

# Efeito da densidade de plantas de *Panicum maximum* Jacq. sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden

## Effect of *Panicum maximum* Jacq density on the initial growth of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden plants

Weber Dinardo  
Roberto Estêvão Bragion de Toledo  
Pedro Luís da Costa Aguiar Alves  
Robinson Antonio Pitelli

---

**RESUMO:** Esta pesquisa tem como objetivo de avaliar o efeito da densidade de *Panicum maximum* sobre o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus grandis*. Uma única muda de *E. grandis* foi transplantada em cada caixa de cimento amianto com capacidade para 50 litros, preenchida com terra coletada na camada arável de um Latossolo Vermelho Escuro, distrófico A moderado, previamente corrigido quanto à sua fertilidade. Os tratamentos experimentais constaram de diferentes densidades de plântulas de *P. maximum*, a saber: 0, 4, 8, 12, 16 e 20 plantas/m<sup>2</sup>. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 6 tratamentos em 8 repetições. Aos 110 e 190 dias após o transplante verificou-se que o *P. maximum* a partir da densidade de 4 plantas/m<sup>2</sup> interferiu negativamente sobre o crescimento inicial das mudas de eucalipto. Nessas épocas, o *P. maximum* reduziu, em média, o diâmetro do caule (30,1 e 46,6%), a altura das plantas (25,1 e 22,5%), o peso da biomassa seca de caule (40,2 e 31,3%), de ramos (61,3 e 54,1%), das raízes (53,7% e 51,8%), de folhas (44,6 e 38,5%), o número de ramos (22,5 e 23,2%), de folhas (20,7 e 20%) e a área foliar (34 e 17,1%). A biomassa seca acumulada por unidade de área pela população de *P. maximum* praticamente se estabilizou a partir de 4 plantas/m<sup>2</sup> nas duas épocas estudadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Interferência, Competição, Eucalipto, Capim-colônia, Densidade

**ABSTRACT:** In order to verify the effect of *Panicum maximum* plant density on the initial growth of *Eucalyptus grandis* plants, one assay was conducted under semi-controlled conditions of soil fertility and humidity. Dark red Latossol, collected from the arable layer, was used as substrate in 50 liters amianthus cement boxes. One seedling of *Eucalyptus* was planted in each box. Fifteen days later, seedlings of *P. maximum* were transplanted on the same box. The treatments consisted of 0, 4, 8, 12, 16 and 20 plants of *P. maximum* per m<sup>2</sup>. The experimental design was the complete randomized design, with six treatments and eight replicates for *P. maximum*. One hundred and ten and 190 days after transplanting, *Eucalyptus* plants grown among *P. maximum* showed an average reduction of 30.80 and 46.55% stem diameter, 25.10 and 22.50 plant high, 40.18 and 31.29% stem dry weight, 61.32 and 54.06% branch dry weight, 53.72 and 51.82% root dry weight, 44.62 and 38.50% leaf dry weight, 22.51 and 23.16 branch number, 20.72 and 19.97% leaf number, and 33.88 and 17.05% leaf area, respectively.

**KEYWORDS:** Interference, *Eucalyptus*, *Panicum maximum*, Density

## INTRODUÇÃO

A produtividade de grande parte das plantações florestais brasileiras está aquém de seu potencial, havendo amplas possibilidades de elevá-la, adotando-se práticas corretas de manejo florestal. O grande desafio consiste em identificar o equilíbrio entre as estratégias e métodos silviculturais que mantenham ou elevem a produtividade em longo prazo, sem ou com mínimos impactos negativos ao ambiente (Gonçalves et al., 2000).

A ocorrência de um determinado problema operacional e o desenvolvimento de pesquisa com a geração de resultados visando solucionar ou minimizar tal dificuldade, são os primeiros passos para a evolução técnica de atividades silviculturais (Benedetti, 2000).

As culturas florestais estão sujeitas a uma série de fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem afetar o crescimento das árvores e a produção de madeira, carvão e celulose. A interferência imposta pela presença das plantas daninhas em áreas florestais é um dos pontos mais críticos na implantação do eucalipto. Essas plantas podem competir nos recursos limitantes no meio (principalmente água, luz e nutrientes), liberar substâncias alelopáticas e assim inibir o desenvolvimento inicial do eucalipto, hospedar pragas e doenças comuns à cultura, propagar incêndios ou ainda interferir no rendimento da colheita da madeira (Pitelli e Marchi, 1991; Alves, 1999 e Toledo, 1999).

