



## USO DE GEL HIDRORRETENTOR ASSOCIADO À IRRIGAÇÃO NO PLANTIO DO EUCALIPTO

Marcelo Rossi Vicente<sup>1</sup>, Alessandro Almeida Mendes<sup>2</sup>, Nondas Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Francielle Rodrigues de Oliveira<sup>3</sup>, Marcelo Gonçalves Motta Júnior<sup>3</sup>, Vinícius Orlandi Barbosa Lima<sup>1</sup>

### RESUMO

São poucas as informações existentes sobre a demanda de água para irrigação das espécies florestais, entre elas o eucalipto, por isso se faz necessário quantificar a necessidade hídrica. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas clonais de *Eucalyptus* sp submetidas à seis doses de gel hidrorretentor em 600 ml de água (D0: 0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D1: 2,0 g 600ml<sup>-1</sup>, D2: 3,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D3: 4,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D4: 5,0 g 600ml<sup>-1</sup>, D5: 6,0 g 600 ml<sup>-1</sup>) e três frequências de irrigação (F1: 3 dias, F2: 5 dias, F3: 8 dias). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições, em esquema fatorial. Além da evapotranspiração, os parâmetros avaliados foram: biomassa seca parte aérea (BSA) e de raízes (BSR), biomassa seca total (BST) e relação parte aérea raiz (RELPAR). Os tratamentos que receberam gel obtiveram todos os parâmetros (BSA, BST, BSR e RELPAR) superiores ( $p < 0,05$ ), ao tratamento D0. Quando avaliou-se a frequência de irrigação, a F1 obteve melhor desenvolvimento (BSA e BST) em relação as demais, com exceção da F2 onde a RELPAR e BSR não diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ). Recomenda-se a utilização de dose de 2,0 g 600 ml<sup>-1</sup> e com irrigações com frequência de 3 a 5 dias.

**Palavras-chave:** Frequência, Clone e *Eucalyptus* sp

## USE OF HYDRO ABSORBENT GEL ASSOCIATED WITH IRRIGATION IN EUCALYPTUS PLANTATION

### ABSTRACT

There are few information available about water demand of forest species irrigation, including eucalyptus, because of that, it has been necessary quantify the water needs. The study aimed to evaluate the seedlings of eucalyptus clones submitted to six hydro absorbent gel doses in 600 ml of water (D0: 0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D1: 2,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D2: 3,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D3: 4,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D4: 5,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D5: 6,0 g 600 ml<sup>-1</sup>) and three irrigation frequencies (F1 : 3 days, F2: 5

<sup>1</sup> Professores, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais/Campus Salinas. Fazenda Varginha, Rodovia Salinas - Taiobeiras Km 2, S/N, CEP: 39560-000. E-mail: marcelo.vicente@ifnmg.edu.br e vinicius.orlandi@ifnmg.edu.br

<sup>2</sup> Graduandos em Engenharia Florestal, Bolsistas PIBIC/FAPEMIG – IFNMG/Campus Salinas. E-mail: leocap250@gmail.com e nondas22@hotmail.com.

<sup>3</sup> Graduandos em Engenharia Florestal, IFNMG/Campus Salinas –Minas. E-mail: franhap2004@yahoo.com.br e marcelo.gmtj@gmail.com.

days, F3: 8 days). The experiment was conducted in a completely randomized design with three replications in a factorial design. Besides evapotranspiration, others parameters evaluated like: dry biomass of the aerial part (BSA) and root (BSR), total dry biomass (BST) and ratio of aerial part/root (RELPAR). The treatments with gel obtained all parameters (BSA, BSR, BST RELPAR) higher than ( $p < 0.05$ ) treatment D0. When the frequency of irrigation were evaluated, the frequency F1 had better development (BSA and BST) in relation to the others, with the exception of F2 where RELPAR and BSR did not differ significantly ( $p < 0.05$ ). Recommended to use a dose of 2,0g / 600ml and irrigation frequency from 3 to 5 days.

**Keywords:** Frequency, Clone and *Eucalyptus* sp.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação brasileira dos produtores de florestas plantadas (ABRAF) a área plantada total de floresta no país equivaleu à 6.516.000 ha em 2011. Neste mesmo ano, o mercado brasileiro dos produtos florestais foi responsável por US\$ 7,39 bilhões das exportações, representando 3,1% do total das exportações nacionais. Sendo que, destas áreas mais de 70% são culturas de eucaliptos (ABRAF, 2012).

