos, DCS/UFLA elocarducci@hotmail.com

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA

27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Conceitualmente a água disponível no solo para as plantas é aquela retida no intervalo entre capacidade de campo e ponto de murcha permanente, sendo a capacidade de campo o máximo conteúdo de água retido pelo solo depois que o excesso tenha sido drenado (Veihmeyer & Hendrickson, 1931), sendo o mais correto determinar este parâmetro em condições de campo. O limite inferior da curva de retenção é representado pelo ponto de murcha permanente, sendo este o teor de água abaixo do qual a planta não consegue absorver por estar submetido à uma alta tensão, 1500 KPa. Tendo em vista as dificuldades da determinação da capacidade de campo, o ponto de inflexão da curva característica de água no solo foi proposto por Ferreira & Marcos (1983), sendo este ponto correspondente a tal parâmetro (Mello et al., 2002; Severiano et al., 2009). O gesso agrícola é um subproduto na produção de ácido fosfórico. Quimicamente, o gesso constitui-se de sulfato de cálcio bi hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), composto de no mínimo 16% de Ca e 13% de S (Sousa & Lobato, 2004). A aplicação de gesso na superfície, seguida por lixiviação para os subsolos, resulta em melhor crescimento radicular, aumentando o volume de solo explorado e, portanto, promovendo uma maior absorção de água e nutrientes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de altas doses de gesso na retenção de água em Latossolo Vermelho distroférico pelo cálculo do ponto de inflexão da curva característica e do conteúdo de água correspondente à capacidade de campo e capacidade de água disponível em duas profundidades do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, no departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras. Foi utilizado material de solo do horizonte A e Bw de um Latossolo Vermelho Distroférico, textura muito argilosa, coletado no campus da UFLA, em área de vegetação nativa; as características químicas e o teor de argila são apresentadas na Tabela 1. As amostras foram secas ao ar, passadas em peneira de 4 milímetros e incubadas com calcário dolomítico por um período de 2 meses, para se elevar a saturação por bases a 60%.

Tabela 1- Atributos químicos teor de argila em Latossolo Vermelho distroférico

| Horizonte | pH | P | K | Ca | Mg | Al | H + Al | SB | CTC | T | V | MO | P-rem | S | Argila |
|-----------|------------------|--------------------------|----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|------|-----|------------------|---------------------|--------------------|
| | H ₂ O | --mg.dm ⁻³ -- | | | | | cmolc.dm ⁻³ | | | --- | --- | % | Kg ⁻¹ | mg.dm ⁻³ | g.kg ⁻¹ |
| A* | 5.6 | 24.2 | 11 | 3.2 | 0.4 | 0.1 | 5.6 | 3.6 | 3.7 | 9.2 | 39.3 | 3.2 | 16 | 123.8 | 730 |
| B | 5.4 | 0.4 | 5 | 0.2 | 0.1 | 0 | 1.9 | 0.3 | 0.4 | 2.1 | 20.1 | 0.5 | - | 2.5 | 744 |

*Amostra do horizonte A corrigida com calcário dolomítico. Sendo P (fósforo), K (potássio), Ca (cálcio), Mg (magnésio), Al (alumínio), H (hidrogênio), SB (soma de bases), CTC (capacidade de troca de cátions), T (capacidade de troca de cátions potencial), V (saturação por bases), MO (matéria orgânica), P- rem (fósforo remanescente) e S (enxofre).

O experimento foi instalado em esquema fatorial 6x2, inteiramente casualizado, com oito repetições. Os tratamentos constaram do cultivo de soja (*Glycine Max L. Merrill* cultivar Monsoy 8001) sob 6 doses de gesso agrícola (0, 3, 6, 9, 12 e 15 ton ha⁻¹). Para os atributos de solo foram considerados duas profundidades A (0-20 cm) e Bw (70-90 cm).

Os vasos foram constituídos pela sobreposição de dois tubos de PVC, com 20 cm de altura de 10 cm de diâmetro interno: o inferior recebeu amostras do horizonte Bw, sem correção de pH, e o superior amostras do horizonte A, corrigidas com calcário dolomítico, ambas as camadas ficaram com densidade de 1 Kg.dm⁻³. A semeadura foi feita no dia 22 de setembro de 2008, com três sementes por vaso. A adubação dos vasos foi feita segundo recomendação para o cultivo da soja em casa de vegetação, de acordo com Novais (1991).

