

IMPACTO DA DEFICIÊNCIA HÍDRICA NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E ÁREA FOLIAR DE MUDAS DE EUCALIPTO

Valéria H. Klippel ¹, José Eduardo M. Pezzopane ², Talita M. T. Xavier ³, José Ricardo M. Pezzopane ⁴, João Vítor Toledo ⁵

¹Graduanda em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, CCA/UFES, Alegre - ES, valeria.h.klippel@hotmail.com

²Engenheiro Florestal, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Florestal, UFES, Alegre - ES.

³Mestranda do Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, UFES, Alegre - ES.

⁴Engenheiro Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Ciências Agrárias, Biológicas e Agrárias, CEUNES/UFES, São Mateus - ES.

⁵Graduando em Engenharia Agrônômica, Depto. de Engenharia Florestal, UFES, Alegre - ES.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

RESUMO: O objetivo desse estudo foi avaliar o impacto da deficiência hídrica no incremento de matéria seca de mudas de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), em condições controladas. Estudou-se matéria seca total e área foliar de um clone de eucalipto, em que as plantas foram submetidas a diferentes níveis de manejos hídricos: sem déficit, déficit aplicado no início do desenvolvimento das mudas e déficit aplicado em mudas de estágio mais avançado. O déficit hídrico promoveu redução na matéria seca total e área foliar em relação às plantas mantidas sem restrição hídrica, sendo que o efeito foi mais significativo quando o déficit foi aplicado em mudas de estágio mais avançado.

PALAVRAS-CHAVE: água no solo, crescimento, irrigação

WATER DEFICIT IMPACT IN TOTAL DRY MATTER AND LEAF AREA OF *Eucalyptus urograndis* SEEDLINGS

ABSTRACT: An experiment was carried out to study the water deficit impact in the increment of dry matter of *Eucalyptus urograndis* seedlings, in controlled conditions. One studied total dry matter and leaf area of one eucalypt clone, where the plants had been submitted to different soil water availability with plants maintained fully irrigated and under water deficit in two different stages of growth: seedling establishment and advanced seedling stage. The water deficit promoted reduction in the total dry matter and leaf area when compared to plants maintained fully irrigated, being that the effect was more significant when the water deficit was applied in more advanced period of seedlings growth.

KEY WORDS: water soil, growth, irrigation.

INTRODUÇÃO: As florestas plantadas de eucalipto são as mais produtivas, apresentando altas taxas de crescimento e ciclo curto o que gera grande retorno econômico. No entanto, em algumas regiões do Estado do Espírito Santo, Brasil, o cultivo da espécie enfrenta alguns problemas, em especial na fase inicial do crescimento, devido à deficiência hídrica em função de altas demandas evaporativas e reduzidos valores de precipitação pluvial (TATAGIBA,

2006). Muitos estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar os efeitos dos fatores físicos do ambiente sobre a produção de biomassa em florestas plantadas de eucalipto (GONÇALVES e PASSOS, 2000; LI et al., 2000; CHAVES, 2001; LANE et al., 2004). Estes tipos de pesquisas são importantes, pois permitem o conhecimento dos efeitos das variáveis climáticas sobre o crescimento de plantas. Este estudo teve como objetivo analisar o impacto da deficiência hídrica na produção de matéria seca e no incremento em área foliar de mudas de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado na área experimental do Núcleo de Estudos e Difusão de Tecnologia em Florestas, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUFES), localizado no município de Jerônimo Monteiro, situado na latitude 20°47'25"S e longitude 41°23'48"W, a altitude de 120 metros, no período de 20 de outubro de 2007 a 02 de maio de 2008. Mudas de um clone de eucalipto da espécie *Eucalyptus urograndis* com 90 dias de idade passaram por um processo de seleção quanto à uniformidade e foram transplantadas para vasos de 42 cm de diâmetro e 72 cm de altura, com capacidade de aproximadamente 100 dm³. Estes vasos apresentavam furos circulares de 5 cm de diâmetro em suas faces laterais, a fim de permitir melhor aeração das raízes e escoar o excesso de água. O substrato utilizado para encher os vasos foi constituído de solo um Latossolo Vermelho-Amarelo (85%) e areia lavada (15%) e de acordo com a análise granulométrica do substrato, obteve-se a classificação textural como argilo-arenoso. Observando a análise química do substrato verificou-se a necessidade de fazer correção da acidez e adubação química de plantio e cobertura de acordo com Prezzoti et al. (2007). As mudas permaneceram nos vasos com teor de água próximo à capacidade de campo por 60 dias, quando então iniciaram os diferentes níveis de déficit hídrico por um período de 135 dias totalizando 195 dias de experimentação. Neste período, todos os vasos foram vedados com lona preta e fita adesiva a fim de evitar a entrada de água proveniente de precipitação. Os déficits hídricos, aplicados em um delineamento inteiramente casualizado em três repetições, foram: **D₀**: manutenção dos vasos próximos à capacidade de campo ao longo dos 135 dias; **D₁**: suspensão da irrigação por 45 dias e posterior retomada da irrigação até o final do experimento (90 dias); **D₂**: manutenção dos vasos irrigados por 45 dias, suspensão da irrigação por 45 dias e retomada da irrigação até o final do experimento (45 dias).

