



EFEITO DA APLICAÇÃO DO GEL HIDRORRETENTOR SOBRE A SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE *Eucalyptus grandis* AOS CINCO E TRINTA DIAS PÓS-PLANTIO

TEO, Marcos Antonio¹; CORREA, Thiago Uroda¹; DENARDIN, Rosiane Berenice N.²

RESUMO – (EFEITO DA APLICAÇÃO DO GEL HIDRORRETENTOR SOBRE A SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE *Eucalyptus grandis* AOS CINCO E TRINTA DIAS PÓS-PLANTIO) Períodos de estiagem pós-plantio podem comprometer o plantio de florestas, afetando a sobrevivência das mudas. O uso de polímeros hidrorretentores pode minimizar este efeito. O eucalipto é a espécie mais utilizada em florestas plantadas no Brasil e a deficiência hídrica é a principal causa de mortalidade das mudas, aumentando o custo de implantação da floresta pela necessidade de replantio. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de gel hidrorretentor sobre a sobrevivência de mudas de eucalipto e sobre o custo de implantação da floresta. O experimento foi realizado em condições de campo, em uma área de reflorestamento em Rodeio Chato/Chapecó/SC. O delineamento foi em blocos inteiramente casualizados com 2 tratamentos, sendo T1 controle (C e SG – coveamento sem gel) e T2 teste (C e CG – coveamento com gel) com 15 repetições compostas por 10 plantas, totalizando 360 plantas da espécie *Eucalyptus grandis*. O gel hidrorretentor afetou positivamente a viabilidade das mudas aos 5 dias do plantio ($p < 0,01$). Esta diferença não foi observada aos 30 dias do plantio. Conclui-se que o uso de gel hidrorretentor pode melhorar a viabilidade das mudas na fase de plantio, seguida de períodos curtos de estiagem, reduzindo o custo de implantação da floresta.

Palavras-chave: eucalipto, hidrorretentor, irrigação, silvicultura, reflorestamento.

ABSTRACT – (EFFECT OF THE HYDROGEL APPLICATION ON THE SURVIVAL OF *Eucalyptus grandis* SEEDLINGS AT FIVE AND THIRTY DAYS AFTER PLANTING) Drought periods after planting may affect the planting of forests, damaging the survival of seedlings. The hydrogel polymer application can minimize this effect. Eucalyptus is the most common species used in planted forests in Brazil and water deficiency is the leading cause of mortality of seedlings, increasing the cost of implementing the forest by the need for replanting. The objective of this study was to evaluate the effects of hydrogel on the survival of seedlings of eucalyptus and on the cost of implementing the forest. The experiment was conducted under field conditions in a reforestation area in Rodeio Chato/Chapecó/SC. The experimental design was randomized complete block with two treatments, T1 control (C and SG - tillage without gel) and T2 test (C and CG - tillage gel) composed of 15 repetitions with 10 plants each, totaling 360 plants of the species *Eucalyptus grandis*. The hydrogel positively affected the viability of the seedlings at 5 days after planting ($p < 0.01$). This difference was not observed at 30 days after planting. It is concluded that the hydrogel application can improve the viability of the seedlings during planting, followed by short periods of drought, reducing the cost of implementation of the forest.

Keywords: eucalyptus, hydrogel, irrigation, forestry, reforestation.

¹ Sadia S.A. – Unidade Chapecó – SC (marcosteo@uol.com.br);

² Mestrado em Ciências Ambientais – UNOCHAPECÓ – Chapecó – SC.

1. INTRODUÇÃO

O setor florestal brasileiro conta com, aproximadamente, 530 milhões de hectares de florestas nativas, 43,5 milhões de hectares em unidades de conservação federal e 4,8 milhões de hectares de florestas plantadas, nas quais se destaca o eucalipto (*Eucalyptus* spp.) (MEDRADO, 2003).

A Sociedade Brasileira de Silvicultura estima que, para atender a demanda de madeira em seus diversos setores, a necessidade de florestas plantadas deve chegar aos 630 mil hectares por ano, superando em muito os atuais 200 mil hectares plantados (SBS, 2006).

O oeste de Santa Catarina caracteriza-se pela concentração de agroindústrias, as quais, na sua maioria, demandam grande quantidade de lenha para a produção de vapor utilizado diretamente nas fábricas e, atualmente, na cogeração de energia.