Nas últimas décadas os pesquisadores vêm estudando os efeitos deletérios da interferência das plantas daninhas sobre a implantação, manutenção, crescimento e produtividade das espécies florestais (Pitelli, 1987; Pitelli e Marchi, 1991; Bezutte et al., 1995; Marchi, 1996; Toledo et al., 1996; Toledo, 1998; Dinardo et al., 1998; Alves, 1999; Costa, 1999; Toledo, 1999; Toledo et al., 1999ab; Silva, 1997 e Toledo et al., 2000ab). Conclusões desses e de outros traba-

lhos científicos e constatações práticas, demonstram a significativa importância do manejo destas plantas para o sucesso dos empreendimentos florestais.

O manejo das plantas daninhas em áreas florestais, nas diversas etapas de seu processo produtivo, por meio do controle de faixas (Toledo, 1998; Silva, 1997; Silva et al., 1999 e Toledo et al., 2000a) ou pela manutenção destas plantas em períodos de ausência de competição com a cultura (Bezutte et al., 1995; Marchi, 1996; Toledo, 1998 e Toledo et al., 2000b), é realizado, basicamente, pelo emprego de métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados (Toledo, 1999). Para que este manejo seja eficaz, se faz necessário determinar a densidade das plantas daninhas que competem com as plantas de eucalipto, bem como o período que a cultura deve ser mantida sem a presença das plantas daninhas (Toledo et al., 2000b).

Espécies da família Poaceae, importantes forrageiras, como a *Brachiaria decumbens* Stapf e o *Panicum maximum* Jacq, vêm se tornando problemáticas nos plantios comerciais de *Eucalyptus* sp., devido não somente à elevada agressividade e ao difícil controle, mas também em função da crescente utilização de antigas pastagens para plantios florestais (Toledo et al., 1996).

Para se compreender melhor as relações de competição entre a cultura do *E. grandis* e o *Panicum maximum*, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar o efeito da densidade dessa planta daninha, em convivência com plantas de eucalipto, sobre o crescimento inicial das mudas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em condições semicontroladas, em área experimental pertencente ao Departamento de Biologia Aplicada à

Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, durante os meses de março a setembro de 1995.

O substrato de crescimento utilizado foi terra coletada na camada arável de um solo tipo Vermelho Escuro, distrófico, A moderado, de classe textural Argilo Arenosa. O solo foi seco à sombra e peneirado em tamis de 5 mm de abertura. Após o peneiramento, retirou-se uma amostra composta para análises química e física, realizadas no Departamento de Solos e Adubos da FCAVJ/UNESP (Tabela 1).

O solo foi acondicionado em caixas de cimento amianto, com a capacidade para 50 litros. As caixas perfuradas foram apoiadas em estrutura metálica, que as mantiveram suspensas a 50 cm da superfície do terreno.

Embora houvesse necessidade de correção do substrato, como indicado na análise de solo (Tabela 1), esta correção não foi realizada, procurando-se assim, seguir os procedimentos normalmente adotados pelas empresas florestais.

Por ocasião do transplante, adicionou-se ao substrato macro e micronutrientes, utilizando-se como fontes a formulação 04-14-08 e o composto FTE-Br 12 (9% Zn; 1,8% B, 0,8 % Cu; 3 % Fe; 2% Mn e 0,1% Mo), respectivamente. As concentrações destes fertilizantes foram ajustadas seguindo a recomendação de adubação adotada pela Votorantim Celulose e Papel S.A. (VCP), ou seja, 410 kg/ha do formulado + 2,5% (p/p) de FTE-Br 12.

Aos 60 e 120 dias após o transplante foram realizadas duas adubações de cobertura com uréia na concentração de 5% (p/v), sendo que em cada recipiente foi adicionado 200mL da solução.

As mudas de *Eucalyptus grandis* foram adquiridas junto à Votorantim Celulose e Papel S.A. (VCP), no município de Guataparã, SP, e as mudas de capim-colonião (*Panicum maximum*) foram obtidas semeando-se diásporos da planta em caixas plásticas contendo areia.

As mudas de *E. grandis* foram selecionadas quanto ao tamanho e ao vigor aos 120 dias de idade e, foram transplantadas para a caixa. Nesta época apresentavam em média 12 folhas e 25 cm de altura. Cada caixa recebeu uma única muda de *Eucalyptus grandis*.

As plântulas de *P. maximum*, ao atingirem o estágio de duas folhas, foram transplantadas nas caixas de cimento amianto. Esse transplante foi realizado 15 dias após o transplante do eucalipto, excedendo-se em 30 % o número de indivíduos por tratamento, para evitar que a morte de plântulas pudesse prejudicar as densidades desejadas. Sempre que necessário foram realizados desbastes para ajustar às densidades de *P. maximum* propostas inicialmente.

