

## Armazenamento e disponibilidade de água em Argissolo sob diferentes usos

Dettmer, M. S.<sup>1</sup>; Prevedello, J.<sup>2</sup>; Reinert, D. J.<sup>2</sup>; Reichert, J. M.<sup>2</sup>; Oliveira, A. E.<sup>2</sup>, Xavier, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, CEP 97105900, e-mail: [mayradet@hotmail.com](mailto:mayradet@hotmail.com)

Apresentador.

<sup>2</sup>UFSM, Santa Maria, CEP 97105900, e-mail: [juliprevedello@gmail.com](mailto:juliprevedello@gmail.com); [dalvanreinert@gmail.com](mailto:dalvanreinert@gmail.com); [jmreichert@googlemail.com](mailto:jmreichert@googlemail.com); [alanebano.oliveir@hotmail.com](mailto:alanebano.oliveir@hotmail.com); [alensexav@gmail.com](mailto:alensexav@gmail.com).

### Resumo

O eucalipto é a espécie florestal mais cultivada em diversos países, principalmente por apresentar rápido crescimento. Com isso, há a necessidade de expansão de novas áreas destinadas ao cultivo dessas florestas, porém a água é um fator fundamental na produção e desenvolvimento da espécie e as limitações hídricas podem afetar essa expansão. O estudo foi conduzido na estação experimental da FEPAGRO Florestas, no município de Santa Maria, RS. O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisas de Recursos Florestais – FEPAGRO Florestas, no município de Santa Maria, RS. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Os tratamentos avaliados foram diferentes usos do solo: *Eucalyptus grandis* (EG); campo nativo (CN1); *Eucalyptus saligna* (ES) e campo nativo (CN2). Amostras com estrutura preservada foram coletadas com anéis metálicos nas camadas de 0,00 - 0,20; 0,20 - 0,40; 0,40 - 0,60 m. O objetivo deste trabalho foi comparar e monitorar a umidade do solo e avaliar a disponibilidade de água em dois povoamentos de eucalipto comparado com campo nativo. As áreas de campo nativo apresentaram menor densidade do solo que as cultivadas com eucalipto. O *Eucalyptus saligna* e o campo nativo próximo ao *E. saligna* foram os tratamentos que mais retiveram água na camada superficial. A quantidade de água disponível para as plantas foi semelhante para o eucalipto e para o campo nativo.

### Introdução

A crescente demanda por produtos florestais tem propiciado o aumento das áreas com florestas plantadas. Segundo Neto (2001), o eucalipto é uma espécie florestal de rápido crescimento e, por isso, é a principal espécie cultivada em diversos países. Porém, existe uma controvérsia sobre o papel desempenhado pelo eucalipto com relação ao uso e disponibilidade de água nas áreas de floresta (Almeida & Soares, 2003). A maior demanda de água ocorre, segundo Oleriano & Dias (2007), principalmente, na fase inicial de crescimento das plantações florestais e esse consumo de água depende das condições locais, principalmente de solo, quantidade e regime de precipitação anual, além de ser fortemente influenciada pelas práticas de manejo do solo e da espécie adotada (Mendes & Lima, 2007).

A água é o fator fundamental na produção vegetal. Assim, sua falta ou excesso afetam de forma decisiva o desenvolvimento das plantas. O reservatório temporário de água é o solo e o mesmo armazena e disponibiliza às plantas conforme suas necessidades (Reichardt & Timm, 2004). Entretanto, a capacidade do solo em reter e disponibilizar água depende basicamente da textura e estrutura do solo (Bernardo et al., 2006), da quantidade, tamanho e continuidade dos poros e da espessura do horizonte explorado pelo sistema radicular das mesmas (Fiorin et al., 1997). Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo monitorar a umidade do solo e avaliar a disponibilidade de água para povoamentos de eucalipto em comparação com áreas de campo nativo.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisas de Recursos Florestais – FEPAGRO Florestas, no município de Santa Maria, RS. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico arênico (EMBRAPA, 2006). A análise granulométrica indicou valores médios de 165,5 g kg<sup>-1</sup> de argila, 195,7 g kg<sup>-1</sup> de silte e 638,7 g kg<sup>-1</sup> de areia (classe textural franco-arenosa) até a profundidade de 0,40 m. O solo da área não apresenta horizonte E e o horizonte Bt inicia a 0,80 m de profundidade e apresenta 300 g kg<sup>-1</sup> de argila.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Os tratamentos avaliados foram diferentes usos do solo: *Eucalyptus grandis* com 3 anos de idade (EG); campo nativo próximo ao EG (CN1); *Eucalyptus saligna* com 5 anos de idade (ES) e campo nativo próximo ao ES (CN2).