Quando tratamos das necessidades hídricas do eucalipto ainda são poucas as informações. Esta é uma cultura tradicionalmente de sequeiro, por diversas razões, entre elas sua rusticidade e o alto custo envolvido na implantação de sistemas de irrigação em função das dimensões das áreas de plantio, além das questões ambientais que remontam ao antigo mito de que o eucalipto 'seca' o solo (ALVES, 2009).

A fase de plantio do eucalipto é muito delicada, sendo necessário um abastecimento adequado de água, até que a planta se estabeleça devidamente em campo, evitando assim o estresse hídrico do vegetal que pode atrapalhar o funcionamento do seu metabolismo de modo que prejudique o seu desenvolvimento.

Segundo Carvalho et al. (2011) a deficiência de água é fator limitante à obtenção de produtos de qualidade, assim como seu excesso, uma vez que inibe o desenvolvimento da planta por falta de aeração no sistema radicular.

O polímero hidroretentor, conhecido como hidrogel, traz grandes benefícios para o vegetal, pois além de realizar o armazenamento da água trazendo uma maior disponibilidade hídrica,

também proporciona uma maior durabilidade desta disposição. Disponibilidade, pois a absorção da água pelo gel diminui o índice de percolação da mesma para camadas mais profundas e que estejam longe do alcance das raízes, já a durabilidade deve-se ao fato de ser um armazenamento que evita a perda de água excessiva para o ambiente e libera a água para a planta de maneira gradativa, mantendo a água disponível por mais tempo para o vegetal.

Como a maioria das tecnologias, o mau uso de polímeros pode afetar negativamente o desenvolvimento das plantas, como, por exemplo, a retenção de volumes excessivos de água no sistema, diminuindo a aeração do substrato. Por isso, o seu uso depende muito de pesquisas que determinem as doses a serem utilizadas, as fases do cultivo em que existem respostas, as formas de aplicação e as modificações no manejo para que se maximize o retorno econômico da atividade (RAMOS, 2012).

Desta forma, com o intuito de contribuir para geração de informações técnicas e o uso adequado dos recursos hídricos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas clonais de *Eucalyptus* sp submetidas à diferentes doses de gel hidroretentor em três frequências de irrigação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Viveiro Florestal do IFNMG - *campus* Salinas em ambiente de estufa. Foi avaliado o desenvolvimento de mudas clonais de um híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* submetidas à seis doses de gel

## USO DE GEL HIDRORRETENTOR ASSOCIADO À IRRIGAÇÃO NO PLANTIO DO EUCALIPTO

hidrorretentor em 600 ml de água (D0: 0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D1: 2,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D2: 3,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D3: 4,0 g 600ml<sup>-1</sup>, D4: 5,0 g 600 ml<sup>-1</sup>, D5: 6,0 g 600ml<sup>-1</sup>) e três frequências de irrigação (F1: 3 dias, F2: 5 dias, F3: 8 dias). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições, em esquema fatorial.

O experimento teve duração de 30 dias e usou como índices de avaliação a evapotranspiração diária (ET), o índice de mortalidade (IM), a biomassa seca da parte aérea (BSA), a biomassa seca da raiz (BSR), a biomassa total (BST) e a relação entre a parte aérea e a raiz (RELPAR).

Para o enchimento dos vasos, o solo foi peneirado, pesado e compactado até atingir a densidade aparente de 1,54 g cm<sup>-3</sup>, que foi determinada no local de retirada do solo utilizando o método do anel volumétrico. Os vasos possuíam volume de aproximadamente 8 litros.

Na Tabela 1, observam-se os resultados da análise química do solo utilizado no experimento. Não foi necessária a correção para atender as necessidades do eucalipto, conforme CFSEMG (1999). O valor de capacidade de campo, determinada em laboratório, foi de 0,21 g g<sup>-1</sup>.

Tabela 1 – Resultados da análise do solo utilizado no experimento.

pH	P	K	Ca <sup>2</sup>	Mg <sup>2</sup>	H + Al	CTC (t)	CTC (T)	V	P-rem
H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	cmol dm <sup>-3</sup>	%	mg l <sup>-1</sup>				
4,4	119,9	390	3,7	3,2	5,28	7,9	13,18	60	48,6

A primeira e as demais irrigações foram realizadas até o solo atingir 80% da capacidade de campo. As lâminas de irrigação foram determinadas por diferença de pesagem, sempre retornando para o peso inicial de cada vaso.

