



USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR EM SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS CLONAIS DE EUCALIPTO

Sandro Dan TATAGIBA¹, Aderbal Gomes da SILVA², Ricardo Miguel PENCHEL FILHO³,
Edvaldo Fialho dos REIS⁴, Radagasio Hugo VERVLOET FILHO⁵

RESUMO – (USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR EM SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS CLONAIS DE EUCALIPTO) O objetivo deste trabalho foi investigar o uso de diferentes dosagens do polímero hidrotentor, incorporado ao substrato, utilizando diferentes lâminas de irrigação para produção de mudas clonais de eucalipto. O experimento foi montado em esquema fatorial 3x2, sendo o fator dose do polímero em quatro níveis (0,0; 1,0 e 2,0 kg m⁻³) e o fator lâmina de irrigação em dois níveis (L80 e L100), num delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram utilizadas três lâminas de irrigação, definidas como: L80 - lâmina com 80% da lâmina operacional; L100 - lâmina com 100% da lâmina operacional. De acordo com os resultados obtidos, observou-se que uso do polímero hidrotentor junto ao substrato nas dosagens utilizados não contribuiu para o enraizamento e a sobrevivência das mudas. O uso da L100, sem a utilização do polímero hidrotentor (dose de 0,0 Kg m⁻³) foi o manejo que favoreceu o estabelecimento das mudas, contribuindo para o crescimento em altura e diâmetro do coleto, além do enraizamento inicial e a sobrevivência das plantas destinadas a expedição.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, hidrogel, manejo de irrigação.

ABSTRACT – (USE OF A HYDRO-RETENTIVE POLYMER IN SUBSTRATE IN THE PRODUCTION OF EUCALYPTUS CLONAL SEEDLINGS) The objective of this work was to investigate the use of different dosages of the hydro-retentive polymer, incorporated into the substrate, using different irrigation depths for the production of clonal eucalyptus seedlings. The experiment was carried out in a 3x2 factorial scheme, with the polymer dose factor in four levels (0.0; 1.0 and 2.0 kg m⁻³) and the irrigation blade factor in two levels (L80 and L100), in a completely randomized design, with five repetitions. Three irrigation blades were used, defined as: L80 - blade with 80% of the operational blade; L100 - blade with 100% of the operating blade. According to the results obtained, it was observed that the use of the hydro-retentive polymer next to the substrate in the dosages used did not contribute to the rooting and survival of the seedlings. The use of L100, without the use of hydro-retentive polymer (dose of 0.0 Kg m⁻³) was the management that favored the establishment of seedlings, contributing to the growth in height and diameter of the collection, in addition to the initial rooting and survival of plants intended for dispatch.

Keywords: *Eucalyptus*, hydrogel, irrigation management.

¹ Engenheiro Agrônomo e Licenciado em Ciências Biológicas, Prof. Adjunto do Instituto Federal do Pará (IFPA), Tucuruí-PA, sandrodantatagiba@yahoo.com.br

² Engenheiro Florestal, Professor Adjunto da Universidade Federal de São João Del-Rei - MG, E-mail: aderbalsilva@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Sênior da Fibria Celulosa S.A - ES, E-mail: rp@fibria.com.br

⁴ Engenheiro Agrícola, Professor Associado da Universidade Federal do Espírito Santo - ES, E-mail: edreis@cca.ufes.br

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências Florestais, Diretor Técnico da empresa Terra Agrícola Ltda - Paisagismo Ambiental, Brasil, engrada@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Originário da Austrália, pertencente à família Myrtaceae, o gênero *Eucalyptus* destaca-se por seu valor econômico na produção de madeira para diversos fins, como a produção de papel e celulose, suprimento ao setor moveleiro, matéria prima na produção de aço, obtenção de carvão, além de propriedades medicinais (CARVALHO, 2000). Devido a esta importante atividade agroindustrial e ao apoio de instituições privadas e governamentais de pesquisa, o Brasil ocupa posição de liderança mundial quando o assunto é silvicultura.

O Brasil é o país com maior área de florestas plantadas de eucalipto, com o cultivo de aproximadamente 5.100.000 hectares (ABRAF, 2013). Na maioria dos estados brasileiros, ou em estados considerados como novas fronteiras da silvicultura, o cultivo do eucalipto está em franca expansão, com crescimento médio de 7,1% ao ano (ABRAF, 2013). A expansão da área plantada com o gênero *Eucalyptus* é resultado de um conjunto de fatores que vem favorecendo o plantio em larga escala, entre os mais relevantes, podemos destacar, o rápido crescimento em ciclo de curta rotação, a alta produtividade e direcionamento de novos

investimentos por parte de empresas de segmentos que utilizam a madeira como matéria-prima em processos industriais (ABRAF, 2013). Apesar do alto volume, os plantios estão sendo realizados com grande frequência, aumentando, assim, a necessidade de estratégia na obtenção de material genético de qualidade (TATAGIBA *et al.*, 2016).