O experimento foi encerrado aos 62 dias. As colunas de solo foram cortadas na sua junção (A e B), obtendo-se assim a porção de 0-20 e 20-40 cm, referentes às amostras dos dois horizontes A e Bw, respectivamente. Foram retiradas amostras deformadas de solo de cada tratamento, nas duas profundidades, para realização das análises laboratoriais.

Os teores de matéria orgânica foram quantificados segundo Embrapa (1997).

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Foram ajustadas 96 curvas de retenção de água nas tensões de 0, 2, 4, 6, 8, 10, 33, 66, 300 e 1500 kPa, as quais foram determinadas pelo modelo de van Genuchten (1980) utilizando o programa SWRC, desenvolvido por Dourado-Neto et al. (1990). O conteúdo de água (θ) foi determinado pela fórmula:

$$\theta = \theta_{\text{res}} + (\theta_{\text{sat}} - \theta_{\text{res}}) / ((1 + \alpha * h)^n)^m$$

Onde: θ é o conteúdo de água no solo ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$); θ_{sat} é o conteúdo de água na amostra saturada ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$); θ_{res} o conteúdo de água ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) no potencial matricial correspondente ao ponto de murcha permanente (1500 kPa); h é o potencial de água no solo (kPa); m , n , α são parâmetros de ajuste do modelo.

Para determinação da capacidade de campo foi utilizada a fórmula (Dexter et. al., 2004):

$$h = 1/\alpha * (1/m)^{1/n}$$

A CAD foi determinada subtraindo-se do valor do conteúdo de água na capacidade de campo o conteúdo de água residual (1500 kPa).

Os dados para as diferentes variáveis foram submetidos à análise de variância. Foi aplicado o teste de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade, comparadas em função dos fatores quantitativos, utilizando-se o software estatístico Sisvar (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a utilização das seis doses de gesso, variando de 0 à 15 toneladas por hectare de gesso não foram significativas na diferenciação da retenção de água dos horizontes A e Bw (Tabela 2) e (Gráfico 1). Possivelmente pelo fato da quantidade das doses aplicadas não serem expressivas quando comparadas ao volume total de solo desta camada.

Uma vez que as doses de gesso não interferiram estatisticamente nos valores de CAD e CC (Tabela 2), as curvas de retenção de água foram comparadas levando-se em consideração apenas as profundidades, onde observou-se diferenças significativas. Estas ao serem avaliadas resultaram em duas únicas curvas comparativas (Gráfico 1) das 96 curvas que foram determinadas pelo modelo de van Genuchten (1980), para as quais foram determinados os parâmetros de CC e CAD.

Tanto para a CAD quanto para a CC, a análise de variância foi significativa para o efeito de profundidade, como representado no gráfico 1 pelas curvas dos horizontes A e Bw. A camada superficial correspondente à profundidade A (Gráfico 1) apresentou maior valor para o conteúdo de água ($0,25 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) que a profundidade B ($0,23 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$). Isto deve-se ao maior conteúdo de matéria orgânica no material de solo do horizonte A (Tabela 1) visto que muitos autores, dentre eles Grohmann & Medina (1962), Brady (1983) e Corrêa (1984), consideraram a matéria orgânica como um dos componentes coloidais mais importantes na retenção de água.

As raízes por estarem localizadas na camada superficial possivelmente proporcionaram melhor agregação das partículas, provocando um aumento na quantidade de bioporos. Os bioporos fazem parte de processos naturais de melhoria das características do solo Dexter (1991), e segundo Barley (1954), os mesmos são importantes para melhorar o movimento da água e a difusão dos gases no perfil do solo. A liberação de exsudados orgânicos, a compressão de partículas e a remoção de água (Silva & Mielniczuk, 1997; Castro Filho et al., 1998; Palmeira et al., 1999), são evidências de que as raízes aceleram a agregação favorecendo a coesão entre as partículas do solo.

