

CRESCIMENTO DE MUDAS CLONAIIS DE *Eucalyptus urophylla* var. *plathyphylla* SOB DIFERENTES LÂMINAS HÍDICAS¹

Y. B. G. GRUBER², M. R. da SILVA³, D. DOURADO NETO⁴

RESUMO: Visando otimizar o manejo da irrigação em viveiros florestais, o presente trabalho analisou o crescimento morfológico de mudas clonais de *E. plathyphylla* submetidas à diferentes manejos hídricos. O experimento foi conduzido no verão, por 56 dias em pátio a pleno sol, no viveiro da empresa Eucatex, com delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os tratamentos (H0, H1, H2 e H3) foram determinados em função do tempo de irrigação da testemunha (H0). Foram avaliados: diâmetro do caule, altura da parte aérea, área foliar, massa seca foliar, caulinar, radicular e total. A precipitação incidida foi de 303,77mm, a lâmina irrigada variou entre 299,1mm e 66,3mm, alterando a lâmina total para 602,9mm em H0 e 370,1mm em H3. Houve influência no crescimento das mudas em função dos tratamentos; H2 resultou no melhor desenvolvimento, apresentando os maiores valores em todas as variáveis analisadas, com a lâmina total incidida sobre o dossel equivalente a 428,6mm de água, e a lâmina diária estimada em 7,65mm.dia⁻¹; tais valores mostraram-se reduzidos em comparação à testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: eucalipto, manejo de água, viveiro.

GROWTH OF CLONE SEEDLINGS OF *E. urophylla* var. *plathyphylla* UNDER DIFFERENT WATER SHEETS.

SUMMARY: With the purpose of optimizing the irrigation practice in forest nurseries, the present work analyzed the morphologic growth of clone (seedlings) of *E. plathyphylla* submitted to different water managements. The field experiment was carried out in the summer, during 56 days in the nursery (opened field) of the Eucatex Company. The completely randomized design was adopted. The treatments (H0, H1, H2 and H3) were defined in function of the irrigation time of the control (H0). The stem diameter, aerial part height, leaf area and dry mass of leaf, stem, root and total were evaluated. The precipitation

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

² Engenheira Florestal, Mestranda em Irrigação e Drenagem, Depto. de Engenharia Rural, ESALQ/USP, Av Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 09, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Fone (19) 3429.4217. E-mail: gruber@esalq.usp.br

³ Profª. Drª. Departamento de Recursos Naturais – Ciências Florestais, FCA/UNESP, Botucatu – SP.

⁴ Prof. Dr. Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Piracicaba – SP.

was 303.77mm, the irrigated depth varied between 299.1mm and 66.3mm, altering the total depth to 602.9mm in H0, and to 370.1mm in H3. There was influence in the seedling growth in function of the treatments; H2 resulted in the best development, presenting the largest values in all the analyzed variables, with the total water depth applied to the plant canopy of 428.6mm, and the estimated daily consumption of $7.65\text{mm}\cdot\text{day}^{-1}$; such values were shown reduced in comparison with the control.

KEY WORDS: eucalypts, water management, nursery.

INTRODUÇÃO

A planta apresenta necessidades hídricas variadas ao longo do dia e em função do estágio de desenvolvimento, sendo os processos fisiológicos afetados em maior ou menor grau de acordo com o suprimento de água. Segundo KRAMER & BOYER (1995), mais de 95% da água absorvida pela planta é devolvida para a atmosfera no processo de transpiração e cerca de 5% é utilizada por seu metabolismo. LIMA (1993), cita que a água perdida durante a transpiração é repostada pelas raízes ao longo do dia, à medida que o solo vai se tornando mais seco, o fluxo começa a diminuir e a retirada de água pelas plantas se torna mais difícil, diminuindo concomitantemente a transpiração. De acordo com LARCHER (2000), o estresse induz a mudanças e respostas nos níveis funcionais do organismo, reduzindo ou alterando o crescimento e desenvolvimento da planta, os quais são reversíveis a princípio, mas podem se tornar permanentes, causando queda na produtividade e qualidade das culturas. Na produção de mudas, a qualidade é resultante da interação de características morfofisiológicas que controlam as possibilidades de desenvolvimento das plantas (RUBIRA & BUENO, 1996).