O viveiro destinado a produção de mudas clonais de eucalipto é considerado a base do processo produtivo florestal, sendo responsável pelo abastecimento na implantação de povoamentos florestais (VIANI; RODRIGUES, 2007; BIONDI; LEAL, 2009). Na produção de mudas em viveiros comerciais, torna-se importante práticas de manejo que garantem boas condições de desenvolvimento do sistema radicular e arquitetura foliar das plantas, evitando distúrbios que afetem diretamente o crescimento inicial e a sobrevivência (SILVA *et al.*, 2015), garantindo assim, o padrão e a qualidade das mudas.

Embora existam técnicas avançadas para a produção de mudas em viveiros, sendo a prática da irrigação um manejo imprescindível, há a necessidade de buscar informações sobre novas tecnologias que têm surgido no mercado, como a utilização de polímeros agrícolas hidroretentores no

condicionamento de água no substrato em mudas.

O emprego de polímeros hidroretentores surgiu como uma alternativa para minimizar problemas vinculados à deficiência hídrica pós-plantio (DRANSKI *et al.*, 2013), e vem contribuindo para o estabelecimento das mudas no campo, proporcionando vantagens como, redução de custos durante a implantação e o aumento na eficiência do uso da água pela planta (MOREIRA *et al.*, 2010; BERNARDI *et al.*, 2012; MARQUES *et al.*, 2013). O polímero hidroretentor é um produto sintético a base de poliacrilamida, com grande capacidade de retenção e armazenamento de água, e quando incorporado ao solo aumenta a disponibilidade de água e nutrientes para as plantas (BERNARDI *et al.*, 2012).

Assim, conhecer os efeitos da aplicação do polímero hidroretentor em mudas clonais de eucalipto em viveiro poderá ser uma estratégia adotada no aprimoramento do manejo de irrigação, levando uma redução nos problemas fitossanitários e de desperdícios de água, além de promover melhoria no padrão de qualidade das mudas. Para isso, observações de pesquisa dirigida utilizando o polímero hidroretentor em mudas clonais de eucalipto em viveiro são fundamentais.

Assim, este estudo foi realizado com o objetivo de investigar o uso de diferentes doses do polímero hidroretentor, incorporado ao substrato, em diferentes lâminas de irrigação na produção de mudas clonais de eucalipto em viveiro.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no viveiro florestal da empresa Fibria Celulose S.A, localizado no município de Aracruz, estado do Espírito Santo, situado na latitude de 19° 48'S e longitude de 40° 17'O, a 60 m de altitude. De acordo com a classificação climática proposta por Köppen, a região apresenta clima tipo Am, caracterizado por clima tropical chuvoso (Tropical Litorâneo), com chuvas de verão, inverno seco e pouco acentuado, precipitação média anual de 1.200 mm⁻³, temperaturas elevadas durante o ano, com média anual de 28 °C.

Foram utilizadas mudas do clone híbrido de cruzamento entre *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, o qual foi cultivado em minijardim clonal protegido por cobertura de filme de polietileno transparente. As mini-estacas apicais do clone foram selecionadas quanto à uniformidade, com cerca de 4 a 8 cm de

comprimento, contendo de 1 a 3 pares de folhas recortadas transversalmente ao meio, e inseridas em tubetes de polietileno rígido de formato cilíndrico, com dimensões de 12 cm de comprimento e 2,6 cm de diâmetro na parte interna superior, com fundo aberto, de aproximadamente 1 cm, contendo 4 frisos internos longitudinais, apresentando capacidade volumétrica de aproximadamente 53 cm⁻³. Durante todo o período experimental as mudas ficaram suspensas em bancadas com aproximadamente 1 m de altura, as quais foram inseridas em bandejas plásticas, com dimensões de 69 cm de comprimento e 42 cm de largura, contendo 228 células.

O substrato utilizado foi constituído de 30% de fibra de coco, 35% de vermiculita média, 35% de casca de arroz carbonizada, acrescidos de 2,0 kg m⁻³ de fertilizante osmocote de liberação lenta (10-06-09) e 2,0 kg m⁻³ de superfosfato simples (18% de P₂O₅).

