

BIOMASSA E ÁREA FOLIAR EM MUDAS DE *Eucalyptus citriodora* E *Eucalyptus grandis*, EM RESPOSTA A DIFERENTES TEORES DE ÁGUA NO SOLO E CONVIVÊNCIA COM *Brachiaria brizantha*

WILSON DA SILVA¹, ANTÔNIO ALBERTO DA SILVA², TOCIO SEDIYAMA², ANTÔNIO AMÉRICO CARDOSO²

RESUMO - Avaliou-se os efeitos da interferência de *Brachiaria brizantha* sobre a produção de biomassa e área foliar de mudas de *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, cultivadas em solos com diferentes teores de água, em condições de casa de vegetação. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, em arranjo fatorial (2x3x4): duas espécies de eucalipto (*E. citriodora* e *E. grandis*), três teores de água (20, 23 e 26% em massa), quatro populações de *B. brizantha* (0, 1, 2 e 3 plantas/vaso). O teor de umidade no solo dos vasos foi mantido constante até a colheita do experimento, realizada aos 70 dias após o transplante das mudas. *B. brizantha* influenciou, negativamente, o desenvolvimento das mudas de *E. citriodora* e *E. grandis*, cultivadas nos três teores de água. Todavia, este efeito foi maior quando os cultivos foram realizados em condições ótimas de água (26%), principalmente em presença de duas a três plantas de *B. brizantha*. *E. citriodora* mostrou-se mais sensível à interação dos teores de água e população de *B. brizantha* que *E. grandis*.

Palavras-chave: eucalipto, produtividade.

BIOMASS AND LEAF AREA OF *Eucalyptus citriodora* AND *Eucalyptus grandis* SEEDLINGS AS AFFECTED BY WATER CONTENT IN SOIL AND ASSOCIATION WITH *Brachiaria brizantha*

ABSTRACT - The effect of *Brachiaria brizantha* on leaf area and biomass production of *Eucalyptus citriodora* and *E. grandis* seedlings, grown in soils with different water contents, was evaluated under greenhouse conditions. Treatments were arranged in factorial design, with four replications (2x3x4): two species of eucalyptus (*E. citriodora* and *E. grandis*), three water contents (20, 23 and 26% mass), and four *B. brizantha* populations (0, 1, 2, 3 plants per pot). Moisture content in the pots was maintained constant until experiment harvest, 70 days after seedlings transplanting. *B. brizantha* showed a negative influence on *E. citriodora* and *E. grandis* seedlings development, when grown in the three water contents. However, there was a higher effect when growth was under the best water conditions (26%), especially in presence of two to three plants of *B. brizantha*. *E. citriodora* was more sensitive to the interaction of water content and *B. brizantha* populations.

Key words: eucalyptus, productivity.

INTRODUÇÃO

Os níveis de competição intra e interespecífica pelas plantas daninhas são influenciados pela densidade populacional da cultura utilizada, determinando a intensidade do estresse a que as plantas cultivadas estarão submetidas. As plantas respondem ao estresse com variações na assimilação e na alocação de carbono e de outros recursos necessários ao seu desenvolvimento (DICKSON, 1991). O balanço de transformação de assimilados em biomassa da cultura pode depender do grau de limitação de fatores como água, nutrientes e luz (ADLARD et al., 1992).

A água, como fator limitante, parece assumir maior importância em espécies do gênero *Eucalyptus*, durante a fase inicial da cultura, isto é, durante o enraizamento e desenvolvimento do caule e das folhas, que ficam comprometidos com a deficiência hídrica (ZOHAR et al., 1975; AWE et al., 1976).

A disponibilidade de água afeta o crescimento das plantas, por controlar a abertura dos estômatos

e, conseqüentemente, a produção de biomassa. O decréscimo de água no solo diminui o potencial de água na folha e sua condutância estomática, promovendo o fechamento dos estômatos. Esse fechamento bloqueia o influxo de CO₂ para as folhas, diminuindo o acúmulo de fotoassimilados, o que implica redução da produtividade (GHOLZ et al., 1990).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da interferência de *Brachiaria brizantha* Stapf sobre a área foliar e a produção de biomassa seca total de mudas de *Eucalyptus citriodora* Hook e *Eucalyptus grandis* Benth. W. Hill (ex Maiden), cultivadas em vasos, contendo solo com diferentes teores de água.