Os tratamentos experimentais constaram de diferentes densidades do capim-colonião convivendo com a muda de eucalipto, a saber: 0, 4, 8, 12, 16 e 20 plântulas/m<sup>2</sup>.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com 6 tratamentos em 8 repetições cada, sendo que 4 repetições de cada tratamento foram desmontadas aos 110 e aos 190 dias após o transplante.

**Tabela 1**

Características químicas do solo utilizado como substrato (Chemistry characteristics of the soil utilized with substrate)

M.O.	PH	P res	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>						v
			%	CaCl <sup>2</sup>	m dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg	
0,8	5,1	4	0,05	1,2	0,3	1,6	1,55	3,15	49

Aos 30, 50, 70, 90, 110, 130, 160 e 190 dias após o transplante das mudas, foram medidas a altura e o diâmetro do caule das plantas de *E. grandis*. O diâmetro do caule foi obtido por medições na região do colo e altura das plantas pelo comprimento do caule principal. Aos 110 e 190 dias, foram avaliados ainda, o número de folhas, a área foliar e a biomassa seca das folhas, ramos, caule e raízes de todas as plantas.

Aos 110 e 190 dias após o transplante também foram avaliadas as biomassas secas da parte aérea e do sistema radicular das plantas de *Panicum maximum*.

A área foliar foi obtida por meio de um medidor de área foliar (Li-Cor Instruments, modelo LI-3000A) e a biomassa seca das diferentes partes das plantas foi obtida após a secagem dos materiais em estufa com circulação forçada de ar, a 70°C por 96 horas, sendo, estes, posteriormente pesados em balança com precisão de 0,01 g.

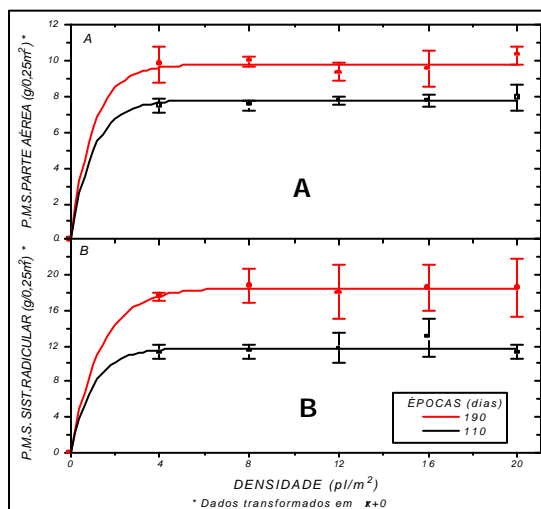
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, sendo ainda, submetidos à análise de regressão em função das densidades estudadas. Para melhor compreender o efeito da competição do capim-colonião em diferentes densidades sobre o crescimento inicial da cultura do eucalipto, foram calculadas ainda, a porcentagem de redução em diâmetro do caule, altura das plantas, biomassa seca de caule, ramos e de folhas, número de folhas e de ramos e área foliar, considerando a média obtida nos tratamentos de densidade de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup> em relação à testemunha ou na ausência do capim-colonião (0 plantas/m<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em resumo, o capim-colonião quando transplantado nas densidades de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup>, apresentou crescimento exponencial da

biomassa seca da parte aérea e do sistema radicular, sendo que aos 110 e aos 190 dias após o transplante, estes se mantiveram praticamente constantes a partir da densidade de 4 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 1).

Aos 110 e aos 190 dias, nas densidades de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup>, as plantas de *P. maximum* apresentaram os pesos da biomassa seca da parte aérea e do sistema radicular semelhantes (Figura 1). Porém, o acúmulo da biomassa seca na parte aérea (7,5 para 9,8g) foi menor do que no sistema radicular (11,4 para 18g) das plantas de capim-colonião, demonstrando maior alocação de recursos para o crescimento do sistema radicular neste período. As curvas que melhor representaram o acúmulo de biomassa seca da parte aérea e do sistema radicular do capim-colonião aos 110 e 190 dias foram dadas pelas equações  $Y = a + b \exp(-x/c)$  e  $Y = a + b \exp(-x)$ , respectivamente, sendo  $b < 0$  (Figura 1).