As adubações de cobertura foram realizadas quinzenalmente, diluindo-se em 20 L de água, uma mistura 10 g de nitrato de cálcio; 1,25 g de monofosfato de amônio (MAP); 4,5 g de cloreto de potássio branco; 4,5 g de cloreto de cálcio; 4,0 g de sulfato de magnésio, 0,75 g de ácido bórico; 0,04 g de sulfato de zinco;

0,7 g de sulfato de manganês; 0,05 g de sulfato de cobre; 0,01 g de molibdato de sódio e 2,3 g de Fe-EDDHMA). A solução nutritiva foi aplicada com auxílio de um regador de capacidade para 10 L.

O polímero comercial correspondeu a uma mistura de copolímero de Acrilamida e Acrilato de Potássio (Hydroplan-EB) usado para absorver e reter grandes quantidades de água e nutrientes. O polímero hidroretentor apresenta as seguintes características físicas: aparência de pó branco, com tamanho da partícula menor que 1 mm, possuindo característica iônica e aniônica, conteúdo de umidade de 10%, densidade aproximada do volume de 0,8, pH entre 5 e 9, insolúvel em água e 100% do ingrediente ativo em conteúdo sólido.

Foram utilizadas três doses do polímero hidroretentor, 0,0 (ausência do polímero hidroretentor), 1,0 e 2,0 kg m⁻³. As concentrações das doses foram obtidas colocando o polímero na forma primitiva (i.e., pó) em água, realizada por mistura e agitação em tanque, por aproximadamente 30 min, para total hidratação do produto. Em seguida, foi realizada mistura do substrato ao gel hidratado, adicionando-o ao tanque misturador.

Foram utilizadas duas lâminas de irrigação em cada uma das fases de

produção das mudas, conforme recomendação técnica adotada pela Fibria Celulose S.A, definidas como: L80 – lâmina com 80% da lâmina operacional; L100 - lâmina com 100% da lâmina operacional.

As lâminas de irrigação foram obtidas pela aplicação de água via sistema de microaspersão e realizada com base na metodologia descrita por Christiansen (1942), apresentada por Bernardo, Soares e Montovani, (2006), consistindo em coletar o volume de água através de pluviômetros colocados em uma malha de pontos ao redor dos microaspersores. A área em torno dos microaspersores foi dividida em subáreas quadradas, de dimensões iguais e os pluviômetros foram instalados no centro de cada subárea a 20 cm do microaspersor, sendo apoiados em suportes metálicos distribuídos entre as mudas. As medições volumétricas foram realizadas em dois dias consecutivos para cada fase de produção das mudas num período de 8 horas de irrigação. Assim, pôde-se determinar a média dos volumes em cada pluviômetro e, juntamente com a área ocupada por eles, calcular a lâmina de irrigação.

O experimento foi iniciado após obtenção das mini-estacas dos mini-jardins clonais, inseridas nos tubetes de polietileno contendo a mistura do substrato com as

doses do polímero hidroretentor. Durante os 90 dias de experimentação, tempo do processo de produção e formação das mudas clonais, as plantas passaram por diferentes fases, a saber: enraizamento - período de 20 dias onde as plantas permaneceram em casa de vegetação, protegida da chuva, sob sombreamento de 50% e nebulização controlada via microaspersão; aclimatação - período de 20 dias onde as plantas permaneceram em área sombreada de 70%, desprotegida da chuva, irrigadas por microaspersão; crescimento - período de 20 dias onde as plantas permaneceram em área desprotegida, a pleno sol, desprovida de qualquer sombreamento e irrigadas por microaspersão e; rustificação - período de aproximadamente 30 dias onde as plantas permaneceram em área desprotegida, a pleno sol, desprovida de qualquer sombreamento, irrigadas por microaspersão, estando prontas para serem expedidas para o plantio (Tabela 01).

Aos 20 dias após o processo de estaqueamento, foi avaliado o percentual de enraizamento das mudas através da inspeção visual da raiz na base da estaca e estimado na forma de proporção, dividindo-se o número de estacas enraizadas pelo total de estacas da parcela. Ao final do experimento, aos 90 dias, foi

avaliado o percentual de sobrevivência, a altura, o diâmetro no nível do coleto e o potencial hídrico foliar das plantas. O percentual de mudas vivas (sobrevivência) foi avaliado através da inspeção visual da parte aérea das mudas e estimado na forma de proporção, dividindo-se o número de

plantas sobreviventes pelo total de plantas da parcela. Para obtenção da altura foi utilizada régua milimetrada e o diâmetro do coleto foi determinado com auxílio de paquímetro digital (Starrett) modelo 727 a 1 cm do substrato.