Amostras com estrutura preservada foram coletadas com anéis metálicos nas camadas de 0,00 - 0,20; 0,20 - 0,40; 0,40 - 0,60 m. Com essas amostras determinaram-se a macroporosidade, microporosidade e a umidade na capacidade de campo (-10 kPa) em coluna de areia (Reinert & Reichardt, 2006), além da densidade do solo (EMBRAPA, 1997). O período de monitoramento da umidade do solo foi de dezembro de 2009 a janeiro de 2010 nas camadas 0,00 - 0,20; 0,20 - 0,40; 0,40 - 0,60 m. Para isso, instalaram-se 96 sondas de TDR nas camadas avaliadas e foi utilizado um sistema automatizado composto por cabos coaxiais, multiplexadores, armazenadores de dados (Datalogger) e TDR 100, para fazer as leituras e o armazenamento dos dados.

A quantidade de água disponível foi calculada pela diferença entre a umidade observada e a umidade no ponto de murcha permanente (PMP). A umidade no PMP foi de 0,04 kg kg<sup>-1</sup>, sendo esta determinada pelo método fisiológico, utilizando-se o girassol como planta teste. Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando o teste f foi significativo, fez-se a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## **Resultados e discussão**

As áreas de campo nativo (CN1 e CN2) apresentaram menor densidade do solo em comparação às áreas cultivadas com eucalipto (Tabela 1), o que está associado ao fato de que as gramíneas nativas, ocorrentes no CN1 e CN2, possuem um sistema radicular abundante e vigoroso, as quais melhoram a

estrutura do solo (Reinert et al., 2008), além de aumentarem o aporte de matéria orgânica e a estabilidade dos agregados do solo (Camargo & Alleoni, 1997; Prevedello, 2008). A camada superficial apresentou os menores valores de densidade e maiores de macroporosidade, provavelmente porque nessa camada ocorrem, com maior frequência, ciclos de umedecimento e secagem (Cavichiolo et al.; 2005), os quais favorecem a aproximação das partículas e beneficiam a agregação e estruturação do solo.

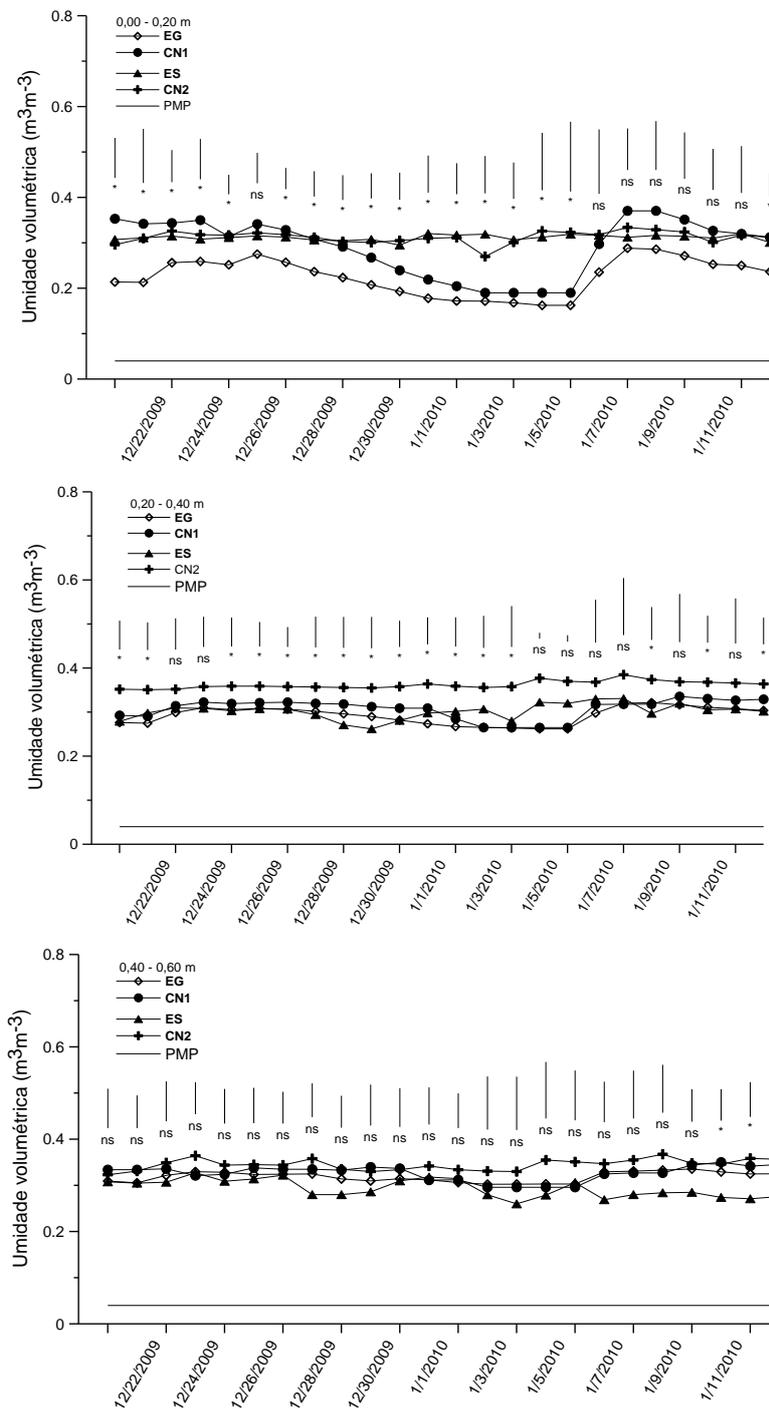
A umidade do solo variou em função da precipitação ocorrida na época de avaliação (Figura 1). A maior variação foi verificada na camada de 0,00-0,20 m e, com o aumento da profundidade essa variação é reduzida. O ES e CN2 foram os tratamentos que mais retiveram água na camada superficial nos primeiros 15 dias de avaliação. Essa maior retenção no povoamento ES pode estar relacionada à idade das árvores, isto porque a maior necessidade de água ocorre na fase inicial de desenvolvimento do eucalipto (Mendes & Lima, 1997; Oleriano & Dias, 1997). Além disso, o sistema radicular encontra-se mais desenvolvido, resultando em melhoria na estrutura do solo, o que favorece indiretamente a infiltração e armazenamento de água. Na camada de 0,20-0,40 m o CN2 apresentou maior retenção de água no solo e diferiu dos demais usos do solo. Na camada de 0,40-0,60 m não observaram-se diferença significativa na umidade do solo entre os usos.