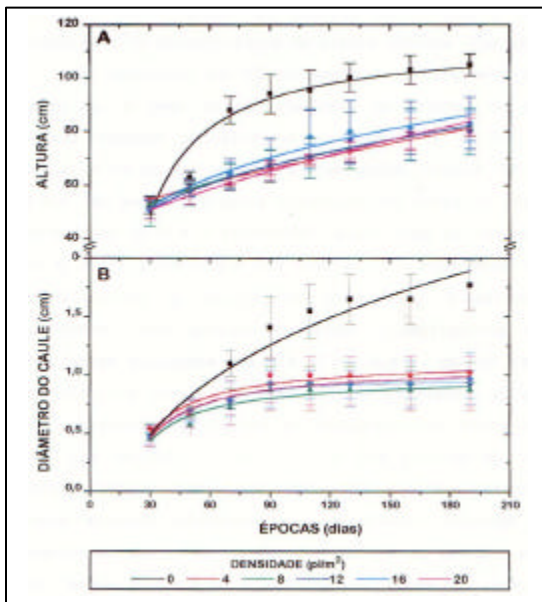


**Figura 1**

Modelo matemático representativo da biomassa seca da parte aérea (A) e do sistema radicular (B) de plantas de capim-colonião aos 110 e 190 dias após o transplante em densidades crescentes. Valores médios com os respectivos erros padrões.

(Mathematical model representative of the dry weight of *Panicum maximum* on 110 and 190 days after the transplant on growth density. Average values with his respectively standard error)

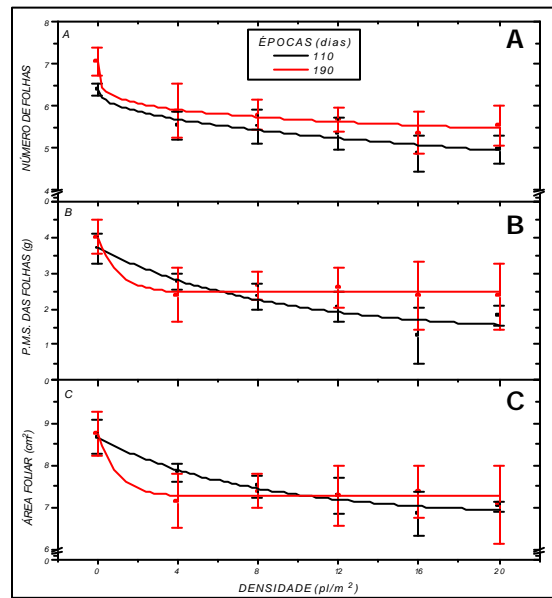
Analisando os efeitos da competição do capim-colonião sobre o crescimento inicial das mudas de eucalipto, foi observado aos 110 e 190 dias após o transplante que somente as plantas de eucalipto da testemunha (0 plantas de capim-colonião/m<sup>2</sup>) apresentaram altura e o diâmetro do caule maiores do que as plantas de eucalipto das demais densidades (Figura 2). Foi observado também que as plantas continuaram tendo crescimento em altura por todo o período experimental, independente das densidades, o que não ocorreu com o diâmetro do caule que, a partir dos 70 dias após o transplante praticamente cessaram o desenvolvimento nas densidades de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup>. A porcentagem média de redução da altura e diâmetro do caule das plantas de eucalipto, quando se contrastou a testemunha com as densida-



**Figura 2**  
Modelo matemático representativo dos efeitos da densidade de capim-colonião sobre a altura (A) e o diâmetro do caule (B) das plantas de eucalipto aos 110 e 190 dias após o transplante. Valores médios com os respectivos erros padrões.  
(Mathematical model representative of the effects of *Panicum maximum* density on the plant high (A) and stem diameter (B) on 110 and 190 days after the transplant of eucalyptus. Average values with his respectively standard error)

des de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup> foi de 20,46 e 24,29%, respectivamente.

As plantas de eucalipto que conviveram com o capim-colonião em densidades superiores a 4 plantas/m<sup>2</sup> aos 110 dias após o transplante apresentaram reduções médias no número de folhas, na biomassa seca das folhas, do caule, de ramos e das raízes, no número de ramos e na área foliar de 20,72%, 44,62%, 40,18%, 61,32%, 53,72%, 22,51% e 33,88%, respectivamente (Figuras 3 a 5). No entanto, aos 190 dias foi observado que as reduções médias apresentadas por estas plantas de eucalipto foram inferiores as obtidas aos 110 dias, ou seja: 19,97%, 38,5%, 31,29%, 54,06%, 51,88%, 23,16% e 17,05%, respectivamente (Figuras 3 a 5).