A demanda crescente por madeira, sendo bem superior à oferta regional, sugere a adoção de técnicas que propiciem alto rendimento das florestas. O preparo do solo para o plantio de espécies florestais visa disponibilizar água e nutrientes para o rápido estabelecimento das mudas. Apesar de técnicas menos intensivas de preparo

serem preconizadas, há situações em que o preparo mais intensivo é necessário (GATTO *et al.*, 2003), principalmente em situações de solos com alta compactação.

As deficiências hídricas e nutricionais estão entre os principais fatores que limitam a produtividade das culturas em solos agrícolas em várias partes do mundo (FAGERIA, 1989). O uso de gel hidrorretentor (GH) no plantio de eucalipto tem como objetivo reter água próximo às raízes das mudas, reduzindo a necessidade de irrigação e melhorando a viabilidade das mudas, principalmente com plantio em períodos ou regiões de seca (estiagem).

A idéia do uso do gel começou a ser desenvolvida em 2002 por um grupo de engenheiros agrônomos e florestais da *Internacional Paper* (IP) e demonstrou uma indicação clara do esforço da indústria de papel e celulose no Brasil de elevar a competitividade de suas florestas, cujos custos de produção da matéria-prima já são considerados dos mais baixos do mundo (RIZZI, 2007).

A IP, fabricante americana de papel para imprimir e escrever, desenvolveu uma nova técnica de plantio de mudas de árvores com gel, um polímero hidrorretentor. Com este produto, a empresa conseguiu reduzir o custo do

plantio em 8% já no primeiro ano, um ganho substancial para um investimento que mobiliza grandes somas de capital em extensas áreas de plantações de florestas. Ao longo de sete anos, período de corte adotado, a economia pode chegar a 3% (RIZZI, 2007).

Com o gel, a muda de eucalipto fica úmida no período mais crítico do desenvolvimento da planta. Isso elimina a exigência de irrigação imediata. Dependendo da condição do solo, a planta pode ficar de oito a quinze dias sem irrigação. Na média, o consumo de água cai de 6,5 litros por muda para 2,6 litros. Reduzindo o nível de mortalidade das plantas, a indústria também reduziu o replantio, gerando outra economia. A IP garante que o material usado, além de biodegradável, é atóxico. (BRUNHEROTO; TAKAHASHI, 2007)

Um experimento realizado no Viveiro de Pesquisa da Votorantin Celulose e Papel – Unidade Florestal de Luis Antônio - SP, com o objetivo de comprovar a eficiência do GH sobre as plantas através da medição de indicadores fisiológicos (condutância estomática, transpiração e taxa fotossintética), comprovou em resultados preliminares o efeito benéfico do GH sobre a sobrevivência do eucalipto. A condutância estomática, a transpiração e a taxa

fotossintética foram superiores nos tratamentos irrigados com água e sem gel, no momento do plantio, até o quinto dia quando comparados com o GH (com gel). Entretanto após este período, houve uma queda acentuada desses parâmetros para o primeiro tratamento, até a parada total da atividade fisiológica com secagem e morte das plantas, enquanto que os tratamentos com GH mantiveram as plantas túrgidas e estimularam o desenvolvimento do sistema radicular (TAKAHASHI *et al.*, 2004).

Considerando que o experimento citado foi realizado *in vitro* e que as conclusões foram feitas sobre os resultados medidos diariamente somente até o 11º dia após o plantio das mudas, não é possível inferir conclusões seguras sobre a eficácia do uso de GH no plantio de eucalipto, funcionando os resultados encontrados apenas como indicativo para novos estudos.

O presente estudo teve por objetivo avaliar a sobrevivência das mudas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) com e sem o uso de gel hidrorretentor na implantação da floresta, no município de Chapecó – SC e buscou responder as seguintes questões: O uso do gel hidrorretentor (GH) interfere na sobrevivência das mudas aos cinco e trinta dias pós-plantio? O uso do GH na implantação da floresta apresenta viabilidade econômica (custo/benefício)?

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em condições de campo, em uma área de reflorestamento situada na localidade de Rodeio Chato – município de Chapecó – SC (latitude 27° 12'S e 52° 55'30''W – Datun – SAD 69). O solo da área foi classificado como Latossolo Bruno/vermelho (LBEa1) (EMBRAPA, 1999).

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, composto de 2 tratamentos e 15 repetições, sendo cada repetição composta de 10

plantas (replicatas) dispostas em linha, totalizando 360 plantas da espécie *Eucalyptus grandis*. O plantio das mudas, procedentes do mesmo viveiro e semeadas na mesma data, foi realizado no mês de janeiro de 2007.