**Tabela 1:** Valores de densidade do solo, macroporosidade e microporosidade em diferentes usos do solo.

Camada (m)	Uso do Solo				Média*
	CN1	EG	CN2	ES	
<b>Densidade do Solo (Mg cm<sup>-3</sup>)</b>					
0,0-0,10	1,29	1,36	1,34	1,36	1,34b
0,10-0,20	1,43	1,50	1,50	1,48	1,48a
0,20-0,30	1,41	1,50	1,49	1,48	1,47a
0,30-0,40	1,50	1,52	1,50	1,47	1,50a
0,40-0,50	1,47	1,55	1,52	1,47	1,50a
Média	1,42b	1,49a	1,42b	1,45ab	
CV (%)	3,79				
<b>Macroporosidade (cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>)</b>					
0,0-0,10	0,18	0,20	0,11	0,14	0,16a
0,10-0,20	0,13	0,11	0,09	0,11	0,11b
0,20-0,30	0,12	0,10	0,08	0,11	0,10b
0,30-0,40	0,09	0,08	0,08	0,11	0,09b
0,40-0,50	0,10	0,07	0,07	0,10	0,08b
Média	0,13a	0,11ab	0,09b	0,11ab	
CV (%)	24,67				
<b>Microporosidade (cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>)</b>					
0,0-0,10	0,27	0,16	0,31	0,27	0,25a
0,10-0,20	0,25	0,27	0,28	0,24	0,26a
0,20-0,30	0,27	0,26	0,28	0,24	0,26a
0,30-0,40	0,25	0,26	0,26	0,25	0,25a
0,40-0,50	0,27	0,26	0,26	0,23	0,25a
Média	0,26ab	0,24b	0,28a	0,25ab	
CV (%)	11,55				

\*Médias seguidas de mesma letra na linha e na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de

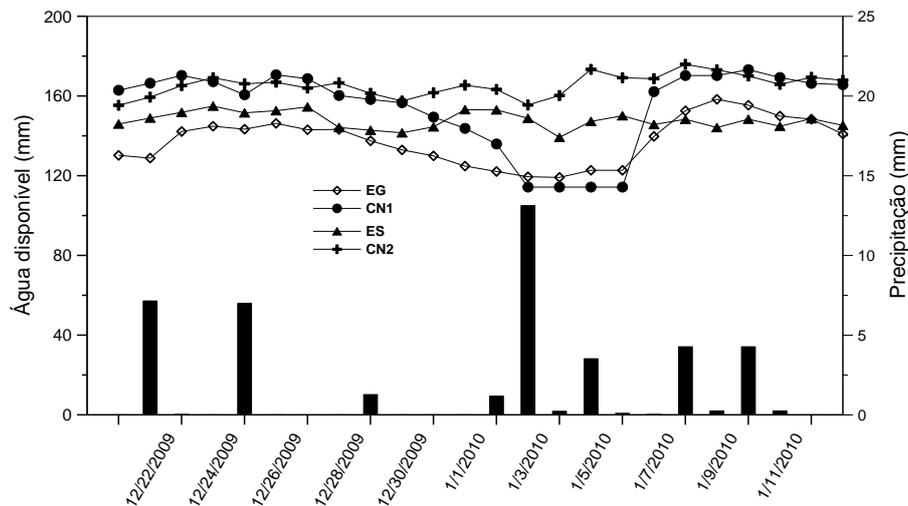
probabilidade de erro. Sendo: CN1 = campo nativo próximo ao EG; EG = *Eucalyptus grandis*; CN2 = campo nativo próximo ao ES; ES = *Eucalyptus saligna*.