Tabela 1. Irrigação adotada durante as quatro fases do processo de produção de mudas.

Fases de produção das mudas	Tempo (dias)	Idade das mudas (dias)
Enraizamento	20	0 a 20
Aclimação	20	21 a 40
Crescimento	20	41 a 60
Rustificação	30	61 a 90

Para determinação do potencial hídrico foliar, utilizou-se uma bomba de pressão PMS 1003 (PMS Instruments Co.), segundo Scholander et al. (1965), em folhas totalmente expandidas, localizada na parte externa do terço superior das plantas. Avaliou-se, em um único horário durante o dia entre as 8 e 9 horas (antes da primeira irrigação).

O experimento foi montado em esquema fatorial 3x2, sendo o fator dose do polímero hidroretentor em quatro níveis (0,0; 1,0 e 2,0 kg m⁻³) e o fator lâmina de irrigação em dois níveis (L80 e LR100), num delineamento inteiramente

casualizado, com quatro repetições. A parcela para as avaliações de enraizamento, sobrevivência, altura e diâmetro no nível do coleto foi constituída de 30 mudas por repetição para cada tratamento, totalizando 120 mudas por tratamento. A parcela para o potencial hídrico foliar foi constituída de cinco folhas, uma de cada planta, por repetição para cada tratamento, totalizando 25 folhas por tratamento. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, e quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0.05$) utilizando o *software* SAEG 10[®].

2.2. Resultados e Discussão

O enraizamento das estacas, aos 20 dias de experimentação não apresentou diferenças significativas no estudo do desdobramento das doses do polímero

hidroretentor dentro da L80 e L100 (Figura 1a). Estes resultados evidenciam que o acréscimo do polímero hidroretentor ao substrato não contribuiu para aumento do enraizamento das estacas.

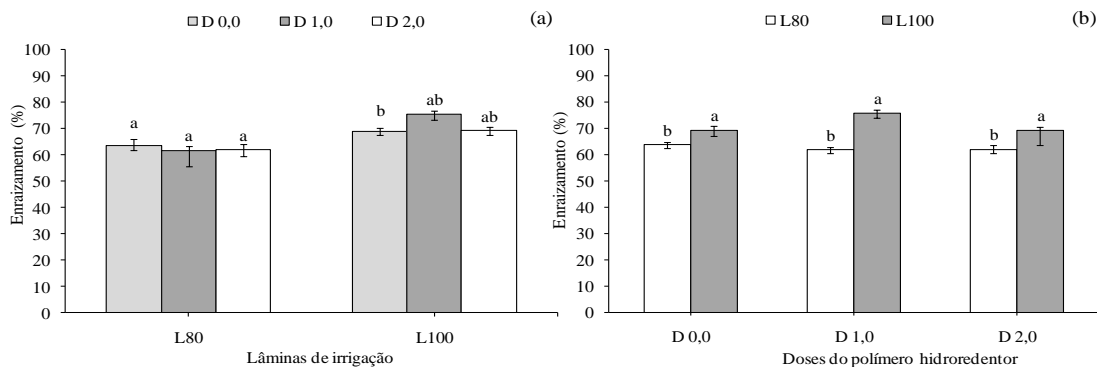


Figura 1. Percentual de enraizamento (a e b) das mudas clonais de eucalipto. Desdobramento da dose do polímero hidroretentor dentro das lâminas de irrigação (a) e desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidroretentor (b). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média. Teste de Tukey ($P \leq 0.05$).

Avaliando o enraizamento no desdobramento das lâminas de irrigação dentro das três doses do polímero hidroretentor, observa-se que houve diferenças significativas no enraizamento das estacas, permitindo concluir que o aumento da lâmina de água promoveu maior enraizamento das estacas (Figura 1b). Assim observa-se que a utilização da lâmina L100 trouxe benefícios no enraizamento em comparação a L80. Em estudo semelhante, realizado por Tatagiba *et al.*, (2019) foi observado que diferentes dosagens do polímero hidroretentor não afetaram o enraizamento das estacas de

eucalipto. Entretanto, o aumento na lâmina de água contribuiu para o enraizamento das estacas, independente da dose de polímero utilizada.