O presente trabalho avaliou parâmetros morfológicos no intuito de otimizar o manejo da irrigação na produção de mudas clonais de *E. urophylla* var. *plathyphylla*, submetidas a quatro manejos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a pleno sol entre os dias 27/01 a 24/03/2003 no município de Bofete – SP, no viveiro de produção de mudas florestais da empresa Eucatex S/A ind. & com., localizado na Fazenda Santa Terezinha, sob coordenadas geográficas de 23°03'49" de Latitude Sul e 48°11'05" de Longitude Oeste, e altitude de 600m; pela classificação climática

de Köeppen a área apresenta clima do tipo Cwa, mesotérmico úmido, com precipitação média do mês mais seco inferior a 60 mm e temperatura do mês mais quente superior a 22°C e precipitação média de 1440 mm. (VIANELLO & ALVES, 1991; SIGRH, 2005). Durante a pesquisa foram coletados diariamente os valores de temperatura, umidade relativa do ar, evaporação diária e precipitação. Mudanças clonais de *E. urophylla* var. *plathyphylla* foram propagadas de maneira convencional para o processo de miniestaquia, utilizando tubetes de polietileno de 55cm³ e o substrato “Plantmax Florestais - estaca”; as adubações foram realizadas conforme receituário adotado pelo viveiro. A densidade populacional foi de 390 mudas.m⁻². Para análise, foram determinados, a altura da parte aérea (HPA), a área foliar (AF), o diâmetro do caule (DC) e as massas secas: foliar (MSF), caulinar (MSC), radicular (MSR) e total (MST), conforme a metodologia descrita por GRUBER (2003). As avaliações foram realizadas a cada 14 dias, perfazendo um total de 5; a primeira aos 42 dias após estaquia – DAE (dia de instalação do experimento) e, a última aos 98 DAE, época em que as mudas encontravam-se aptas à rusticificação. Os resultados foram submetidos ao teste de média e ao teste F para comparação entre tratamentos. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos com 4 repetições. As repetições, foram representadas através da média de 4 mudas avaliadas. Os tratamentos foram definidos a partir do tempo de acionamento do sistema de microaspersão a cada irrigação: H0 (testemunha) – 0,33 h; H1 – 0,25 h; H2 – 0,17 h e H3 – 0,08 h. Em geral foram realizadas 3 irrigações diárias, sendo algumas suspensas devido a elevados índices pluviométricos subsequentes. As lâminas aplicadas via irrigação (*L*, mm) foram estimadas conforme a Equação 1. Para o cálculo da lâmina total aplicada sobre o dossel somou-se aos valores da irrigação, a precipitação do período.

$$L = \frac{q}{Se.Sl} . 1000 . t \quad (1)$$

em que: *q* – vazão do microaspersor, m³.h⁻¹; *Se* – espaçamento entre microaspersores, m; *Sl* - espaçamento entre linhas de irrigação, m; *t* – tempo total de acionamento da irrigação, h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Climatologicamente constatou-se: temperatura do ar máxima de 35,2°C e mínima de 15,2°C, umidade relativa do ar máxima de 98% e mínima de 13%, evaporação diária média de 4 mm.dia⁻¹ e precipitação acumulada de 303,77 mm. Para cada tratamento, a lâmina aplicada

via irrigação foi variável em função do tempo de acionamento (t) e da vazão (q) apresentada por linha (Tabela 1). Os resultados provenientes da Equação 1 encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1. Dados operacionais do sistema de irrigação para a quantificação da lâmina aplicada.

Tratamento	t (h)	q (m ³ .h ⁻¹)	¹ Se x ² Sl (m ²)
H0	36,40	0,189	23
H1	28,23	0,178	23
H2	20,07	0,143	23
H3	11,73	0,130	23

Notas: ¹ Se (espaçamento entre microaspersores) = 5 m; ² Sl (espaçamento entre linhas de irrigação) = 4,6 m.

Tabela 2. Lâmina (mm) aplicada via irrigação, precipitação e total, e estimativa diária (mm.dia⁻¹).

Tratamento	Lâmina aplicada			(%)	Lâmina diária
	irrigação	precipitação	Total		total
H0	299,11	303,77	602,88	100	10,77
H1	218,48	303,77	522,25	86,6	9,33
H2	124,78	303,77	428,55	71,1	7,65
H3	66,30	303,77	370,07	61,4	6,61

Perante a alta precipitação incidida no experimento, o volume irrigado representou no tratamento H0 cerca de 50% da lâmina total aplicada, e em H1, H2 e H3, cerca de 42%, 29% e 18% respectivamente; a lâmina total aplicada sobre o dossel na fase de crescimento da cultura variou entre 602,9mm na testemunha e 370,1mm em H3. Considerando-se que o valor da chuva é diferente a cada ano, é interessante estimar a lâmina diária adequada a ser incidida sobre o dossel; constatou-se que houve redução de quase 40% entre lâmina diária de H3 em comparação à testemunha (H0).

Cabe verificar através dos resultados morfológicos, a influência dos tratamentos sobre a qualidade das mudas produzidas, para determinar o manejo a ser adotado. A Tabela 3 evidencia o crescimento das mudas de *E. urophylla* var. *plathyphylla* através dos valores morfológicos apresentados na avaliação final (5^a), aos 98 DAE.