Tabela 2 - Valores de conteúdo de água disponível em profundidade segundo a aplicação de diferentes doses de gesso.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

| DOSES | CAD | | CC** | |
|-------|---|---------|---------|---------|
| | A* | B* | A* | B* |
| t/há | ----- cm ³ .cm ⁻³ ----- | | | |
| 0 | 0.242 a | 0.227 b | 2.268 a | 3.145 b |
| 3 | 0.247 a | 0.236 b | 2.840 a | 3.291 b |
| 6 | 0.230 a | 0.233 b | 2.660 a | 3.599 b |
| 9 | 0.246 a | 0.227 b | 3.016 a | 3.073 b |
| 12 | 0.246 a | 0.232 b | 2.355 a | 3.481 b |
| 15 | 0.237 a | 0.223 b | 3.194 a | 4.429 b |

*A (profundidade de 0-20cm) e B (profundidade de 20-40cm).** Avaliada por meio do ponto de inflexão. As médias seguidas pela mesma letra verticalmente não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Scott-Knott

$$\theta_{\text{Hoz. A}} = 0,21 + (0,60 - 0,21)/(1 + (0,83 \cdot \Psi_m)^{1,53})$$

$$\theta_{\text{Hoz. B}} = 0,21 + (0,60 - 0,21)/(1 + (0,42 \cdot \Psi_m)^{1,78})$$

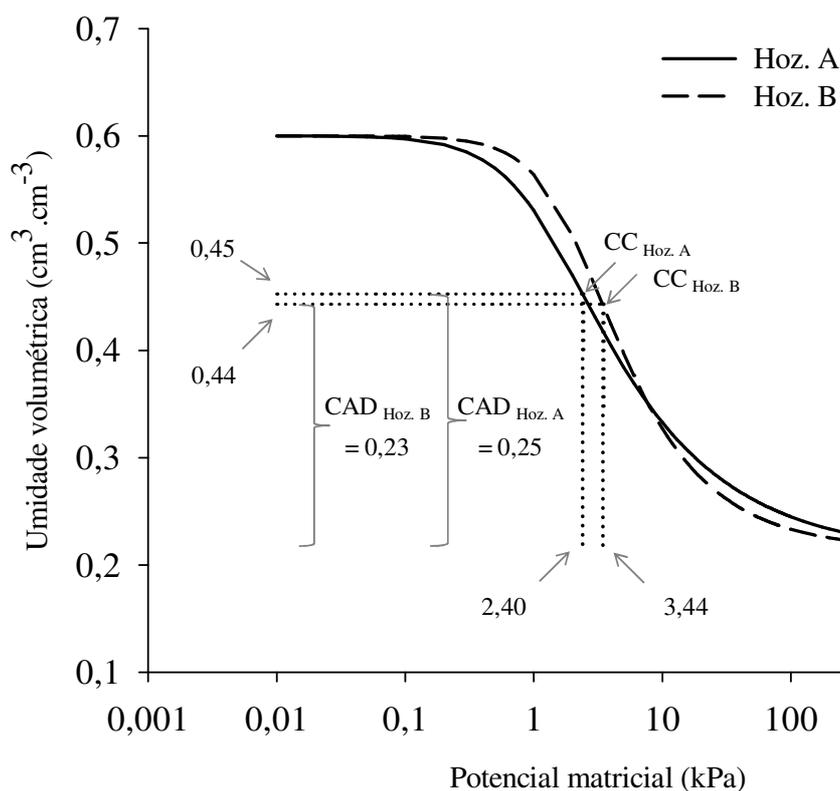


Gráfico 1 – Curvas de retenção de água para as doses de 0, 3, 6, 9, 12 e 15 toneladas de gesso por hectare nos horizontes A (Hoz. A) e B (Hoz. B). Valores de CAD (Capacidade de água disponível) e CC (Capacidade de campo) calculado a partir do ponto de inflexão.

Para a CC, o horizonte B (Gráfico1) apresentou maior valor de potencial matricial relativo a um menor conteúdo de água (0,44 cm³.cm⁻³) se comparado à profundidade A que por sua vez

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

apresentou menor valor de potencial matricial ($0,45 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), possuindo portanto uma maior disponibilidade de água para as plantas, neste potencial de retenção.

A CAD foi maior para a camada superficial do solo onde existe maior concentração de raízes e matéria orgânica do solo.

