

Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto

Weed control strip on *Eucalyptus* plants growth

Roberto Estêvão Bragion de Toledo
Ricardo Victoria Filho
Pedro Luís da Costa Aguiar Alves
Robinson Antonio Pitelli
Marco Aurélio Freitas Lopes

RESUMO: Esta pesquisa teve por objetivo avaliar os efeitos das faixas de controle das plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas do clone do híbrido *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. Os experimentos foram conduzidos nos municípios de Três Lagoas, MS e de Brotas, SP. Os tratamentos experimentais constaram de dois grupos: no primeiro, foram mantidas faixas fixas de controle durante os 12 meses iniciais: 0, 25, 50, 100, 125 e 150 cm de cada lado da linha de plantio do eucalipto; e, no segundo, foram adotadas faixas crescentes de controle: 25 a 150, 25-50-150, 50-125-150, 100-125-150, 100 a 150 e 125 a 150 cm durante os 12 meses iniciais. Aos 49 meses após o plantio foi constatado que as plantas de eucalipto que cresceram nas parcelas com faixas de controle fixas iguais a 100 cm e crescentes superiores a 50 cm nos três primeiros meses mostraram-se superiores em diâmetro medido à altura do peito (DAP), altura, volume e incremento médio anual de madeira (IMA).

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria decumbens*, Eucalipto, Manejo de plantas daninhas, Competição e interferência

ABSTRACT: Two field trial were conducted in *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake crops at Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State and Brotas, São Paulo State, Brazil, to evaluate the effects of weed control in strip of different width on the *Eucalyptus* plant growth. The experiments consisted of two groups treatments: group 1 - with constant width control strips being kept during the first 12 months, i.e., at 0, 25, 50, 100, 125 and 150 cm on each side of the *Eucalyptus* row and, group 2: with increasing width control strips being adopted along the experimental period, i.e., at 25 to 150, 25-50-150, 50 to 150, 50-125-150, 100-125-150, 100 tot 150 and 125 to 150 cm on each side of the *Eucalyptus* row during the first 12 months. At 49 moths after planting it was verified that the *Eucalyptus* plants that had grown both in the constant and increasing width control strips, equal to or higher than 100 and 50 cm, respectively, showed higher steam diameter, plant height, volume and annual increment average of wood. These results led to the conclusion that the minimum control strip width should be 100 cm on each side of the *Eucalyptus* row in order to keep the crop free of weed interference.

KEYWORDS: *Brachiaria decumbens*, *Eucalyptus*, Weed control, Competition and interference

INTRODUÇÃO

A área ocupada pelo setor florestal é de seis milhões de hectares no Brasil, com plantio de 400 mil hectares ao ano, proporcionando em todo o país cerca de 1,2 milhões de empregos diretos, sendo responsável por 4% do produto interno bruto, faturando em torno de 15 bilhões de dólares por ano e exportando anualmente dois bilhões de dólares. Apesar dessa magnitude, deve-se salientar que, para garantir sua sustentabilidade e competitividade, o setor depende, dentre outros fatores, de uma base florestal que atenda a padrões cada vez mais exigentes em termos de qualidade e produtividade, o que conduz ao efetivo investimento em pesquisa e adoção de práticas silviculturais adequadas (Toledo, 1999).

Nas últimas décadas, vários pesquisadores vêm estudando os efeitos da interferência das plantas daninhas no crescimento e na produtividade do eucalipto. Dentre os efeitos desta interferência, pode-se destacar a competição por água, luz e nutrientes, alelopatia, atuação como hospedeiras intermediárias de pragas e patógenos e o aumento de riscos de incêndios. Além desses fatores, há, também, o aumento progressivo nos custos da mão-de-obra necessária para as operações de limpeza e manutenção da floresta (Toledo et al., 1996). Segundo Pitelli e Marchi (1991), a interferência imposta pelas plantas daninhas é mais severa principalmente na fase inicial de crescimento, ou seja, do plantio até cerca de um ano de idade das plantas de eucalipto.

É importante ressaltar que o setor florestal tem-se expandido em áreas de cerrado, as quais eram anteriormente ocupadas com pastagens, especialmente de *Brachiaria decumbens*. Assim, esta planta, devido à sua elevada agressividade e ao seu difícil controle, tornou-se uma das infestantes mais problemáticas nos plantios comerciais de eucalipto (Toledo et al., 2000a).