MATERIAL E MÉTODOS

O solo utilizado no experimento foi Podzólico Vermelho-Amarelo-Câmbico, fase terraço, apresentando textura argilo-arenosa, com 38% de areia grossa, 15% de areia fina, 10% de silte e 37% de

1. Dr. - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

2. Professor - Departamento de Fitotecnia, UFV, Campus Universitário, 36571-000 Viçosa, MG.

Recebido para publicação em 12/11/1997.

argila (EMBRAPA, 1979); carbono orgânico 3,0% (DEFELIPO e RIBEIRO, 1981) e pH 5,8, tendo sido coletado sob floresta nativa, em área do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, na profundidade de 0-20 cm. Determinou-se, ainda, para esse solo, a curva característica de umidade do solo (Figura 1), utilizando-se o aparelho de membrana de pressão de RICHARDS (1949). Essa curva foi utilizada para a determinação da quantidade de água a ser adicionada por vaso.

Após preparo, cada amostra de solo de 3,25 kg foi colocada em um vaso com capacidade de 3,5 litros, recobertos, internamente, com polietileno de 0,05 mm de espessura, para se

evitar a perda de água por percolação. Em seguida, realizou-se o transplante das mudas de *E. citriodora* e *E. grandis*, produzidas em tubetes que se encontravam com 20 cm de altura (70 dias após emergência), aproximadamente, e de *B. brizantha* (plantas com quatro folhas). Completou-se a instalação do experimento, estabelecendo-se os teores de água no solo (Tabela 1). O teor de água no solo foi mantido constante, durante toda a condução do experimento, fazendo-se a reposição da água evapotranspirada. Esse controle foi realizado usando-se microtensiômetro e pesagens, com reposições diárias da água evapotranspirada, realizadas às 8:00, 13:00 e 16:30 h.

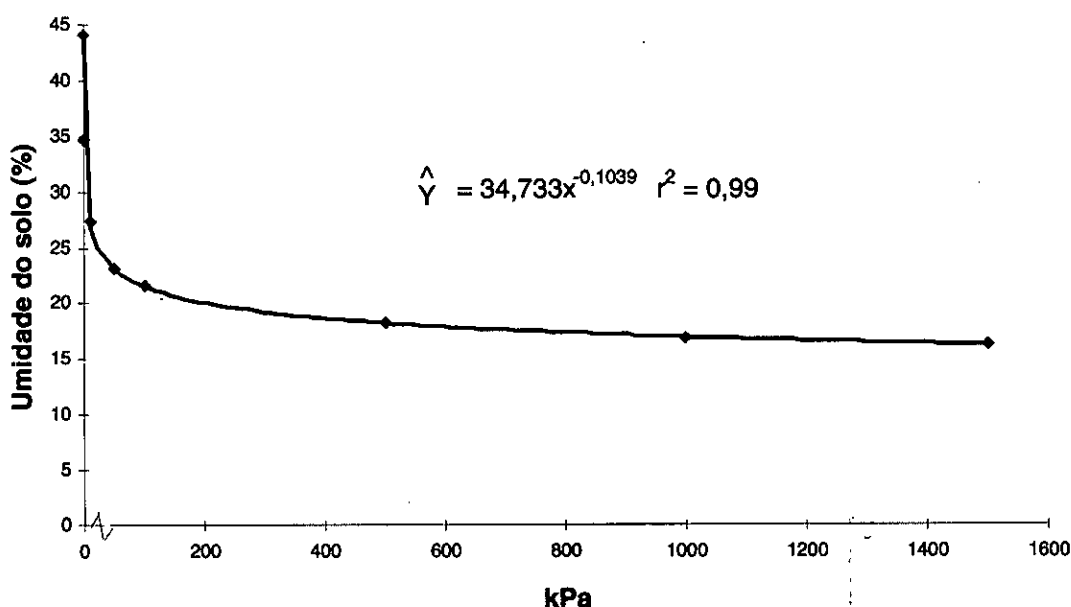


FIGURA 1 – Curva de retenção da água para o solo utilizado no experimento

Durante a condução do experimento, observou-se, na casa de vegetação, os seguintes valores médios: evaporação potencial – 378,4 ml; temperatura máxima – 34,7°C; temperatura mínima – 21,0°C; umidade relativa do ar, às 7:30h – 83,6% e às 14:00h – 56,2%.