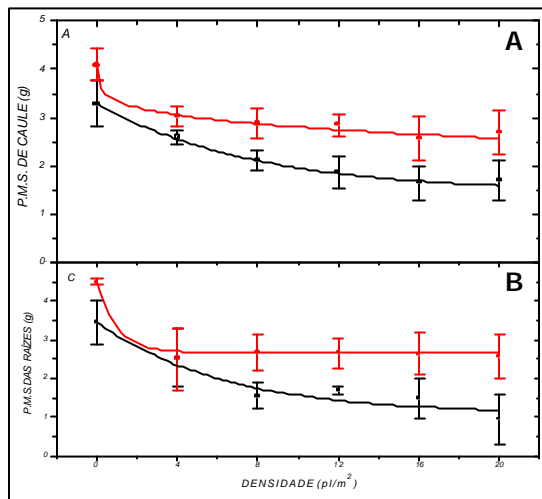
**Figura 3**  
Modelo matemático representativo dos efeitos da densidade de capim-colonião sobre o número de folhas (A), biomassa seca das folhas (B) e área foliar (C) das plantas de eucalipto aos 110 e 190 dias após o transplante. Valores médios com os respectivos erros padrões.  
(Mathematical model representative of the effects of *Panicum maximum* density on the leaf number (A), dry weight of leaves (B) and leaf area (c) on 110 and 190 days after the transplant of eucalyptus. Average values with his respectively standard error)

Toledo et al. (2001) observaram que plantas de eucalipto que conviveram com o capim-braquiária em densidades superiores a 4 plantas/m<sup>2</sup> por 90 dias após o transplante apresentaram reduções médias no número de folhas, biomassa seca de folhas, caule e ramos e na área foliar de 70,65%, 55,30%, 55,22%, 77,29% e 63,26%, respectivamente.

Os ajustes matemáticos dos resultados mostraram tendência de redução do número de folhas com o aumento da densidade do capim-colônia, porém não houve diferença significativa entre os efeitos dessas densidades nas avaliações realizadas aos 110 e 190 dias após o transplante. O número de folhas nas plantas de eucalipto foi praticamente o mesmo quando as plantas foram avaliadas aos 110 e aos 190 dias, sendo que este foi significativamente maior aos 190 dias após o transplante somente quando as plantas de eucalipto não foram submetidas à competição da planta daninha (Figura 3A).

Para a biomassa seca de folhas, não foi observada aos 110 e 190 dias após o transplante, diferença significativa entre os efeitos das densidades de 4 a 8 plantas/m<sup>2</sup>, assim como para as densidades de 8 a 20 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 3B). Já para a área foliar, dias não foi observada diferença significativa entre as densidades de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 3C).

Quanto à biomassa seca do caule, não foram observadas diferenças significativas entre as densidades de 8 a 20 plantas/m<sup>2</sup> e entre as densidades de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup> aos 110 e 190 dias, respectivamente (Figura 4A). Já em relação à biomassa das raízes, aos 110 dias não foram observadas diferenças significativas entre os efeitos da testemunha (0 plantas/m<sup>2</sup>) e da densidade de 4 plantas/m<sup>2</sup>, assim como, entre as densidades de 8 a 20 plantas/m<sup>2</sup>, enquanto que aos 190 dias não foi observada diferença significativa entre os efeitos das densidades superiores a 4 plantas/m<sup>2</sup> (Figura 4B).



**Figura 4**

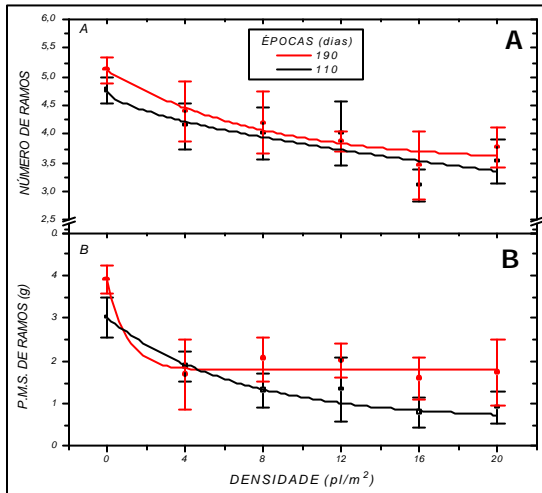
Modelo matemático representativo dos efeitos da densidade de capim-colônia sobre a biomassa seca do caule (A) e das raízes (B) das plantas de eucalipto aos 110 e 190 dias após o transplante. Valores médios com os respectivos erros padrões.