Os tratamentos foram compostos pelo método de plantio por coveamento, utilizando-se o equipamento de perfuração mecânica Perfuradora Sthil BT120, abrindo-se covas de aproximadamente 30 cm de profundidade por 20 cm de diâmetro, onde as mudas foram transplantadas. Os tratamentos aplicados estão sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1. Modelo de distribuição dos Tratamentos

TRATAMENTO	MÉTODO DE PLANTIO	GEL HIDRORETENTOR	SIGLA
T1(controle)	Coveamento	Sem Gel	CSG
T2	Coveamento	Com Gel	CCG

No tratamento com gel foi utilizado o gel higroscópico de uso comercial, conforme recomendação do fabricante, sendo aplicados 250 ml de solução por planta (solução elaborada com 3 g do produto para cada litro de água).

As mudas foram plantadas com espaçamento 2 x 2,5 (2 m entre plantas na linha e 2,5 m entre linhas). Em toda a área de bordadura do experimento foi utilizado um espaçamento de 2,5 m em relação ao

restante da floresta, perfazendo uma área total de 1737,5m².

Uma análise não-paramétrica foi realizada para verificar a interferência do gel na viabilidade das plantas para os períodos de 5 e 30 dias após o plantio. Para análise da viabilidade econômica dos tratamentos, foram utilizados os custos por hectare para implantação de cada tratamento acrescido do custo de replantio (muda e mão de obra) sobre o % das mudas que não sobreviveram.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise de Viabilidade aos 5 e 30

Dias do Plantio

A viabilidade média das mudas aos 5 e 30 dias do plantio foi analisada, considerando-se o efeito do tratamento com e sem GH. Observou-se que a viabilidade aos 5 dias do plantio foi significativamente superior ($p < 0,01$) para os tratamentos com GH que obtiveram viabilidade média de 98,67%, em relação aos tratamentos onde o GH não foi utilizado e a viabilidade média foi de 54,66% (Tabela 2).

Estes dados validam as conclusões de Takahashi *et al.* (2004), que mostraram, em um experimento *in vitro*, uma melhor sobrevivência das mudas de eucalipto nos tratamentos com uso do GH até onze dias após o plantio, quando comparados com o tratamento controle sem GH.

Quando comparadas as viabilidades das mudas aos 30 dias do plantio para o efeito dos tratamentos analisados, não se observou diferença significativa ($p < 0,05$) referente ao uso ou não do GH nos tratamentos (Tabela 2).

É importante observar que na fase de implantação do experimento houve precipitação pluviométrica no local na semana que antecedeu o plantio, passando,

posteriormente, por um período de estiagem de 23 dias pós-plantio.

Tabela 2. Média estimada das viabilidades aos 5 e 30 dias do plantio e níveis mínimos de significância para o efeito do GH no método de plantio em coveamento

Tempo de Plantio	GH	Viabilidade média em %	Pr > [t]
5 dias	não	54,66	<0,0001
	sim	98,67	
30 dias	não	22,66	0,2036
	sim	16,00	

* valores <0,01, são considerados como diferença significativa entre os tratamentos no bloco ($p < 0,01$).

Estes dados divergem dos resultados apresentados por Dranski *et al.* (2009), em experimento com Pinhão-Manso no oeste do Paraná, no qual foi observado efeito significativo nos tratamentos secundários para a variável porcentagem de sobrevivência aos 90 dias do plantio, ao nível de 95% de probabilidade, onde plantas que sofreram a imersão em hidrogel obtiveram 95,56% de sobrevivência se comparado com 88,89% de sobrevivência sem a imersão no hidrogel. Sarvas *et al.* (2007) trabalharam com os efeitos do uso do hidrogel na sobrevivência e crescimento de *Pinus sylvestris* L. nas condições edafoclimáticas de Pieskovna/Eslováquia e resultados semelhantes foram observados pelos autores, que após um ano de crescimento

vegetativo, verificaram que as mudas plantadas com a adição de hidrogel apresentaram sobrevivência entre 14 e 19 % maior que o controle sem uso do hidrogel. Entretanto, não foram apresentados dados pluviométricos durante o período desses experimentos, o que dificulta a comparação com os dados do presente estudo.

3.2. Análise de Viabilidade Econômica

Para a análise da viabilidade econômica levou-se em consideração o custo de implantação da floresta por hectare, incluindo custo da muda, da mão de obra para plantio, dos tratamentos culturais,

do herbicida e formicida no caso do tratamento testemunha, acrescentando-se o custo do GH para o tratamento teste e acrescentando-se como custo de replantio o custo da muda e da mão de obra de plantio em função do % de mudas que não sobreviveram após os 5 dias do plantio (Tabela 3).