O manejo das plantas daninhas em áreas florestais, nas diversas etapas do seu processo produtivo, é realizado, basicamente, pelo emprego de métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados. Dentre os herbicidas usados em áreas florestais, destacam-se principalmente oxyfluorfen e glyphosate, sendo este último empregado em grande escala, pelo fato de ser usado em pós-emergência das plantas daninhas, facilitando o plantio em áreas de cultivo mínimo (Toledo, 1998).

A pesquisa teve como objetivo estudar o efeito da variação na largura da faixa de controle de plantas daninhas no crescimento e produtividade de árvores de clone do híbrido de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, plantado nos municípios de Três Lagoas, MS e Brotas, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em duas áreas florestais pertencentes à International Paper do Brasil Ltda., localizadas nos municípios de Três Lagoas, MS e de Brotas, SP, no período de julho de 1996 a agosto de 2000 e fevereiro de 1997 a março de 2001, respectivamente.

As áreas experimentais foram selecionadas quanto à uniformidade na infestação de plantas daninhas, sendo esta representativa das áreas de produção da empresa florestal. A área localizada em Três Lagoas, MS era anteriormente cultivada com pastagens de *Brachiaria decumbens*, enquanto que a de Brotas, SP era área de reforma de eucalipto. Em levantamentos prévios, segundo metodologia proposta por Matteucci e Colma (1982), foi constatado que as populações mais freqüentes nessas áreas foram o capim-braquiária (*B. decumbens*), a erva-quente (*Spermacoce latifolia* Aubl.) e algumas rebrotas de cerrado, enquanto que em Brotas, SP, além destas, foram o capim-favorito (*Rhynchelytrum repens* (Willd.) Hubbart), o ca-

pim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Mez ex Ekman), o capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.), a tiririca (*Cyperus rotundus* L.), o cipó-de-São-João (*Pyrestegia venusta* Miers.) e rebrotas de eucalipto.

No município de Três Lagoas foram efetuadas, em seqüência, a derrubada de árvores esparsas, uma gradagem dupla com máquina pesada e uma gradagem média em área total. Em seguida, foram realizadas a abertura dos sulcos e a adubação de plantio, a qual constituiu na distribuição, ao longo do sulco, do adubo N-P-K de fórmula 08-32-16 + micronutrientes (0,3% de Zn, 0,07% de Cu e 0,5% de B), em quantidade equivalente a 140 kg ha^{-1} .

Em Brotas, SP, inicialmente foi efetuado o controle das plantas daninhas pela aplicação de 1,08 kg e.a./ha de glyphosate em área total, usando um pulverizador tratorizado, munido de bicos Teejet 110.02, regulado para um consumo de calda de 300 L ha^{-1} . Em seguida, foi realizado o preparo da área com gradagem média e posterior abertura dos sulcos, calagem (1 tonelada de calcário dolomítico/ha) e a adubação de plantio, que constituiu da distribuição, ao longo do sulco, do adubo N-P-K de fórmula 10-30-10, em quantidade equivalente a 120 kg ha^{-1} .

Aos 4 e 18 meses após o plantio da área de Brotas, SP, foram realizadas as adubações de cobertura, que constituíram na distribuição, ao longo do sulco, de 120 kg ha^{-1} dos adubos N-P-K de fórmulas 10-30-10 e 14-00-28, respectivamente.

As mudas de eucalipto foram provenientes de micropropagação. O clone usado é um híbrido resultante do cruzamento entre *E. grandis* W. Hill ex Maiden com *E. urophylla* S.T. Blake muito cultivado em função de seu rápido crescimento, associado à sua tolerância a longos períodos de estiagem. As mudas, com cerca de 100 dias de idade, foram plantadas em Três Lagoas, MS no espaçamento de 3,0 m entre

plantas e 3,0 m na entrelinha de plantio, enquanto em Brotas, SP, foi usado o espaçamento de 2,5 m x 3,0 m.

As parcelas experimentais foram constituídas por seis linhas de plantio com oito plantas cada, totalizando 432 m² de área total em Três Lagoas, MS e 360 m² em Brotas, SP, sendo duas linhas externas de cada lado e duas plantas nas extremidades das linhas internas consideradas bordadura, totalizando 72 e 60 m² de área útil, respectivamente.