(Mathematical model representative of the effects of *Panicum maximum* density on dry weight of stem (A) and root (B) on 110 and 190 days after the transplant of eucalypts. Average values with his respectively standard error)

Para o número de ramos e a biomassa seca de ramos, não foram observadas diferenças significativas entre os efeitos das densidades de 4 a 12 plantas de capim-colônia/m<sup>2</sup> e entre 16 a 20 plantas/m<sup>2</sup>. Já aos 190 dias os efeitos das densidades de 4 a 20 plantas/m<sup>2</sup> de capim-colônia sobre o número de ramos e na biomassa seca de ramos foram semelhantes (Figura 5).

As curvas que melhor representaram o efeito da densidade do capim-colônia sobre o crescimento das plantas de eucalipto (número de folhas e de ramos, biomassa seca de folhas, caule, ramos e raízes e área foliar) aos 110 e 190 dias após o transplante, foram dadas pelas equações  $Y = a + b \exp^{(-x/c)}$  e  $Y = a + b \exp^{(-x)}$ , respectivamente (Figuras 2 a 5). Baseando-se nessas equações pode-se explicar que quanto maior for o período de convivência do eucalipto

com o capim-colonião menor será a densidade da planta daninha capaz de causar o mesmo efeito de redução.



**Figura 5**

(Modelo matemático representativo dos efeitos da densidade de capim-colonião sobre o número de ramos (A) e biomassa seca de ramos (B) das plantas de eucalipto aos 110 e 190 dias após o transplante. Valores médios com os respectivos erros padrões.

Mathematical model representative of the effects of *Panicum maximum* density on the branches number (A) and dry weight branches (B) on 110 and 190 days after the transplant of eucalyptus. Average values with his respectively standard error)

No entanto, para se estabelecer uma correspondência entre essas equações é necessário que se desenvolvam novas pesquisas para estudar o efeito da densidade de outras plantas daninhas presentes na cultura do eucalipto como o capim-braquiária (Toledo et al., 2001), a erva-quente e a trapoeraba (Costa, 1999), importante linha de pesquisa da FCAVJ / UNESP, pois o efeito da competição depende de vários fatores que alteram o grau de interferência entre a cultura do eucalipto e as plantas daninhas (Pitelli, 1987; Alves, 1999 e Toledo, 1999).

Em resumo, o capim-colonião quando transplantado nas densidades de 4 a 20 plantas/m², apresentou crescimento exponencial da biomassa seca da parte aérea e do sistema

radicular, sendo que aos 110 e aos 190 dias após o transplante, estes se mantiveram praticamente constantes a partir da densidade de 4 plantas/m² (Figura 1).

As densidades crescentes do capim-colonião não afetaram a altura e o diâmetro do caule das plantas de eucalipto aos 50 dias após o transplante. Contudo, aos 70 dias após o transplante, a partir da densidade de 4 plantas/m², o capim-colonião reduziu esses parâmetros. As biomassas secas de ramos, raízes, folhas e caule foram os parâmetros que se mostraram mais sensíveis à competição do capim-colonião, enquanto a área foliar e o número de ramos e de folhas foram os menos sensíveis.

Pelos resultados obtidos, pode-se afirmar que as plantas de eucalipto na fase inicial de desenvolvimento são bastante afetadas pela competição imposta pelas plantas de capim-colonião, corroborando com os resultados obtidos por Brandi et al.(1974), Ferreira (1977), Marchi (1989), Toledo (1998) e Toledo et al. (2001).

De modo geral pode-se observar, pelos resultados obtidos, que as reduções ocorridas no desenvolvimento das plantas de eucalipto aumentaram à medida em que se elevou a densidade de plantas de capim-colonião. O aumento da densidade da população infestante fez com que aumentasse a quantidade de indivíduos que disputariam os mesmos recursos do meio e, portanto, mais intensa foi a competição sofrida pela cultura. Este fato vem corroborar com os resultados obtidos por Zakharenk (1969). Segundo este autor, a produção de uma cultura aumenta inversamente com o grau de infestação das espécies de plantas daninhas.

Os resultados obtidos indicaram que das características da planta de eucalipto avaliadas as que sofreram maiores reduções foram a biomassa seca de ramos e de folhas. Segundo Pitelli e Marchi (1991), as plantas de eucalipto

que estão sob intensa infestação de plantas daninhas deixam de emitir ramos e tendem a perder folhas da base do caule. Com isso, as plantas apresentam pequena quantidade de folhas concentradas no topo, o que é resultado do seu estiolamento. Esses autores sugerem que o estiolamento das mudas é muito prejudicial ao posterior desenvolvimento da árvore, mesmo que as plantas invasoras sejam controladas. Eles argumentam que a pequena área foliar localizada no topo de um caule longo e fino, não promove déficits hídricos suficientes para que a planta apresente um fluxo de massa substancial para facilitar a absorção de nutrientes. Além disso, a produção de fotossintatos não é suficiente para ser translocados em quantidades para promover um vigoroso crescimento radicular e fornecer energia aos processos de absorção ativa de nutrientes do solo. O estiolamento da muda pode elevar o seu centro de gravidade, tornando-a mais susceptível ao tombamento.