O uso do GH mostrou ser viável economicamente considerando o % de sobrevivência das mudas, observado no experimento. Tendo como parâmetro o custo base de R\$ 2.480,00/ha, o custo com o uso do GH após o replantio das mudas mostrou ser 10,91% menor que o custo para o plantio sem gel.

Tabela 3. Demonstrativo de viabilidade econômica em função do custo de plantio das mudas considerando os custos do replantio das mudas que não sobreviveram

Tratamento	Custo R\$/ha	% replantio	Custo de replantio	Custo total /ha	Diferença sobre o custo base
T1	2.480,00	45,34	357,05	2.837,05	357,05
T2	2.555,00	1,33	11,47	2.566,47	86,47 (- 10,91%)

4. CONCLUSÃO

O efeito do uso de GH afetou positivamente e significativamente a viabilidade das mudas aos 5 dias do plantio, sendo que esta diferença não foi observada aos 30 dias do plantio para o experimento com período de 23 dias de

estiagem após o plantio das mudas. O custo do plantio por hectare para o uso do GH mostrou ser 10,91% menor quando considerado o custo de replantio das mudas que não sobreviveram após o quinto dia do plantio.

Os dados sugerem que o uso do GH pode melhorar a viabilidade das mudas na fase de plantio, seguida de períodos curtos

de estiagem de, aproximadamente, dez dias. Desta forma pode-se supor que onde se utiliza sistemas de irrigação, o intervalo entre uma irrigação e outra pode ser aumentado, reduzindo o consumo de água e, conseqüentemente, os custos na implantação da floresta.

A busca e o estudo de novas técnicas que melhorem os rendimentos na produção de energia renovável, como se observa nas florestas plantadas, deve ser uma constante.

5. REFERÊNCIAS

BRUNHEROTO, V. TAKAHASHI, S. **Sistema de Plantio com Gel**. International Paper do Brasil (IP), 2007. Disponível em <http://www.celuloseonline.com.br/colunista/colunista.asp?IDAssuntoMateria=535&iditem>. Acesso em 15 de setembro de 2008.

DRANSKI, J. A. L. PINTO JUNIOR, A. S. AJALA, M. C. AQUINO, N. F. MALAVASI, U. C. Efeito do uso de hidrogel na implantação e desenvolvimento de pinhão – manso no oeste do Paraná. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE, 4, 2009. Cascavel: **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 28 a 30 de abril de 2009.

EMBRAPA, Mapa de solo do estado de Santa Catarina. 1999. Disponível em: http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm. Acesso em 10 de dezembro de 2006.

EMBRAPA – CNPSA. 2009. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/FCKeditor/editor/cotacao/LSPS_dados_estado_federacao.pdf. Acesso em 24 de julho de 2009.

FAGERIA, N.K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola**. Ambiental, v.2, p.6 -16, 1998.

GATTO, A. BARROS, N. F. NOVAIS, R. F. COSTA, L. M. NEVES, J. C. L. Efeito do método de preparo do solo, em áreas de reforma, nas suas características, na composição mineral e na produtividade de plantações de *Eucalyptus gaudis*. **Revista Árvore**. Viçosa - MG, v.27, n.5, p.635-646, 2003,

MEDRADO, M.J.S. Cultivo do Eucalipto. EMBRAPA, 2003. Disponível em <http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em 10 de dezembro de 2006.

RIZZI, M. Plantio de Eucalipto com gel reduz consumo de água. Valor Econômico. Adaptado por Celulose Online, 2007. Disponível em <http://www.cgimoveis.com.br/tecnologia/plantio-de-eucalipto-com-gel-reduz-consumo-de-agua>. Acesso em 15 de março de 2008.

SARVAS, M.; PAVLENDÁ, P.; TAKÁCOVÁ, E. Effect of hydrogel application on survival and growth of pine seedlings in reclamations. *Journal of Forest Science*, v.5, n. 53, p. 204-209, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE
SILVICULTURA – SBS. **Estatísticas.**

Disponível em <http://www.sbs.org.br>.

Acesso em 05 de junho de 2006.

TAKAHASHI, E. N. SILVA, A. C.

VALLE, C. F. RANGEL, T. M.

CAVALCANTE, P. O. Uso de indicadores fisiológicos para avaliação do uso de gel hidrorretentor de água em mudas clonais de *Eucalyptus*. UNESP, Jaboticabal.

Disponível em

<http://www.rragrofloestal.com.br> . Acesso em 23 de maio de 2006.