O monitoramento da umidade do substrato a 30 cm de profundidade foi realizado por sensores modelo CS616 da Campbell Scientific, acoplados a estação meteorológica automática modelo CR 10 da marca Campbell Scientific, nos vasos irrigados, e método termogravimétrico (EMBRAPA, 1997) nos vasos sob déficit hídrico, devido à limitação dos sensores a teores de umidade inferiores a 18%. Foi montado um sistema de irrigação localizada por gotejamento, utilizando dois gotejadores autocompensantes por vaso da marca Rain Bird, com vazão de aproximadamente 4 litros/hora para cada gotejador. A umidade volumétrica na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente para o substrato foi adotada ao redor de 34,8 e 18,3%, respectivamente, adquirida com a construção da curva de retenção na tensão de 0,006 MPa para a capacidade de campo (CC) e 1,5 MPa para o ponto de murcha permanente (PMP), determinada conforme Embrapa (1997) em câmara de pressão de Richards com placa porosa para estabilização. A área foliar ao final do experimento foi determinada através do medidor, modelo LI -3100 da marca LI-COR, e a matéria seca total, em 5 períodos (1, 60, 105, 150 e 195 dias após o plantio), foi obtida pelo método padrão da estufa, em estufa com circulação forçada de ar na temperatura de 75° C até atingir peso constante e posteriormente pesados em balança digital. A temperatura foliar foi medida usando sensor Infra-red, modelo IRTS-P (Opogee Instruments inc) instalado na estação meteorológica automática. Os dados

experimentais foram submetidos à análise de variância, e quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando software SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A umidade volumétrica do substrato foi monitorada ao longo do experimento, a fim de determinar a condição hídrica prevalente (Figura 2). A aplicação dos manejos hídricos diferenciados iniciou no dia 20 de dezembro de 2007 e foi até o dia 02 de maio de 2008 (135 dias).

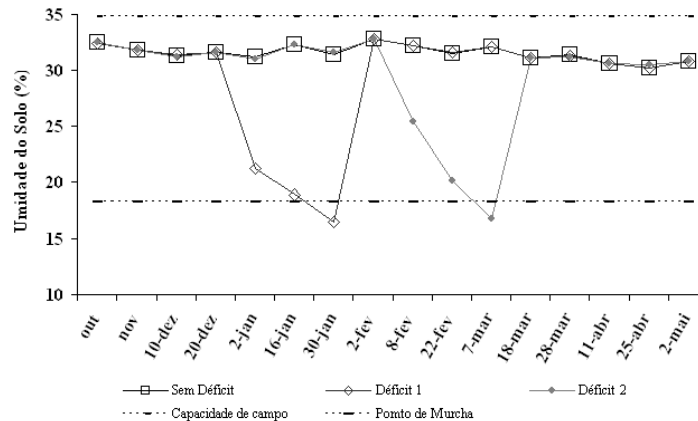


Figura 2. Variação da umidade do substrato nos diferentes déficits hídricos, entre 20 de outubro de 2007 e 02 de maio de 2008, comparados com a capacidade de campo (CC) e ponto de murcha permanente (PMP) do substrato.