De acordo com Davies (1987), as plantas de bordo (*Ascer sp.*) quando submetidas a estresses hídricos severos, reduzem drasticamente a área foliar, através da desfolha basal precoce. Nos presentes experimentos, pode ter ocorrido estresse hídrico, provavelmente por ser insuficiente a quantidade de água retida pelo volume de substrato para a demanda exigida pelas plantas. Porém, a competição por água foi transitória e nunca severa, pois os recipientes receberam irrigações periódicas.

Zen (1987), afirmou que a altura das plantas de eucalipto foi uma das características que mostrou menor sensibilidade para acusar efeitos de interferência das plantas invasoras. Trabalhando com *Eucalyptus urophylla*, Pitelli et al. (1988) observaram que as plantas daninhas causaram severas reduções na biomassa seca da parte aérea das plantas de eucalipto, enquanto reduções na altura das plantas não foram sig-

nificativas. A exemplo dos outros autores acima citados observaram, no presente experimento a altura das plantas foi um dos parâmetros que apresentou menor porcentagem de redução, em função da competição imposta pelo capim-colonião.

## CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que o capim-colonião, a partir da densidade de 4 plantas/m<sup>2</sup>, interfere negativamente sobre o crescimento inicial das mudas de eucalipto, sendo os pesos da biomassa seca de ramos e de folhas os parâmetros mais sensíveis a essa competição.

## AUTORES

WEBER DINARDO é Engenheiro Agrônomo da Hokko do Brasil Indústria Química Agropecuária Ltda. - 14001-970 - Ribeirão Preto, SP.

ROBERTO ESTÊVÃO BRAGION DE TOLEDO é Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia pela ESALQ / USP e Pesquisador de Plantas Daninhas da Hokko do Brasil Indústria Química e Agropecuária Ltda. - Estação Experimental - Caixa Postal 21 - 18580-000 - Pereiras, SP - E-mail: roberto.toledo@hokko.com.br

PEDRO LUÍS DA COSTA AGUIAR ALVES é Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal pela UNICAMP - Prof. Assistente Doutor do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da FCAV / UNESP - Rod. Carlos Tonanni, km 05 - s/n - 14884-900 - Jaboticabal, SP - E-mail: plalves@fcav.unesp.br