CONCLUSÃO

Não foi observado aumento da capacidade de água disponível no solo em função das doses de gesso aplicadas.

A camada superficial do solo apresentou maior volume de água disponível para as plantas.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BARLEY, K.P. Effect of root growth and decay on the permeability of a synthetic sandy loam. *Soil Science*, 78:205-210, 1954.

BRADY, N.C. *Natureza e propriedades dos solos*. 6 ed. São Paulo: Freitas Bastos, 1983. 647p.

CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O. & PODANOSCHI, A.L. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico em um Latossolo Roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. **Revista Brasileira em Ciência do Solo**, 22:527- 538, 1998.

CORRÊA, J.C. Características físico-hídricas dos solos Latossolos Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo e Podzol Hidromórfico do estado do Amazonas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 19:347-360, 1984.

DEXTER, A.R. Amelioration of soil by natural processes. *Soil Tillage. Res.*, 20:87-100, 1991.

DEXTER, A.R. Soil physical quality: Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effects on root growth. Part 1. *Geoderma*, 120:201-214, 2004.

DOURADO NETO, D.; LIER, Q. DE J.V.; BOTREL, T.A. e LIBARDI, P.L. Programa para confecção da curva de retenção da água no solo utilizando o modelo de Genuchten. **Engenharia Rural**, 1:92-102, 1990.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro). Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FERREIRA, M. M.; MARCOS, Z. Z. Estimativa da capacidade de campo de Latossolo Roxo distrófico e regossolo através do ponto de inflexão da curva característica de umidade. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 7, n. 1, p. 96- 101, jan./mar. 1983.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para o Windows versão 4.0 I: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional biometria, 45., 2000, São Paulo. Anais..., São Paulo:UFSCAR, 2000. p. 255-258.

GROHMANN, F. & MEDINA, H.P. Características de umidade dos principais solos do estado de São Paulo. *Bragantia*, 21:285-295, 1962.

MELLO, C.R.; OLIVEIRA, G.C.; RESCK, D.V.S.; LIMA, J.M. & DIAS JÚNIOR, M.S. Estimativa da capacidade de campo baseada no ponto de inflexão da curva característica. **Ciência Agrotécnica**. 26:836-841, 2002.

NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J. de; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D. de; LOURENÇO, S. (Coord.). Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília, DF: Embrapa-SEA, 1991. p.189-253. (Embrapa-SEA. Documentos, 3).

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

PALMEIRA, P.R.T.; PAULETTO, E.A.; TEIXEIRA, C.F.A.; GOMES, A.S. & SILVA, J.B. Agregação de um Planossolo submetido a diferentes sistemas de cultivo. **Revista Brasileira em Ciência do Solo**, 23:189-195, 1999.

REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. São Paulo, 1987.188p.

SIG-GOIÁS - Sistema de Informação Geográfica de Goiás (2003): Solos de Goiás. CD-ROM.

SEVERIANO, E.C.; OLIVEIRA, G.C.; CURI, N & DIAS JÚNIOR, M.S. Potencial de uso e qualidade estrutural de dois solos cultivados com cana-de-açúcar em Goianésia (GO). R. Bras. Ci. Solo, 33:159-168, 2009.

SEVERIANO, E.C. DINÂMICA ESTRUTURAL DE LATOSSOLOS REPRESENTATIVOS DA REGIÃO DO CERRADO E POTENCIAL DE USO DE SOLOS CULTIVADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010. 139p (tese de doutorado).

SILVA, I.F. & MIELNICZUK, J. Avaliação do estado de agregação do solo afetado pelo uso agrícola. **Revista Brasileira em Ciência do Solo**, 21:313- 319, 1997.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. Correção da acidez do solo. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: correção do solo e adubação. Brasília: Embrapa, 2004. cap. 3. p. 81-95.

VAN GENUCHTEN, M. T. H. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society American Journal, Madison, v. 44, p. 892 – 898, 1980.

VEIHMEYER, F. J.; HENDRICKSON, A. H. Methods of measuring field capacity and permanent wilting percentage of soils. Soil Science, Baltimore, v. 68, n. 2, p. 75-94, Aug. 1931.