A sobrevivência das mudas no final do período experimental (90 dias) não apresentou diferenças significativas no desdobramento das doses do polímero hidroretentor dentro das lâminas de água (L80 e L100), evidenciando que o acréscimo do polímero junto ao substrato não contribuiu para a sobrevivência das mudas (Figura 2a). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Sousa *et al.* (2013) que estudando a incorporação do

polímero hidroretentor ao substrato na produção de mudas de *Anadenanthera peregrina*, observaram maior sobrevivência das plantas no tratamento sem a utilização do polímero (82,86%), enquanto a menor média (35,24%) foi

observada em mudas produzidas com a dose de 8 Kg m⁻³. Contrapondo os resultados obtidos, Buzetto, Bizon e Seixas (2002) relataram, que o hidrogel foi capaz de promover maior sobrevivência e crescimento de *Eucalyptus urophylla*.

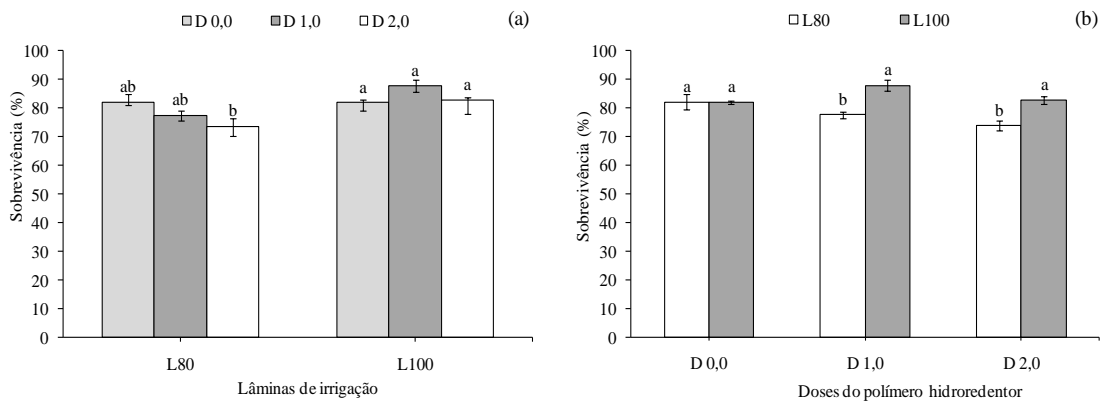


Figura 2. Percentual de sobrevivência (a e b) das mudas clonais de eucalipto. Desdobramento da dose do polímero hidroretentor dentro das lâminas de irrigação (a) e desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidroretentor (b). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média. Teste de Tukey ($P \leq 0.05$).

Observa-se na Figura 2b, para a sobrevivência, que houve diferenças significativas no desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidroretentor de 1,0 e 2,0 Kg m⁻³, obtendo-se maior sobrevivência das plantas na utilização da lâmina L100 quando comparado com L80. Neste desdobramento, é importante notar, que na dose de 0,0 Kg m⁻³ não foram encontrados diferenças significativas entre as lâminas L80 e L100, indicando que se pode reduzir a lâmina de irrigação para 80%, diminuindo o consumo hídrico do viveiro,

não adicionando o polímero ao substrato e obter uma taxa de sobrevivência significativamente semelhante. Resultados semelhantes foram obtidos por Lopes et al. (2005) e Tatagiba et al. (2019) estudando os efeitos da lâmina de irrigação na produção de mudas de eucalipto, observaram que quanto mais reduzida a lâmina de irrigação, menor foi a sobrevivência das mudas.

Como aconteceu para a o enraizamento e a sobrevivência a altura das mudas também não apresentou diferenças significativas no desdobramento das doses

do polímero hidretoentor dentro das lâminas de irrigação (Figura 3a).

Resultados semelhantes também foram encontrados por Sousa *et al.* (2013) não encontraram efeito significativo de diferentes dosagens do polímero incorporado ao substrato em mudas de *Anadenanthera peregrina*, indicando que a sua utilização não afetou o crescimento em altura. Contrariamente, Tatagiba *et al.* (2019), observaram em mudas clonais do

híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, maior crescimento em altura nos tratamentos com utilização do polímero hidretoentor junto ao substrato.

Este fato pode estar ligado à quantidade de polímero utilizado, uma vez que em seu ensaio Tatagiba *et al.*, (2019) escalonaram doses de polímero hidretoentor em menores quantidades, utilizando lâminas de água menores, quando comparado com presente estudo.