ROBINSON ANTONIO PITELLI é Engenheiro Agrônomo, Doutor em Nutrição de Plantas pela ESALQ / USP - Prof. Titular do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da FCAV / UNESP - Rod. Carlos Tonanni, km 05 - s/n - 14884-900 - Jaboticabal, SP - E-mail: pitelli@fcav@unesp.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P.L.C.A. Interferência das plantas daninhas em áreas florestais. In: SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES EM ÁREAS FLORESTAIS, 1, 1999. **Anais**. Piracicaba: IPEF / ESALQ / USP, 1999. (CD-Rom)
- BENEDETTI, V. Controle de ervas daninhas em plantações florestais. In: **IPEF notícias**, v.24, n.152, p.9, 2000.
- BEZUTTE, A.J.; TOLEDO, R.E.B.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; ALVARENGA, S.F.; CORRADINE, L. Efeitos de períodos de convivência de *Brachiaria decumbens* no crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* e seus reflexos na produtividade da cultura aos três anos de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, Florianópolis, 1995. **Resumos**. Florianópolis, 1995. p.250-251
- BRANDI, R.M.; BARROS, N.F.; CANDIDO, J.F. Comparação de métodos de limpeza na formação de *Eucalyptus alba* (Blume) Reinw e *Eucalyptus botrioides* Sm. **Revista ceres**, v.21, n.118, p.427-33, 1974.
- COSTA, A.G.F. **Efeito da densidade de plantas de Spermaceae latifolia Aubl. e de Commelina benghalensis L. sobre o crescimento inicial de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden**. Jaboticabal, 1999. 56p. Monografia (Graduação). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
- DAVIES, R.J. **Tree and weeds: control for successful tree establishment**. London: HMSO, 1987. 36p.
- DINARDO, W.; TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; GALLI, A.J.B. Interferência da palhada de capim-braquiária sobre o crescimento inicial de eucalipto. **Planta daninha**, v.16, n.1, p.13-23, 1998.
- FERREIRA, J.E.F. Herbicidas em florestas. **Boletim informativo IPEF**, n.5, p.262-341, 1977.
- GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V.A.G.; GAVA, J.L. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V., ed. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.
- MARCHI, S.R. **Efeitos de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas sobre o crescimento inicial e a composição mineral de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden**. Jaboticabal, 1996. 94p. Tese (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- MARCHI, S.R. **Estudos básicos das relações de interferência entre plantas daninhas e plantas de eucalipto**. Jaboticabal, 1989. 57p. Monografia (Graduação). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
- PITELLI, R.A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série técnica IPEF**, v.4, n.12, p.25-35, 1987.
- PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3, Belo Horizonte, 1991. **Anais**. Belo Horizonte, 1991. p.1-11
- PITELLI, R.A.; RODRIGUES, J.J.V.; KARAM, D.; ZANUNCIO, C.C.; ZANUNCIO, I. Efeitos de períodos de convivência e de controle de plantas daninhas na cultura do *Eucalyptus*. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1, Rio de Janeiro, 1988. **Anais**. Rio de Janeiro, 1988. p. 110-123.
- SILVA, J.R. **Efeito da faixa de controle de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de plantas de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden**. Jaboticabal, 1997. 79p. Monografia (Graduação). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
- SILVA, J.R.; TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; NAKANO, J.A.; ALVARENGA, S.F. Efeito da faixa de controle de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de plantas de *Eucalyptus grandis*. In: CONGRESSO ALAM, 14; Y CONGRESSO ANNUAL COMALFI "POR UM FUTURO LIMPO" HERBICIDAS Y MEIO AMBIENTE, 29, Cartagena de Índias Colômbia, 1999. **Resumos**. Cartagena, 1999a. p.13
- TOLEDO, R.E.B. **Efeitos da faixa de controle e dos períodos de controle e de convivência de Brachiaria decumbens Stapf. no desenvolvimento inicial de plantas de x Eucalyptus urograndis**. Piracicaba, 1998. 71p. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.
- TOLEDO, R.E.B. Faixa e períodos de controle e de convivência de plantas daninhas em áreas florestais. In: SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES EM ÁREAS FLORESTAIS, 1, 1999. **Anais**. Piracicaba: IPEF / ESALQ / USP, 1999. (CD-Rom)

- TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; VALLE, C.F.; ALVARENGA, S.F. Manejo de *Brachiaria decumbens* em área reflorestada com *Eucalyptus grandis* e seu reflexo no crescimento da cultura. **Scientia forestalis**, n.55, p.129-141, 2000.
- TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; VALLE, C.F.; ALVARENGA, S.F. Comparação dos custos de quatro métodos de manejo de *Brachiaria decumbens* Stapf. em área reflorestada com *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista árvore**, v.20, n.3, p.319-330, 1996.
- TOLEDO, R.E.B.; DINARDO, W.; BEZUTTE, A.J.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A. Efeito da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf sobre o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Scientia forestalis**, n.60, p.109-117, 20001.
- TOLEDO, R.E.B.; VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; BENDROLAN, R.A.; CADINI, M.T. Efeito da faixa de controle de *Brachiaria decumbens* no desenvolvimento inicial de plantas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. In: CONGRESSO ALAM, 14; Y CONGRESO ANNUAL COMALFI "POR UM FUTURO LIMPO" HERBICIDAS Y MEIO AMBIENTE, 29, Cartagenas de Índias Colômbia, 1999. **Resumos**. Cartagena, 1999a. p.11.
- TOLEDO, R.E.B.; VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; LOPES, M.A.F.; BENDROLAN, R.A. Efeito dos períodos de convivência e de controle de *Brachiaria decumbens* no desenvolvimento inicial de plantas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. In: CONGRESSO ALAM, 14; Y CONGRESO ANNUAL COMALFI "POR UM FUTURO LIMPO" HERBICIDAS Y MEIO AMBIENTE, 29, Cartagenas de Índias Colômbia, 1999. **Resumos**. Cartagena, 1999b. p.12.
- TOLEDO, R.E.B.; VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; CADINI, M.T. Efeitos da faixa de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta daninha**, v.18, n.3, p. 383-393, 2000b.
- TOLEDO, R.E.B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; LOPES, M.A.F. Efeito de diferentes períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta daninha**, v.18, n.3. p.395-404, 2000a.
- ZAKHARENK, V.A. Investigating the competitive ability of weeds and crop plants in relation to herbicide application. **Weeds abstracts**, v.18, n.3, 1969. (art.1271)
- ZEN, S. Influência da matocompetição em plantas de *Eucalyptus grandis*. **Série técnica IPEF**, v.4, n.12, p.25-35, 1987.