Observando-se que todas as mudas encontravam-se homogêneas na implantação da pesquisa, evidenciou-se que os tratamentos ocasionaram diferenças no crescimento. Durante a fase de crescimento, o tratamento H2 obteve o melhor desenvolvimento, sendo constatados os maiores valores em todas as variáveis analisadas. A testemunha (H0), assim como H1 não

foram considerados apropriados, indicando que a lâmina excedente, quando comparada a H2, causaram queda de produtividade em função da saturação do substrato e a lixiviação dos nutrientes. Em H3, as perdas deram-se em função da queda nas atividades metabólicas, provocada pelo déficit. Os fatores mais afetados pelo excesso ou deficiência hídrica foram HPA, MSF, MSC e conseqüentemente MST, como podemos observar, os valores de MSC foram mais influenciados pela HPA do que por DC. Os parâmetros AF, DC e MSR não sofreram influência das lâminas.

Tabela 3. Resultado das variáveis morfológicas aos 98 DAE e comparação entre tratamentos.

Variáveis	Tratamento				F
	H0	H1	H2	H3	
HPA (cm)	22,68 B	25,03 A	26,16 A	23,09 B	25,52 *
AF (dm ²)	0,52 A	0,61 A	0,65 A	0,57 A	2,24 ^{ns}
DC (mm)	2,05 A	1,99 A	2,03 A	2,03 A	0,25 ^{ns}
MSF (g)	0,19 C	0,21 B	0,24 A	0,22 B	17,22 *
MSC (g)	0,09 B	0,10 B	0,11 A	0,10 B	9,97 *
MSR (g)	0,18 A	0,18 A	0,18 A	0,17 A	0,76 ^{ns}
MST (g)	0,45 B	0,49 AB	0,53 A	0,48 B	7,6 ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Teste de F: * Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ^{ns} não significativo a 5%.

Além do ponto morfológico, é interessante verificar a questão do uso da água na irrigação. O manejo adequado para situações semelhantes ao experimento, representado por H2, economiza cerca de 41% da água irrigada perante a testemunha (H0), gerando economias monetárias na captação do recurso e energia de acionamento do sistema. Ao considerar-se a lâmina total, a otimização do sistema de irrigação do viveiro é estabelecida por H2, através da aplicação de 428,6 mm durante a fase de crescimento, sendo estimada a lâmina total diária de 7,65 mm.dia⁻¹; este resultado representa uma redução da lâmina total aplicada da ordem de 28,9% sem representar aumento no ciclo de produção quando comparado à testemunha.

CONCLUSÕES

Durante a fase de crescimento, a lâmina de irrigação variou entre 299,1 e 66,3mm nos tratamentos H0 e H3, respectivamente; a precipitação foi de 303,77mm, variando a lâmina

total entre 602,9mm para H0 e 370,1mm para H3. Os tratamentos influenciaram no crescimento das mudas clonais de *E. urophylla* var. *plathyphylla*. O excesso e a deficiência hídrica ocasionaram perdas no desenvolvimento das mudas, indicando H2 como o manejo adequado em função dos resultados obtidos. A utilização de H2 por meio da aplicação de 124,8mm via irrigação, e 428,6mm de lâmina total, economizou cerca de 41% com irrigação e 29% na lâmina total quando comparado a H0. Considerando-se a precipitação diferenciada a cada ano, a lâmina diária incidida sobre o dossel foi estimada em 7,65 mm.dia⁻¹.

AGRADECIMENTOS: À Eucatex por possibilitar o desenvolvimento da pesquisa, em especial à Edward Fagundes Branco, Guilherme de Andrade Lopes e Vitor Luiz de Camargo, pelo apoio. À Prof. Dr^a. Carmen S. F. Boaro (IB/UNESP), pelo amadurecimento de conceitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GRUBER, Y.B.G. Análise quantitativa de crescimento de mudas clonais de eucalipto. Botucatu, 2003. 41p. Monografia (Conclusão do curso de Engenharia Florestal) - Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP.
- KRAMER, P.J., BOYER, J.S. Functions and properties of water. In: KRAMER, P.J., BOYER, J.S. **Water relations of plants and soils**. Califórnia: Academic Press, 1995. p.16-41.
- LARCHER, W. Plantas sob estresse. In: LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Editora RIMA, 2000. p.341-437.
- LIMA, W. **Impacto ambiental do eucalipto**. 2.ed. São Paulo: EDUSP, Editora Universitária, 1993, 301 p.
- RUBIRA, J.L.P., BUENO, L.O. **Cultivo de plantas forestales em contenedor**. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaria General de Publicaciones, 1996, 189p.
- SIGRH – <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/bdhm.exe/plu>> Acesso em 18/08/2005.
- VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1991, 44p.