Os tratamentos experimentais constaram de diferentes extensões da largura da faixa de controle das plantas daninhas de cada lado da linha de plantio das mudas de eucalipto (Tabela 1). Esses tratamentos podem ser divididos em dois grupos: no primeiro, foram mantidas faixas constantes de controle durante os doze meses iniciais: 0, 25, 50, 100, 125 e 150 cm de cada lado da linha de plantio. No segundo, foram adotadas faixas crescentes de controle: 25 a 150, 25-50-150, 50 a 150, 50-125-150, 100-125-150, 100 a 150 e 125 a 150 cm, no decorrer do período experimental, de acordo com metodologia de Stape (1990) e adaptada por Toledo (1998).

No campo, os tratamentos foram dispostos no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F aplicado à análise de variância e as médias individuais confrontadas pelo teste de comparação múltipla de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os diferentes grupos de tratamentos foram comparados por contrastes ortogonais de interesse, conforme descritos na Tabela 2.

As faixas de controle das plantas daninhas foram mantidas por meio de capina manual, usando-se de um sistema de balizamento com estacas para facilitar a operação, conforme metodologia proposta por Toledo (1998).

Tabela 1

Faixas de controle das plantas daninhas durante os meses de agosto a julho que constituíram os tratamentos experimentais. Três Lagoas, MS e Brotas, SP.

(Weed control strip used with experimental treatments on August to July. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State and Brotas, São Paulo State)

Trat.	Meses Após o Plantio											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
T1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2.	25 ¹	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
T3.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
T4.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T5.	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
T6.	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
T7.	25	50	100	125	150	150	150	150	150	150	150	150
T8.	25	50	50	100	125	150	150	150	150	150	150	150
T9.	50	50	100	125	150	150	150	150	150	150	150	150
T10.	50	50	50	125	125	150	150	150	150	150	150	150
T11.	100	100	100	125	150	150	150	150	150	150	150	150
T12.	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150
T13.	125	125	125	125	150	150	150	150	150	150	150	150

¹ Faixa de controle das plantas daninhas em cm de cada lado da linha de plantio.

No ensaio localizado em Três Lagoas, MS, foram avaliadas as oito plantas de eucalipto da área útil de cada parcela experimental quanto à altura aos 17 meses de idade. Aos 22, 33 e 49 meses de idade, foram mensurados também, o diâmetro médio medido à altura do peito (DAP),

a altura dessas plantas, o volume médio e o incremento médio anual de madeira (IMA). Enquanto em Brotas, SP, essas avaliações foram realizadas aos 13, 24, 37 e 49 meses após o plantio.

Tabela 2

Descrição dos contrastes ortogonais de interesse, utilizados nos ensaios de faixas de controle das plantas daninhas e seus reflexos na produtividade do eucalipto. Três Lagoas, MS e Brotas, SP.

(Orthogonal contrasts of interest descriptions used on weed control strip trials Eucalypts plants productivity. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State and Brotas São Paulo State)

Cont	Descrição
Y(1)	Faixas fixas de 0 a 50 cm (T1 a T3) X Faixas fixas de 100 a 150 cm(T4 a T6)
Y(2)	Testemunha sem controle (T1) X Faixa fixa de 50 cm (T3)
Y(3)	Faixa fixa de 50 cm (T3) X Faixa fixa de 100 cm (T4)
Y(4)	Faixa fixa de 100 cm (T4) X Testemunha no Limpo (T6 = 150 cm)
Y(5)	Faixa fixa de 50 cm (T3) X Faixa crescente que iniciou com 25 cm (T7)
Y(6)	Faixas crescentes com 25 e 50 cm (T7 a T10)x Faixas crescentes com 100 a 150 cm (T11 a T13)
Y(7)	Faixa fixa de 100 cm (T4) x Faixa crescente que iniciou com 25 cm (T7)
Y(8)	Faixa fixa de 50 cm (T3) x Faixa crescente que iniciou com 50 cm (T9)
Y(9)	Faixas fixas de 100 cm até os 3º meses (T11) x Faixas fixas de 125 cm até os 3º meses (T13)
Y(10)	Faixa fixa de 100 cm (T4) x Faixas crescentes que iniciaram com 50 cm (T9 e T10)