Dessa forma, o experimento foi constituído de 24 tratamentos, compreendendo duas espécies de

eucalipto (*E. citriodora* e *E. grandis*); três teores de água (condições próximo ao estresse = 20%; intermediária = 23% e condições próxima à capacidade de campo = 26%); e quatro populações de *Brachiaria brizantha* (0, 1, 2 e 3 plantas/vaso). O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso, com uma planta de eucalipto por unidade experimental (vaso), totalizando 96 unidades experimentais.

TABELA 1 – Umidade residual do solo, tensão da água, mantida após o transplante das mudas, percentagem do teor de água correspondente e massa de água adicionada por vaso

Umidade Residual do solo (% em massa)	Tensão de água no solo mantida após o transplante (kPa)	Teor de água no solo mantido após o transplante (% em massa)	Massa de água adicionada/vaso contendo 3,25 kg de solo (g)
10,5	202,8	20	250
10,5	49,5	23	325
10,5	16,2	26	400

TABELA 2 – Valores médios (g) da biomassa seca total^{1/}, de *E. citriodora* e *E. grandis*, em solo com diferentes teores de água, aos 70 dias após o transplante das mudas

Espécies	Água no solo (%)		
	20	23	26
<i>E. citriodora</i>	8,43 b	11,26 b	18,30 b
<i>E. grandis</i>	13,12 a	18,54 a	29,26 a

1/ - Em cada coluna, a > b, pelo teste F

Fez-se a complementação da fertilização, aplicando-se, alternadamente, a cada sete dias, solução nutritiva de CLARK (1975) e a formulação 20-05-20 (N, P, K). Dessa forma, o total dos nutrientes aplicados por vaso foi de N-278; P-62; K-265; Ca-31; Mg-5 (em mg dos elementos).

Aos 70 dias após o transplante das mudas, fez-se a colheita das plantas, sendo essas secadas em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C, até peso constante e, em seguida pesadas. A produção percentual da biomassa seca de plantas de *E. citriodora* e *E. grandis*, cultivadas em presença de *B. brizantha*, foi determinada, considerando-se o tratamento com ausência de *B. brizantha* e teor de 26% de água como padrão (100%).

A área foliar por planta foi determinada com medidor de área foliar (LI - (3000 A LI-COR), utilizando-se amostras de folhas.

Os dados de biomassa seca total (g) e área foliar (m²) foram submetidos à análise de variância, sendo ajustadas equações de regressão, para biomassa seca e área foliar, em função do teor de água no solo (variável quantitativa), com base na

significância do valor de F, a 5 e 1% de probabilidade. Para as espécies de eucalipto e as populações de plantas de *B. brizantha* (variável qualitativa), foram realizados, respectivamente, os testes F e Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de biomassa seca e total

E. grandis acumulou maior biomassa seca que *E. citriodora*, independente da umidade no solo (Tabela 2). *E. citriodora* e *E. grandis* apresentaram resposta linear e crescente, em função dos teores de água no solo. Todavia, para *E. grandis*, obteve-se efeito mais marcante, alcançando-se o valor máximo estimado de biomassa seca de 28,38 g/planta, contra 17,60 g/planta de *E. citriodora*, a 26% de água no solo (Figura 2).

Pelos resultados, *E. citriodora* apresentou menor produção de biomassa seca que *E. grandis*, para os três teores de água, associados a diferentes populações de plantas de *B. brizantha*, evidenciando ser essa espécie mais sensível à competição com *B. brizantha* que *E. grandis*.