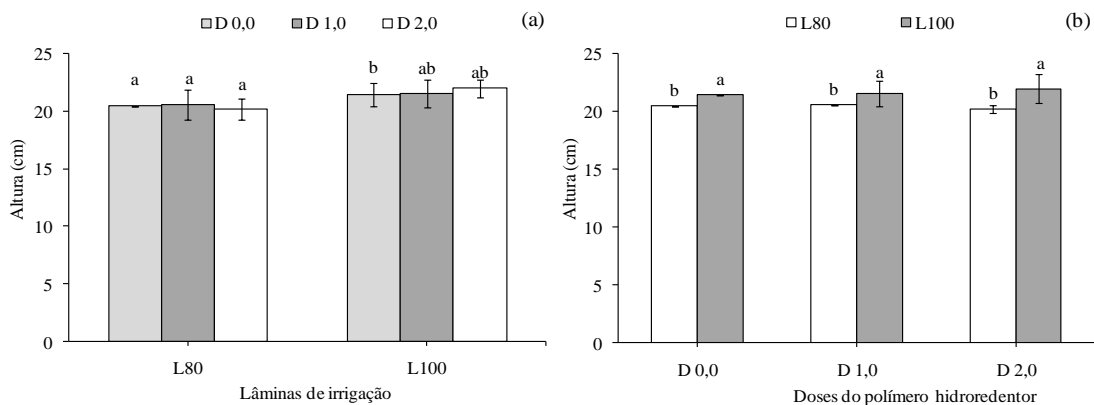


Figura 3. Altura (a e b) das mudas clonais de eucalipto. Desdobramento da dose do polímero hidretoentor dentro das lâminas de irrigação (a) e desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidretoentor (b). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média. Teste de Tukey ($P \leq 0.05$).

Diferenças significativas foram encontradas para a altura no desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidretoentor (Figura 3b). Observam-se para as três doses do polímero, que a redução em 20% da lâmina operacional (LR80) foi suficiente para diminuir significativamente o crescimento em altura das plantas quando comparada com a L100,

evidenciando que uma maior disponibilidade hídrica independente da dose do polímero utilizado pode contribuir para a expansão caulinar das plantas. Segundo Gomes, Couto e Leite (2002), a altura, apresenta boa contribuição à qualidade final das mudas para expedição, destacando esse parâmetro na facilidade de coleta e por evitar a destruição das plantas.

O maior interesse dos viveiristas é a antecipação da expedição das mudas para o campo. Para isso, utilizam a variável altura em primeiro lugar e, em seguida, o diâmetro do coleto como ordem de prioridade na tomada de decisão, para completar a avaliação da qualidade das mudas (BERNARDI *et al.*, 2012).

Para o diâmetro do coleto foram observadas diferenças significativas no desdobramento das doses do polímero hidroretentor dentro das lâminas de irrigação L100, enquanto dentro lâmina L80 não houve diferenças significativas (Figura 4a). Na L100 foram encontrados valores significativamente superiores do diâmetro do coleto nas doses de 2,0 kg m⁻³

quando comparados com as demais doses do polímero, indicando que nesta lâmina de irrigação a incorporação do polímero contribuiu para o incremento em diâmetro.

Resultados semelhantes foram encontrados por BERNARDI *et al.* (2012), que verificaram maior incremento em diâmetro (23,12%) para mudas de *Corymbia citriodora* produzidas com 6 g do polímero por litro de substrato, quando comparadas com mudas produzidas sem a adição do produto. Sousa *et al.* (2013), por sua vez, estudando dosagens do polímero incorporado ao substrato na produção de mudas de angico vermelho não encontraram diferenças significativas do crescimento em diâmetro.

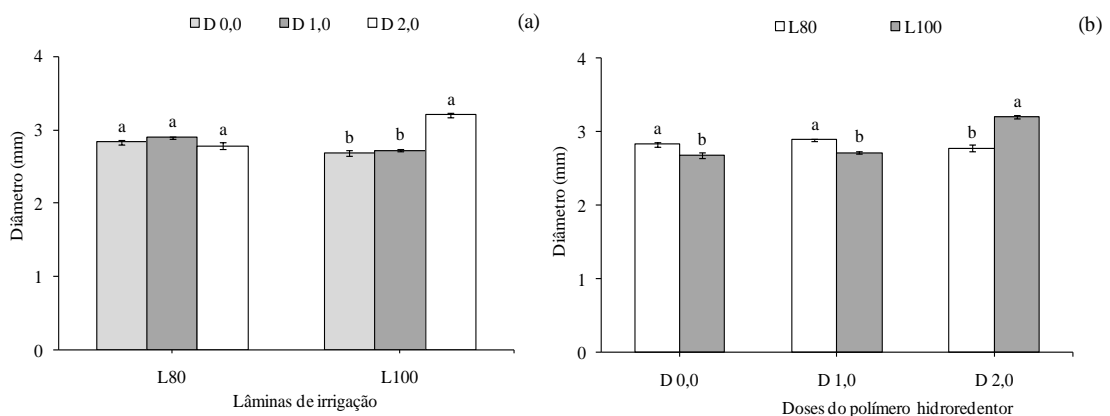


Figura 4. Diâmetro do coleto (a e b) das mudas clonais de eucalipto. Desdobramento da dose do polímero hidroretentor dentro das lâminas de irrigação (a) e desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidroretentor (b). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média. Teste de Tukey ($P \leq 0.05$).

No desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidroretentor foram encontradas diferenças

significativas para o diâmetro do coleto (Figura 4b). Nota-se que na lâmina L80, apresentaram valores de diâmetro

significativamente superiores aos encontrados em L 100 nas doses de 0,0, e 1,0 kg m⁻³, exceto para a dose de 2,0 kg m⁻³, onde os valores foram significativamente superiores na lâmina L100 quando comparado com L80 (Figura 4b). Este fato permite concluir, que quando se aplica uma maior dose polímero (2,0 kg m⁻³) requer uma maior disponibilidade de água na lâmina L100 para o crescimento em diâmetro das mudas.

O potencial hídrico foliar apresentou diferenças significativas no desdobramento das doses do polímero hidroretentor dentro da lâmina L80, enquanto dentro lâmina L100 não houve diferenças significativas (Figura 5a), evidenciando que as adições do polímero

junto ao substrato dentro dessas lâminas de irrigação não contribuíram para maior hidratação das plantas. O potencial hídrico foliar fornece informações que permitem identificar o estado hídrico em que se encontram as plantas (LARCHER, 2004) e explica os fluxos de água no sistema solo-planta-atmosfera (BERGONCI *et al.*, 2000). Na L100 foram encontradas diferenças significativas entre as doses do polímero para o potencial hídrico foliar, com valor significativamente superior na dose de 1,0 e kg m⁻³ quando comparadas com 0,0 e 2,0 kg m⁻³ (Figura 5a), indicando que o aumento na concentração das doses do polímero, originaram menores teores de água nas folhas das plantas, proporcionando mudas menos hidratadas.

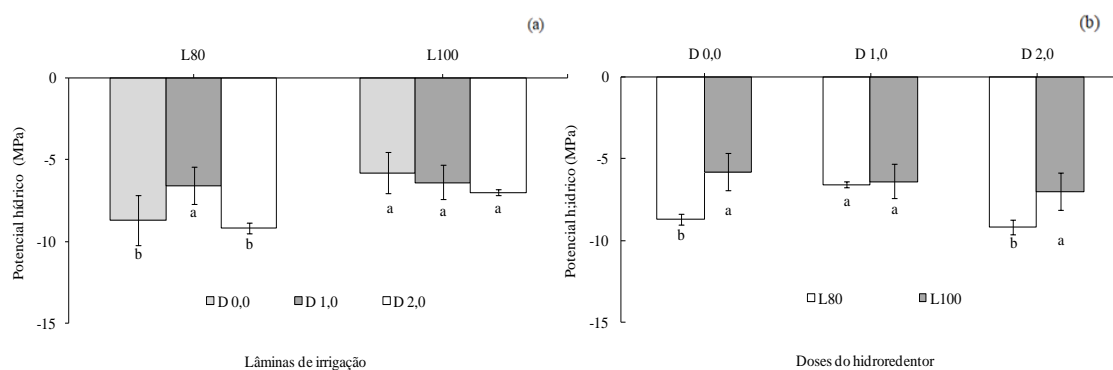


Figura 5. Potencial hídrico foliar (a e b) das mudas clonais de eucalipto. Desdobramento da dose do polímero hidroretentor dentro das lâminas de irrigação (a) e desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidroretentor (b). Barras em cada ponto representam o erro padrão da média. Teste de Tukey ($P \leq 0.05$).

No desdobramento das lâminas de irrigação dentro das doses do polímero hidroretentor (Figura 5b), observa-se que

na lâmina L100 apresentou valores significativamente superiores para o potencial hídrico foliar nas doses de 0,0 e

2,0 kg m⁻³ quando comparado com a lâmina L80, sugerindo que as mudas encontravam-se mais hidratadas. Já dentro da dose de 1,0 kg m⁻³ do polímero hidroretentor não houve diferenças significativas para as lâminas de irrigação estudadas (Figura 5b). Em geral todos os processos vitais da planta são afetados pelo decréscimo do potencial hídrico, podendo comprometer o crescimento, uma vez que a primeira resposta é a redução do turgor (TAIZ; ZEIGER, 2013).