Observa-se que a irrigação próxima a capacidade de campo foi interrompida no dia 20 de dezembro de 2007, a fim de submeter algumas plantas ao déficit 1, com retomada da irrigação no dia 02 de fevereiro de 2008. O déficit 2 teve início no dia 02 de fevereiro e as plantas voltaram a ser irrigadas no dia 18 de março. Nota-se que a umidade volumétrica do substrato no manejo hídrico sem déficit, ficou bem próxima à capacidade de campo durante todo o experimento, com média de 31,5%. Enquanto que nos déficits 1 e 2, a umidade atingiu valores abaixo do ponto de murcha permanente (18,3) como nos dias 30 de janeiro e 07 de março de 2008, com umidade volumétrica de aproximadamente 16,5%. A sobrevivência das plantas de eucalipto abaixo do ponto de murcha permanente só foi possível devido seu ajuste osmótico, que se desenvolve lentamente em resposta à desidratação do tecido causado pelo déficit hídrico (TAIZ & ZEIGER, 2004). A figura 3 mostra o acúmulo da matéria seca total das plantas onde pode se observar que as plantas que permaneceram com irrigação que proporcionou umidade do solo próxima à capacidade de campo durante todo o período do estudo obtiveram um acúmulo crescente de matéria seca. Resultados semelhantes foram encontrados por Chaves (2001). Estatisticamente os três manejos hídricos se comportaram de maneira diferente no final do experimento (figura 4). O acúmulo de matéria seca total foi superior para as plantas que permaneceram irrigadas, enquanto que o déficit hídrico reduziu o acúmulo de matéria seca em 26% para o déficit 1 e 42% para o déficit 2 no final do experimento, mostrando melhor recuperação das plantas que sofreram o déficit hídrico mais jovens. Tatagiba (2007), estudando clones de eucalipto sob diferentes regimes hídricos, também observou maior acúmulo de matéria seca no final do experimento nas plantas sem déficit hídrico.

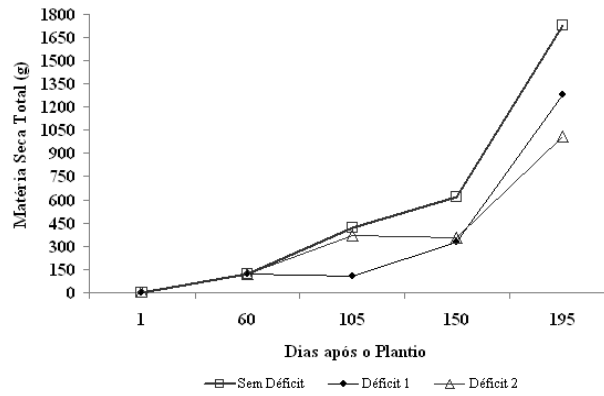


Figura 3: Matéria seca total de plantas de um clone de eucalipto, crescendo em vasos sob diferentes manejos hídricos, em cinco períodos distintos após o plantio: 1 e 60 dias (antes da aplicação dos manejos hídricos diferenciados) e 105, 150 e 195 dias (após a aplicação dos manejos hídricos diferenciados).

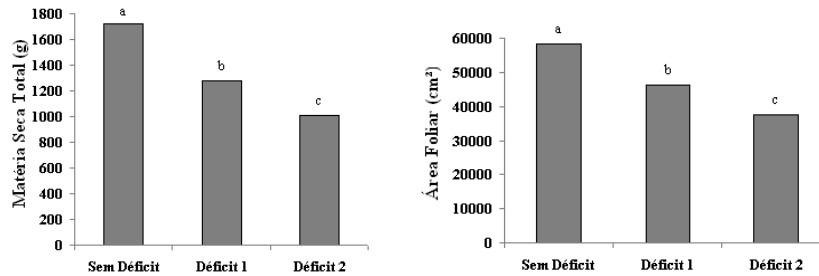


Figura 4: Matéria seca total e área foliar de plantas de um clone de eucalipto mantido sob três diferentes manejos da irrigação.