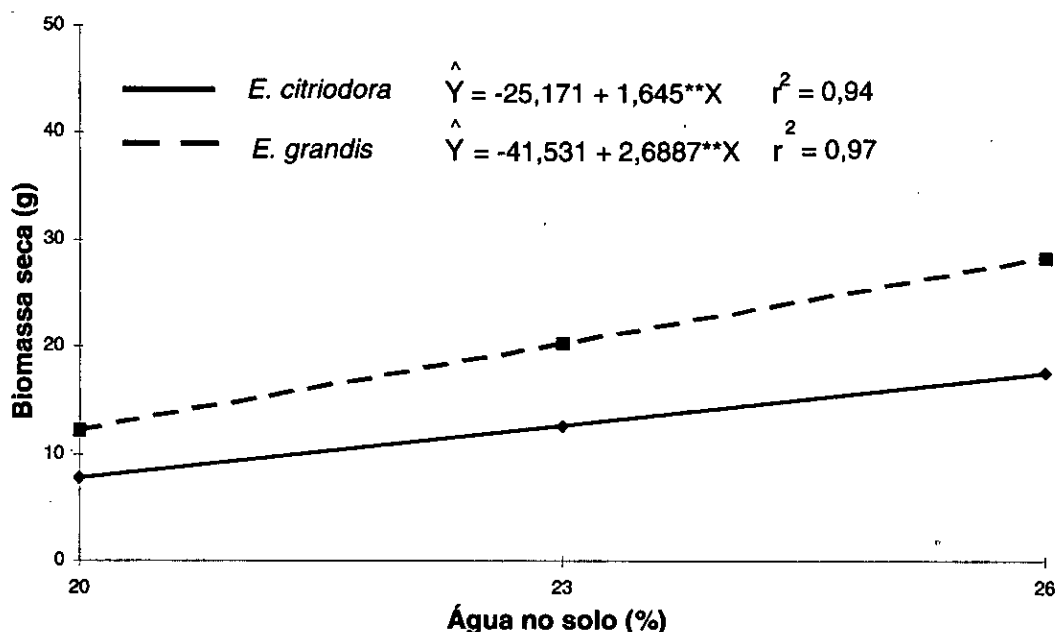


FIGURA 2 – Biomassa seca de *E. citriodora* e *E. grandis*, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, independente da população de *B. brizantha*, aos 70 dias após o transplante das mudas

A presença de *B. brizantha*, principalmente com duas e três plantas por vaso, em convivência com os eucaliptos, reduziu o crescimento da raiz pivotante de *E. citriodora* e *E. grandis*, independente dos teores de água no solo (dados não apresentados), sendo esse efeito mais pronunciado sob estresse hídrico (20% de água). Esse comportamento foi similar ao das raízes laterais das mudas de eucalipto, onde se observou que com 20% de água no solo, essas raízes apresentaram menor crescimento e número, em relação àquelas que se desenvolveram em solo contendo 23 e 26% de água, em ausência de *B. brizantha*. No entanto, quando cultivadas em solo com 26% de água, verificou-se que as mudas dos eucaliptos apresentaram maior quantidade de raízes laterais e maior crescimento da raiz pivotante, permitindo explorar maior volume de solo. Esse fato pode ter possibilitado melhor suprimento de água e nutrientes para a manutenção do crescimento e desenvolvimento da parte aérea, em ausência de *B. brizantha*. Segundo (ITAI e VAADIA, 1965; DALTON et al. 1975; DUMAS et al., 1989), a produção de biomassa pelas plantas depende do sistema radicular, sendo este responsável pela absorção de água e nutrientes e, também, pela produção de substâncias reguladoras de crescimento. Dessa forma, é importante a avaliação da biomassa para a definição de técnicas

silviculturais, como, por exemplo, escolha de local onde será aplicada a fertilização e época da capina, principalmente com uso de herbicidas.

A interferência das plantas de *B. brizantha* sobre o desenvolvimento das mudas de eucalipto (Tabela 3) variou com a população de *B. brizantha* por vaso. Em ausência de *B. brizantha*, a biomassa seca foi maior que em presença de *B. brizantha*, ainda com menor resultado em presença de duas e três plantas de *B. brizantha* por vaso. Pela Figura 3, nota-se que o comportamento da biomassa dos eucaliptos foi linear e crescente, em resposta ao aumento da água do solo. Em ausência da gramínea, a resposta dos eucaliptos foi mais pronunciada. Mas, contrariando as expectativas, verificou-se que em maiores teores de água no solo, houve redução maior na produção de biomassa dos eucaliptos em decorrência da competição com *B. brizantha*. Acredita-se que isso tenha acontecido, porque, em condições ótimas de umidade no solo, *B. brizantha* pode ter desenvolvido mais rápido o seu sistema radicular, liberando grande quantidade de substâncias alelopáticas no solo. O potencial alelopático de *B. brizantha* foi constatado por CARVALHO (1993); esses efeitos foram mais evidentes na emergência e no crescimento do que na germinação de *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirantes.