A determinação da ET tomou como referência a utilizada por Kobayashi (1996), em que a evapotranspiração (ET) foi obtida tomando-se cada vaso como um minilímetro de pesagem. Tal metodologia propicia relacionar a demanda hídrica e o suprimento de água. Desta forma, a ET foi determinada por meio da pesagem dos vasos no dia da irrigação ao qual estava submetido, sendo que a ET diária é igual à diferença entre o peso inicial e o peso atual dividido pelos dias da frequência de irrigação (Equação 1).

$$ETi = \frac{Pi - P}{A \times 1000} \quad (1)$$

em que:

ETi = evapotranspiração no dia, em mm;

Pi = peso do vaso no dia anterior, em g;

P = peso do vaso no dia, em g; e

A = área do vaso, em m<sup>2</sup>.

Ao final do experimento, fez-se a retirada das plantas (parte área e radicular), sendo o

sistema radicular lavado e todo o material coletado levado à estufa para secagem para a obtenção dos parâmetros de BSA, BSR, BST e RELPAR. O índice de mortalidade foi observado a cada pesagem.

Na análise de variância, empregou-se o teste F a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nenhum dos parâmetros avaliados houve interação significativa (Doses x Frequência). Resultados similares foram observados por Navroski et al. (2014) que não observaram interação entre o uso do polímero hidrorretentor e a frequência de irrigação na avaliação de plantas sem sintomas de deficiência hídrica.

Os tratamentos que receberam gel (D1, D2, D3, D4 e D5) obtiveram três dos quatro parâmetros (BSA, BSR, BST) superiores (p<0,05), ao tratamento D0. Porém na relação parte aérea raiz (RELPAR), as dosagens D4 e D5 não diferenciaram significativamente da

testemunha D0 (Tabela 2). Os resultados corroboram com os encontrados por Gomes (2013), que ao comparar os resultados identificou que as lâminas de 100% e 50% da ETo com a presença do hidrorretentor foram estatisticamente diferentes em relação às médias das mesmas lâminas sem hidrorretentor, ou seja, na presença do hidrorretentor houve uma maior produção de biomassa.

**Tabela 2** - Médias da biomassa seca parte aérea (BSA), biomassa seca parte raízes (BSR), biomassa seca total (BST) e a relação parte aérea raiz (RELPAR) em relação aos tratamentos.

Doses	BSA (g)	BSR (g)	BST (g)	RELPAR
D0	1,7422 b	0,3544 b	2,0955 b	4,8177 b
D1	3,9955 a	0,5944 a	4,5888 a	6,8766 a
D2	4,2477 a	0,5944 a	4,8411 a	7,2111 a
D3	3,7100 a	0,5566 a	4,2666 a	6,8133 a
D4	3,6266 a	0,5966 a	4,2211 a	6,0977 ab
D5	3,3100 a	0,5800 a	3,8888 a	5,7800 ab

\* Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância.

Doses acima de 2,0 g 600 ml<sup>-1</sup> proporcionaram o maior desenvolvimento da mudas clonais do híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*.

No trabalho realizado por Talheimer et al. (2010), onde utilizou-se três diferentes doses (0, 150 e 250 ml), observaram que as doses do polímero propiciaram uma maior estatura de planta em relação ao tratamento testemunha.

**Tabela 3** – Médias da biomassa seca parte aérea (BSA), biomassa seca parte raízes (BSR), biomassa seca total (BST) e a relação parte aérea raiz (RELPAR) entre as frequências de irrigação de três em três dias (F1), cinco em cinco dias (F2) e oito em oito dias (F3).

Frequência	BSA (g)	BSR (g)	BST (g)	RELPAR
F1	4,2055 a	0,6194 a	4,8233 a	6,8200 a
F2	3,3511 b	0,5383 ab	3,8888 b	6,2522 ab
F3	2,7594 c	0,4805 b	3,2388 c	5,7261 b

\* Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância

A aplicação do gel provocou depressões no solo, se não observada e corrigida quando necessário, pode provocar a exposição do sistema radicular, danificando-o e até provocando a morte da planta. Essas depressões no solo ocorrerem em vários vasos não matando ou prejudicando as plantas. Também não foi possível associar o ocorrido a nenhuma dose ou frequência específica, apenas que as mesmas ocorreram em função da presença do gel (Figura 1).



Figura 1 – Depressão no solo provocado pela presença do gel hidrorretentor.