**Figura 1.** Umidade volumétrica do solo para o período observado nos diferentes usos do solo. PMP: umidade no ponto de murcha permanente.

A água disponível para as plantas até 0,60 m de profundidade para os diferentes usos do solo no período de um mês de coleta diária está apresentada na Figura 2. Podemos observar que, em geral, os diferentes cultivos do solo seguem tendência semelhante de absorção de água, o que está relacionado ao fato de que não houve déficit hídrico no período de observação. Comportamento semelhante foi

encontrado por Almeida & Soares (2003) ao compararem o uso da água entre plantações de *E. grandis* e mata nativa. Os autores não observaram diferença na retirada de água do solo pelo sistema radicular em períodos de grande disponibilidade hídrica, justificando que as taxas de absorção de água na zona de atuação das raízes é resultado, principalmente, do processo de transpiração, concluindo assim, que os dois ecossistemas possuem taxa semelhante no processo de transpiração.



**Figura 2.** Água disponível na camada de 0,00 a 0,60 m e precipitação pluviométrica para o período de avaliação nos diferentes usos do solo.

## Conclusões

A área sob campo nativo apresenta menor densidade em relação às áreas cultivadas com eucalipto, sendo que as áreas com campo apresentam menor macroporosidade e maior microporosidade.

A retenção de água na camada superficial é maior sob *Eucalyptus saligna* e menor nas áreas de campo. Entretanto, os três tratamentos apresentam semelhante água disponível às plantas.

## Literatura Citada

ALMEIDA, A. C. & SOARES, J. V. Comparação entre o uso da água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (Mata Atlântica). **Revista Árvore**, v.27, n.2, p.159-170, mar./abr. 2003.

BERNARDO, S., SOARES, A.A. & MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 8a ed. atualizada e ampliada. Viçosa: Editora UFV, 625p.

CAMARGO, O. A. & ALLEONI, L. R. F. **Compactação do solo e o desenvolvimento de plantas**. Piracicaba, Potafós, 1997. 132p.

CAVICHIOLO, S.R. et al. Modificações nos atributos físicos de solos submetidos a dois sistemas de preparo em rebrota de *Eucalyptus saligna*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 571-577, jul./ago. 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306p.

FIORIN, J. E., REINERT, D. J. & ALBUQUERQUE, J. A. Armazenamento de água no solo e crescimento e produção de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 21, n.1, p. 249-255. jan./fev. 1997.

NETO, O. B. Sacramento. **Balanco hídrico em plantios jovens de eucalipto na região de Belo Oriente - MG**. 77 p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, UFV. Viçosa, MG, 2001.

MENDES, C. A. B. & LIMA, W. P. **Análise de impactos ambientais de florestas plantadas, no contexto de bacias hidrográficas: princípios norteadores**. In: Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, SP. p. 263-270, nov. 2007.

OLERIANO, E. S. & DIAS, H. C. T. **A dinâmica da água em microbacias hidrográficas reflorestadas com eucalipto**. In: Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, SP. p. 215-222, nov. 2007.

PREVEDELLO, J. **Preparo do solo e crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. em argissolo**. 2008. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

REICHARDT, K. & TIMM, L. C. **Solo, Planta e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. São Paulo: Editora Manole. 478p. 2004.

REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. Coluna de areia para medir a retenção de água no solo: protótipos e teste. **Ciência Rural**, v.36, p.1931-1935, 2006.

REINERT, D. J., ALBUQUERQUE, J. A., REICHERT, J. M., AITA, C. & CUBILLA, M. M. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em Argissolo Vermelho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 32, n. 5. p. 1806-1816, out. 2008.

SILVA, I. F. & MIELNICZUK, J. Ação do sistema radicular de plantas na formação e estabilização de agregados do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 20, n. 1, p. 113-117, 1997.

WADT, P. G. S., NOVAIS, R. F. N., ALVAREZ, V. H., BARROS, N. F. & DIAS, L. E. Variações no estado nutricional de eucaliptos por influência do material genético e da idade da árvore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.10, p.1797-1803, out. 1999.