TABELA 3 – Valores médio (g) da biomassa seca total^{1/} dos eucaliptos, cultivados em presença de 0, 1, 2 e 3 plantas de *B. brizantha*/vaso, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

Água no solo (%)	Populações de plantas de <i>B. brizantha</i> / vaso			
	0	1	2	3
20	16,93 A	12,15 B	7,69 C	6,35 C
23	31,41 A	12,44 B	8,10 C	7,66 C
26	46,41 A	24,25 B	12,48 C	11,98 C

^{1/} Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

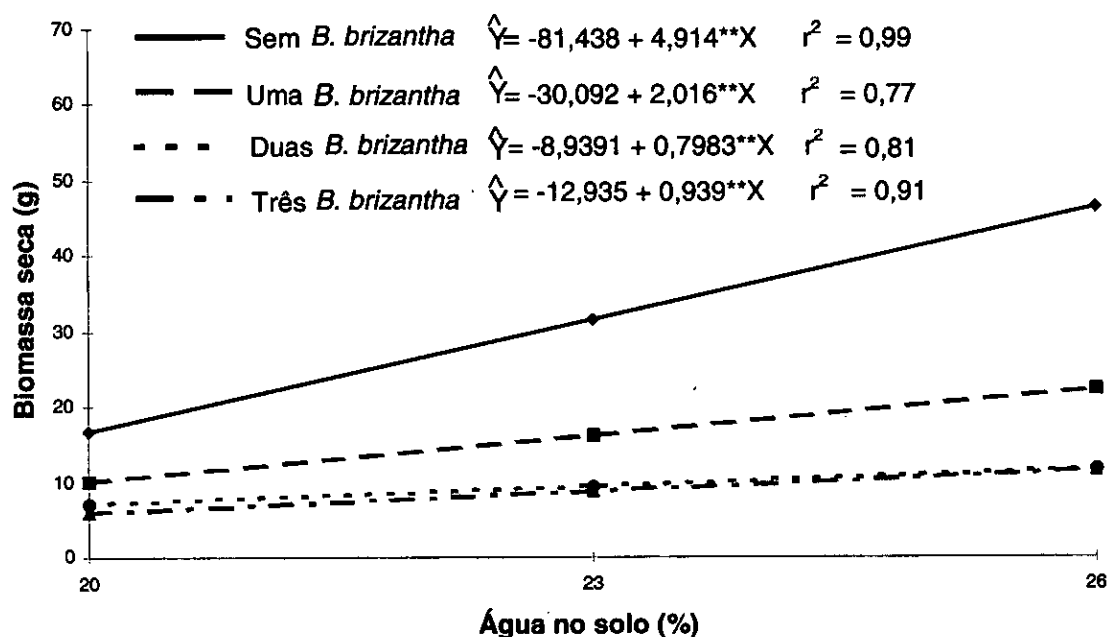


FIGURA 3 – Biomassa seca dos eucaliptos, cultivados em presença de 0, 1, 2 e 3 plantas de *B. brizantha*/vaso, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

Os valores da produção percentual da biomassa de *E. citriodora* e *E. grandis*, em presença da gramínea, foram decrescendo com o aumento da água no solo, sendo esse efeito em *E. grandis* menor que em *E. citriodora* (Tabela 4). Desse modo, a competição interespecífica entre eucalipto e *B. brizantha*, convivendo em um mesmo vaso, foi reduzida pela deficiência de água. Este fato pode ser explicado, porque a interferência de *B. brizantha* sobre o eucalipto influenciou, negativamente, a condutância estomática, a taxa transpiratória e a taxa fotossintética dos eucaliptos (SILVA, 1997). Estes resultados sugerem que o efeito da gramínea sobre o eucalipto pode não ser decorrente apenas da competição pelos fatores de crescimento (água, luz e nutrientes), mas também

por efeitos alelopáticos. Isto porque, durante a condução do experimento, fez-se constante reposição de fertilizantes e de água e, no tratamento mais completo (26%), verificaram-se os efeitos deletérios mais marcantes da gramínea sobre os eucaliptos. Ressalta-se que não houve falta de luz e “abafamento” das mudas de eucalipto pelas plantas de *B. brizantha*.

A produção percentual da biomassa seca dos eucaliptos reduziu 58% em *E. citriodora* e 66% em *E. grandis*, sob estresse hídrico (20% de água), em comparação a 26% de água no solo (Tabela 5), evidenciando ser *E. citriodora* mais resistente à deficiência hídrica que *E. grandis*, em ausência de *B. brizantha*.