A frequência F1 (três em três dias) obteve melhor desenvolvimento nos índices de biomassa seca área (BSA) e biomassa seca total (BST) em relação às demais, com exceção da F2 (cinco em cinco dias) que nos índices de relação parte área raiz (RELPAR) e biomassa seca da raiz (BSR) não diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

## USO DE GEL HIDRORRETENTOR ASSOCIADO À IRRIGAÇÃO NO PLANTIO DO EUCALIPTO

Os valores de evapotranspiração (ET) foram determinados em milímetros por dia, obtendo-se para o F1 3,78 mm dia<sup>-1</sup>, para o F2 3,04 mm dia<sup>-1</sup> e para o F3 2,57 mm dia<sup>-1</sup>. Igualando a frequência 1 a 100% de consumo, foi possível perceber que a frequência 2 obteve uma redução de 19% no consumo e a frequência 3 um valor de 32% (Tabela 4).

**Tabela 4** – Evapotranspiração média (mm dia<sup>-1</sup>) e porcentagem do consumo para as frequências de irrigação.

Frequência	ET med mm dia <sup>-1</sup>	Consumo
F 1	3,77	100%
F 2	3,04	81%
F 3	2,56	68%

No decorrer do experimento houve apenas a morte de uma muda, sendo ela uma testemunha submetida à frequência 3 (oito em oito dias). A morte foi observada no 16º (décimo sexto) dia de experimento.

É importante salientar que uma parte da água consumida pelo sistema é dissipada pela planta no seu processo de transpiração e o restante se perderá por evaporação. Uma possível causa do alto consumo de água nos sistemas de menores frequências vem da grande disponibilidade de água nos mesmos, pois assim diminui a tensão nos poros do solo facilitando a evaporação e a absorção da água pelas raízes. Salienta-se que o eucalipto possui bom aproveitamento da água, o que o leva a ter um alto consumo devido à alta disponibilidade (SILVA, 2009).

## CONCLUSÕES

Não houve interação entre doses de gel e frequência de irrigação. A aplicação de gel proporcionou maior desenvolvimento da planta, sendo maior sua influência quando a irrigação é efetuada em menor frequência. Doses acima de 2,0 g 600 ml<sup>-1</sup> foram suficientes para o maior

desenvolvimento das mudas. Observou-se que a aplicação do gel provocou depressões no solo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFNMG - *campus* Salinas e ao CNPq e FAPEMIG pelo financiamento do projeto e concessões das bolsas de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 20012. Brasília, 2013. 80 p.

ALVES, M. E. B. **Disponibilidade e demanda hídrica na produtividade da cultura do eucalipto**. 2009. 136 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CARVALHO, J. de A.; AQUINO, R. F.; MESQUITA, G. L.; REZENDE, F. C.; PEREIRA, G. M. Utilização de polímero hidroretentor no plantio de mudas de cafeeiro. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 164-171, 2011

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**; 5ª aproximação. Viçosa: CFSMG, 1999. 359 p.

GOMES, D. R. **Resposta de mudas clonais de eucalipto cultivadas com hidrorretentor em diferentes níveis de disponibilidade hídrica**. 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES.

NAVROSKI, M. C.; ARAÚJO, M. M.; CUNHA, F. da S.; BERGHETTI, A. L. P.; PEREIRA, M. de O. Influência do polímero hidroretentor na sobrevivência de mudas de *Eucalyptus dunnii* sob diferentes manejos

hídricos. **Nativa Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 02, n. 02, p. 108-113, 2014.

KOBAYASHI, M.K. **Determinação do índice de estresse hídrico da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) por meio de termometria a infravermelho e do fator de disponibilidade de água no solo em lisímetro de pesagem**. 1996. 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RAMOS, K. A. **Disponibilidade hídrica e hidrorretentores na produção de mudas clonais de eucalipto**. 2012. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jeronimo Monteiro, ES.

SILVA, J. C. **Paradigmas das plantações de eucalipto**: no limiar entre o bom senso e a insensatez. Viçosa-MG: Arka Editora, 2009. 128 p;

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

TALHEIMER, R.; SILVEIRA, E. R.; PLUUCINSKI FILHO, L. C.; LUCINI, M. Mudanças de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunnii* sob diferentes doses de polímero hidrorretentor e períodos de déficit hídrico. In: SEMINÁRIO: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA - CIÊNCIAS AGRÁRIAS, ANIMAIS E FLORESTAIS, 4, 2010, Dois Vizinhos/PR **Anais Eletrônicos...** Dois Vizinhos: UTFPR, 2010. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/SSPA/article/viewFile/354/213>>. Acesso em: 30 jun. 2015.