3. CONCLUSÃO

O uso do polímero hidroretentor junto ao substrato nas dosagens utilizados não contribuíram para o enraizamento e a sobrevivência das mudas. O uso da L100, sem a utilização do polímero hidroretentor (dose de 0,0 Kg m⁻³) foi o manejo que favoreceu o estabelecimento das mudas, contribuindo para o crescimento em altura e diâmetro do coleto, além do enraizamento inicial e a sobrevivência das plantas destinadas a expedição. Aliado a isso, favoreceu a manutenção do turgor das plantas e a redução de custos operacionais do viveiro, pelo não uso do polímero hidroretentor.

4. REFERÊNCIAS

- ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. Anuário estatístico da ABRAF 2013, ano base 2012.
- BERGONCI, J. I.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; SANTOS, O. S. Potencial da água na folha como um indicador de déficit hídrico em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1531-1540, 2000.
- BERNARDI, M. R.; SPEROTTO JUNIOR, M.; DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T. Crescimento de mudas de *Corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. **Cerne**, Lavras: v. 18, n. 1, p. 67-74, 2012.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 625p.
- BIONDI, D.; LEAL, L. Comportamento silvicultural de espécies nativas em viveiro de espera para uso potencial em arborização de ruas. **Scientia Forestalis**, v.37, n.83, p.313-319, 2009.

BUZETTO, F. A.; BIZON, J. M. C.; SEIXAS, F. Avaliação de polímeros adsorventes à base de acrilamida no fornecimento de água para mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio, 2002. IPEF (Circular Técnica, 195).

CARVALHO, A. M. **Valorização da Madeira do híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* através da produção conjunta de madeira serrada em pequenas dimensões, celulose e lenha.** 2000. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Madeiras) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DRANSKI, J. A. L.; PINTO JUNIOR, A. S.; CAMPAGNOLO, M. A.; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Sobrevivência e crescimento do pinhão-mansão em função do método de aplicação e formulações de hidrogel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.5, p.537-542, 2013.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Parâmetros morfológicos na avaliação de qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655-664, nov./dez. 2002.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal.** São Carlos: Editora Rima, 2000.

LOPES, J. L. W.; GUERRINI, I. A.; SAAD, J. C. C.; SILVA, M. R. Efeitos da irrigação na sobrevivência, transpiração e no teor relativo de água na folha em mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes substratos. **Scientia Forestalis**, Piracicaba: v. 68, p. 97-106, 2005.

MARQUES, P. A. A.; CRIPA, M. A. M.; MARTINEZ, E. H. Hidrogel como substituto da irrigação complementar em viveiro telado de mudas de cafeeiro. **Ciência Rural**, v.43, n.1, p. 1-7, 2013.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. C. M; VILLAR, L.; HAFLE, O. M. Efeito de doses de polímero hidroabsorvente no enraizamento de estacas de amoreira. **Revista Agrarian**, v.3, n.8, p.133-139, 2010.

SCHOLANDER, P. F.; HAMMEL, H. T.; BRADSTREET, E. D. Sap pressure in vascular plants. **Science**, v. 148, p. 339-346, 1965.

SILVA, C. R. A.; RIBEIRO, A.; OLIVEIRA, A. S.; KLIPPEL, V. H.; BARBOSA, R. L. P. Desenvolvimento

biométrico de clones de eucalipto sob diferentes lâminas de irrigação na fase de crescimento. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, n. 34, p. 381-390, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 954 p.

TATAGIBA, S. D.; PEZZOPANE, J. E.; M.; VINCO, J. S.; PINHEIRO, A. A. Crescimento de clones de eucalipto em diferentes condições microclimáticas e laminas de água no substrato. **Irriga**, v. 21, n. 1, p. 104-118, 2016.

TATAGIBA, S. D.; SILVA, A; G.; PENCHEL FILHO, R. M.; REIS, E. F.; RAMOS, K. A. Disponibilidade hídrica e doses de polímero hidrotentor na produção de mudas clonais de eucalipto. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 21, n. 4, p. 359-369, 2019.

SOUSA, T. O.; AZEVEDO, G. B.; SOUSA, J. R. L.; MEWS, C. L., SOUZA, A. M. Incorporação de polímero hidrotentor no substrato de produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) SPEG. **Enciclopédia Biosfera**, v, 9, n. 16, p.1270-1278, 2013.

VIANI, R.A.G.; RODRIGUES, R.R. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.8, p.1067-1075, 2007.