TABELA 4 – Produção percentual de biomassa seca de *E. citriodora* e *E. grandis*, cultivados em presença de 0, 1, 2 e 3 plantas de *B. brizantha*/vaso, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

Água no solo (%)	<i>E. citriodora</i> Populações de plantas de <i>B. brizantha</i> /vaso				<i>E. grandis</i> Populações de plantas de <i>B. brizantha</i> /vaso			
	0	1	2	3	0	1	2	3
20	100	54	33	20	100	84	55	52
23	100	41	18	21	100	47	31	27
26	100	47	20	15	100	51	32	34

TABELA 5 – Produção percentual de biomassa seca de *E. citriodora* e *E. grandis*, cultivados em ausência de *B. brizantha*/vaso, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

Água no solo (%)	<i>E. citriodora</i> (%)	<i>E. grandis</i> (%)
20	42	34
23	67	68
26	100	100

Área foliar

A área foliar total (m²) foi maior em *E. grandis* que em *E. citriodora*, independente dos teores de água no solo (Tabela 6). Pela Figura 4, vê-se que *E. citriodora* e *E. grandis* apresentaram comportamento linear diretamente proporcional ao teor de água no solo. *E. grandis* produziu maior número de ramos laterais e maior número de folhas (dados não apresentados) que *E. citriodora*. Segundo FAÇANHA (1983), *E. grandis* tem característica de produzir maior número de ramos laterais.

WARING e SCHLESINGER (1983) esclarecem que, quanto maior o índice de área foliar (IAF), maior a biomassa seca produzida, uma vez que ocorre intensa fixação de CO₂ na forma de carboidratos. No entanto, plantas apresentando folhas necrosadas, em consequência de deficiências nutricionais e hídricas, ou ataque de pragas e doenças, mostram menor eficiência na conversão de energia luminosa, mesmo que haja aumento do índice de área foliar.

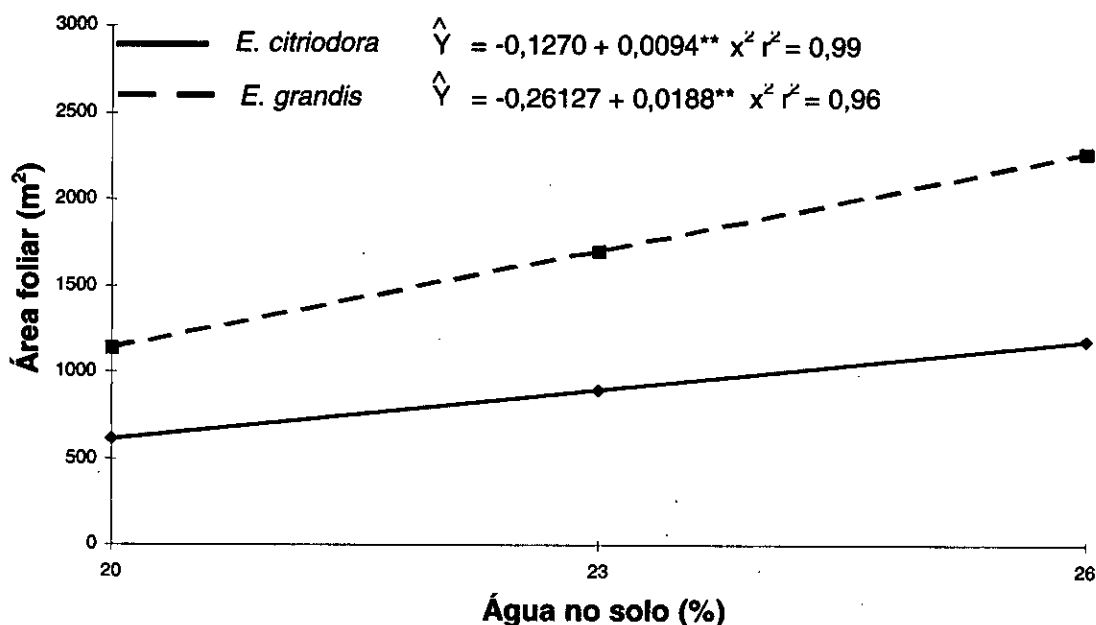


FIGURA 4 – Área foliar de *E. citriodora* e *E. grandis*, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

TABELA 6 – Valores médios (m²) área foliar^{1/}, de *E. citriodora* e *E. grandis*, cultivados com diferentes teores de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

Espécie	Água no solo (%)		
	20	23	26
<i>E. citriodora</i>	0,0621 b	0,0868 b	0,1185 b
<i>E. grandis</i>	0,1205 a	0,1567 a	0,2330 a