Pode se observar que a área foliar das plantas foi drasticamente afetada pelo déficit hídrico, com redução de 21% para o déficit 1 e 36% para o déficit 2, em relação às plantas mantidas sem déficit. A redução da área foliar de plantas mantidas sob estresse hídrico é uma resposta adaptativa ao déficit hídrico observada por vários pesquisadores estudando várias espécies do gênero *Eucalyptus*, submetidas ao déficit hídrico (CHAVES, 2001; FAÇANHA, 1983; LI et al., 2000, TATAGIBA, 2007). Na figura 5 observa-se a temperatura do ar e a temperatura foliar de plantas nos diferentes manejos hídricos ao longo do dia 22 de maio de 2008. Nota-se que na maior parte do dia a temperatura foliar ficou acima da temperatura do ar, principalmente nas plantas que estavam sob estresse. As plantas irrigadas conseguiram manter menor temperatura foliar ao longo do dia quando comparadas com as plantas sem irrigação.

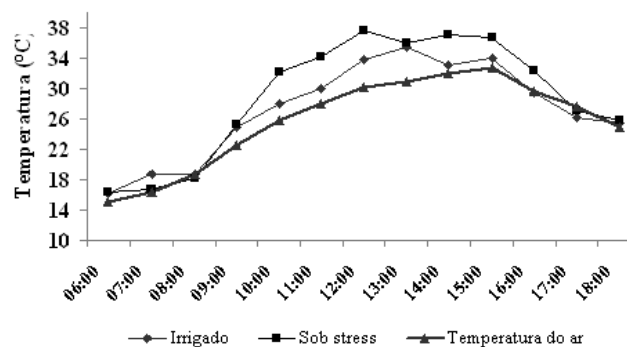


Figura 5. Temperatura do ar e temperatura foliar de plantas, ao longo do dia 22 de maio de 2008.

A manutenção da temperatura foliar muito abaixo da temperatura do ar exige a evaporação de grandes quantidades de água. Uma folha que transpire com rapidez torna-se nitidamente mais fria. Quando a transpiração diminui e a temperatura foliar torna-se mais alta do que a do ar parte da energia extra na folha é dissipada na forma de calor sensível (TAIZ & ZEIGER, 2004).

CONCLUSÕES: O déficit hídrico promoveu redução na matéria seca total de 26% quando o déficit foi aplicado no início do desenvolvimento das mudas e 42% quando aplicado em mudas de estágio mais avançado, em relação às plantas mantidas em substrato com umidade próximo a capacidade campo. A área foliar também foi afetada pelo déficit hídrico, com redução de 21% quando o déficit foi aplicado no início do desenvolvimento das mudas e 36% quando aplicado em mudas de estágio mais avançado, em relação às plantas mantidas sem déficit. A temperatura foliar foi maior nas plantas sob déficit hídrico.

REFERÊNCIAS:

- CHAVES, J. H. Crescimento, fotossíntese e relações hídricas de clones de eucalipto sob diferentes regimes hídricos. 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997, 212p.
- FAÇANHA, J. G. V. Aspectos fisiológicos do crescimento de *Eucalyptus* spp. submetidos a deficiência hídrica. 1983. 47 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1983.
- GONÇALVES, M.R.; PASSOS, C.A.M. Crescimento de cinco espécies de eucalipto submetidos a déficit hídrico em dois níveis de fósforo. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.10, n.2, p. 145-161, 2000.
- LANE, P. N. J.; MORRIS J.; NINGNAN. Z.; GUANGYI, Z.; GUOYI, Z AND DAPING, X. Water balance of tropical eucalypt plantations in south-eastern China. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.124, p.253-267, 2004.
- LI, C.; BERNINGER, F.; KOSKELA, J.; SONNINEN, E. Drought responses of *Eucalyptus microtheca* provenances depend on seasonality of rainfall in their place of origin. *Australian Journal of Plant Physiology*, Victoria, v.27, n.3, p.231-238, 2000.
- PREZZOTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. Manual de Recomendação de calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo. 5ª Aproximação. Vitória, ES, SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.
- TAIZ, L., ZEIGER E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artemed, 2004. 719p.
- TATAGIBA, S.D. Crescimento inicial, trocas gasosas e status hídrico de clones de eucalipto sob diferentes regimes de irrigação. Alegre, 2006. 126f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.
- TATAGIBA, S.D.; PEZZOPANE, J.E.M.; REIS, E.F.dos. Avaliação do crescimento e produção de clones de *Eucalyptus* submetidos a diferentes manejos de irrigação. *Cerne*, Lavras, v. 13, n. 1, p. 1-9, jan./mar. 2007.