1/ Em cada coluna, a>b pelo teste F

Os eucaliptos apresentaram maior área foliar em ausência de *B. brizantha* e menor, em presença de duas e três plantas de *B. brizantha* por vaso, nos três teores de água no solo (Tabela 7). A Figura 5 mostra que houve variação na área foliar, inversamente proporcional à população de *B. brizantha*, e diretamente ao teor de água no solo. Em ausência de *B. brizantha*, o efeito da umidade foi mais marcante. Dessa forma, a água, juntamente com os efeitos alelopáticos, possivelmente, passou a ser fator limitante no crescimento das mudas dos eucaliptos, em razão da presença da gramínea. Para FORD (1984), a competição entre plantas se estabelece, quando um fator de crescimento não atende às suas necessidades individuais. As disponibilidades de água, nutrientes, a radiação solar e a ca-

pacidade de fixação de CO₂, podem ser limitantes ao crescimento das plantas, podendo, em algumas situações, ser menor que sua capacidade de utilização. OKOJIE et al. (1988) salientam que a intensidade de competição por esses fatores ambientais depende da densidade populacional das plantas que estão em convivência.

Quando a água é o principal fator ambiental limitante, sua disponibilidade para as árvores pode ser maximizada por ações que incluem o manejo do solo e técnicas silviculturais. Dentro das técnicas silviculturais, o controle de plantas daninhas em reflorestamento com eucalipto é indispensável, principalmente no primeiro ano do plantio (SILVA, 1993 e de LIMA, 1996). No período das chuvas esse controle se faz mais necessário.

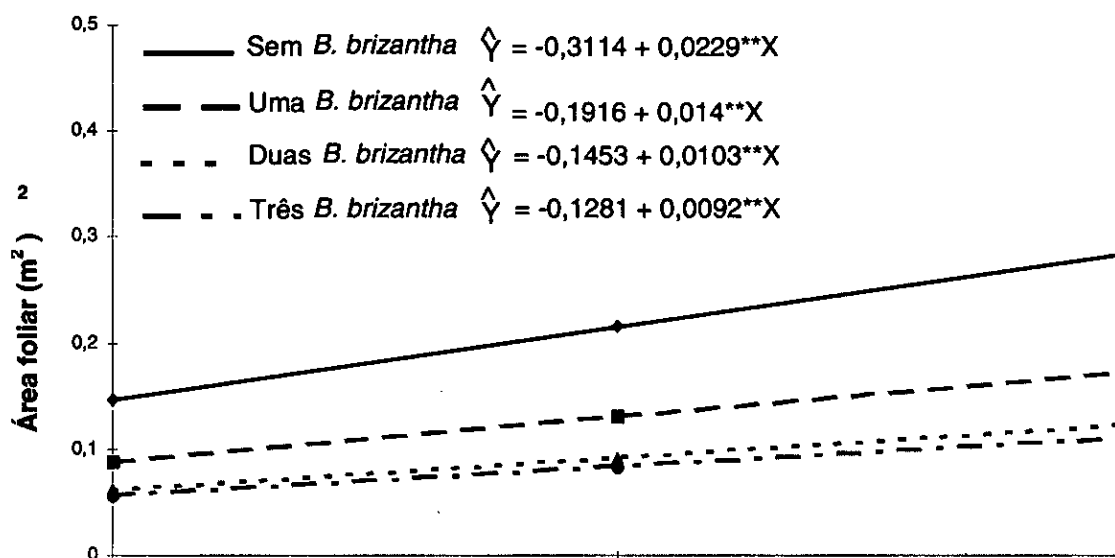


FIGURA 5 - Área foliar dos eucaliptos, cultivados em presença de 0, 1, 2 e 3 plantas de *B. brizantha*/vaso, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

TABELA 7 - Valores médios (m²) área foliar^{1/}, de eucaliptos cultivados em presença de 0, 1, 2 e 3 plantas de *B. brizantha*/vaso, em resposta a 20, 23 e 26% de água no solo, aos 70 dias após o transplante das mudas

Água no solo (%)	Populações de plantas de <i>B. brizantha</i> por vaso			
	0	1	2	3
20	0,1464 A	0,0921 B	0,0656 C	0,0612 C
23	0,2140 A	0,1208 B	0,0799 C	0,0722 C
26	0,2836 A	0,1759 B	0,1272 C	0,1164 C

1/ Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

B. brizantha influenciou, negativamente, o desenvolvimento das mudas de *E. citriodora* e *E. grandis*, cultivadas nos três teores de água. Todavia, este efeito foi maior quando os cultivos foram realizados em condições ótimas de água (26%),

principalmente, em presença de duas e três plantas de *B. brizantha*.

E. citriodora mostrou-se mais sensível à interação dos teores de água e população de *B. brizantha* que *E. grandis*.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ADLARD, P.G.; KARIYAPPA, G.S.; SRINIVASALU, N.V. Spacing at planting of short-rotation *Eucalyptus* in Karnataka. In: CALDER, I.R.; HALL, R.L. ADLARD, P.J. (Eds.). **Growth and water use of forest plantations**. Chichester: John Wiley & Sons, 1992. p.103-127.
- AWE, J.O.; SHEPHERD, K.R.; FLORENCE, R.G. Root development in provenances of *Eucalyptus camaldulensis* Denh. **Australian Forestry**, Canberra, v.39, p.201-209, 1976.
- CARVALHO, S.I.C. **Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento das plantas de *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirantes**. Viçosa, MG: UFV, 1993. 66p. Dissertação (Mestrado) - Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa. 1993.
- CLARK, R.B. Characterization of phosphatase of intact maize roots. **Journal of Agricultural Food Chemical**, Washington D.C., v.23, p.458-460, 1975.
- DALTON, F.N.; RAATS, P. A.C.; GARDNER, W.R. Simultaneous uptake of water and solutes by plant roots. **Agronomy Journal**, Madison, v.67, p.334-343, 1975.
- DEFELIPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo (metodologia)**. Viçosa, MG: UFV, 1981. 17p. (Boletim de Extensão, 29)
- DICKSON, R.E. Assimilate distribution and storage. In: RAGHAVENDRA, A.S. (Ed.). **Physiology of trees**. New York: John Wiley & Sons, 1991. p.51-86
- DUMAS, P.; BONNET-MASIMBERT, M.; ZAERR, J.B. Evidence of cytokinin bases, ribosides and glycosides in roots of Douglas-fir, *Pseudotsuga menziesii*. **Tree Physiology**, Victoria, v.5, p.87-90, 1989.
- EMBRAPA. **Manual e métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. (não-paginado)
- FAÇANHA, J.G.V. **Aspectos fisiológicos do crescimento de *Eucalyptus* spp. submetidos à deficiência hídrica**. Viçosa, MG: UFV, 1983. 47 p. Dissertação (Mestrado) - Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa. 1983.
- FORD, E.D. The dynamics of plantation growth. In: BOWEN, G.D.; NAMBIAR, E.K.S. (Eds.). **Nutrition of plantation forests**. New York: Academic Press, 1984. p.17-51.
- GHOLZ, H.L.; EWEL, K.C.; TESKEY, R.O. Water and forest productivity. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.30, n.1, p.1-18, 1990.
- ITAI, C.; VAADIA, Y. Kinetin-like activity in root exudate of water stressed sunflower. **Plant Physiology**, Bethesda, v.18, p.941-944, 1965.
- LIMA, W.P. **Impacto ambiental do eucalipto**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996. 301p.
- OKOJE, J.A.; BAILEY, R.L.; BORDERS, B.E. Spacing effects in and unthinned 11-year-old *Terminalia superba* plantation in the dry lowland rainforest area of Nigeria. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.24, n.4, p.253-260, 1988.
- RICHARDS, L.A. Methods of measuring soil moisture tension. **Soil Science**, Baltimore, v.15, p.95-112, 1949.
- SILVA, W. **Tolerância de *Eucalyptus* spp. a herbicidas e a eficiência desses produtos no controle de plantas daninhas**. Viçosa, MG: UFV, 1993. 86p. Dissertação (Mestrado) - Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. 1993.
- SILVA, W. **Interferência de *Brachiaria brizantha* sobre *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, cultivados em solos com diferentes teores de água**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 89 p. Tese (Doutorado) - Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. 1997.
- WARING, R.H.; SCHLESINGER, W.H. **Forest ecosystems and management**. Orlando: Academic Press, 1983. 340p.
- ZOHAR, Y.; WAISEL, Y.; KARSCHON, R. Effects of light, temperature and osmotic stress on seed germination of *Eucalyptus occidentalis* Endl. **Australian Journal of Botany**, Melbourne, v.23, p.391-397, 1975.