Na área útil de cada parcela experimental, foi amostrado 1,5 m² da comunidade infestante, correspondendo a seis amostras de 0,25 m², das quais três amostras foram realizadas na linha e três na entrelinha de plantio. As espécies de plantas daninhas presentes foram identificadas, contadas e levadas ao laboratório do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP, onde foram lavadas e secas em estufa com renovação forçada de ar a 70°C por 96 horas. Após este procedimento, foi determinada a biomassa seca da parte aérea das plantas coletadas, usando balança eletrônica com precisão de 0,01 g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies de plantas daninhas presentes em Três Lagoas, MS foram o capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) e a erva-quente (*Spermacoce latifolia* Aubl.). O capim-braquiária foi a população predominante nesta área, acumulando, em média, 241 gm⁻², correspondendo a 89% da biomassa seca acumulada na área total da parcela da testemunha "no mato", distribuída da seguinte forma: 98 gm⁻² na linha e 143 gm⁻² na entrelinha de plantio do eucalipto. Por outro lado, a erva-quente correspondeu em média 38 gm⁻², sendo 4 gm⁻² na linha e 34 gm⁻² na entrelinha de plantio (Figura 1).

A densidade média do capim-braquiária observada durante o período experimental em Três Lagoas, MS, foi de 27 plantasm⁻² na área total das parcelas, divididas em 8 plantasm⁻² na linha e 19 plantasm⁻² na entrelinha de plantio do eucalipto. A densidade da erva-quente foi de 6 plantasm⁻², com 4 plantasm⁻² na linha e 2 plantasm⁻² na entrelinha da cultura, conforme pode ser observado na Figura 2.

As monocotiledôneas como o capim-braquiária, o capim-favorito (*Rhynchelitrum repens* (Willd.) Hubbart), o capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Mez ex Ekman), o capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) e a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) foram as populações mais

freqüentes em Brotas, SP, acumulando, em média, 413 gm⁻² da biomassa seca na área total da parcela da testemunha "no mato", distribuída 99 gm⁻² na linha e 314 gm⁻² na entrelinha de transplante do eucalipto após 364 dias de livre crescimento. Por outro lado, as demais espécies componentes da comunidade infestante: erva-quente, cipó-de-São-João (*Pyrestegia venusta* Miers.) e algumas rebrotas de cerrado, acumularam em média 227 gm⁻², sendo 13 gm⁻² na linha e 214 gm⁻² na entrelinha de plantio (Figura 2).

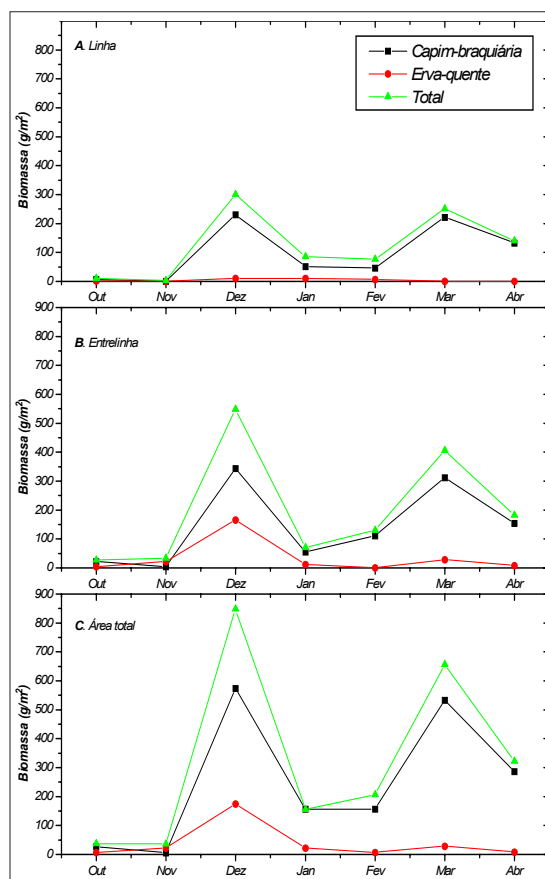


Figura 1

Biomassa seca acumulada (gm⁻²) pelas principais populações de plantas daninhas na linha (A), na entrelinha (B) e na área total (C) da cultura do eucalipto em diferentes épocas de amostragens. Três Lagoas, MS.

(Dry matter accumulated (gm⁻²) of weed populations more frequently was present on row (A), space between row (B) and total area (C) on Eucalypts crop different times of samples. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State)

A densidade média da comunidade infestante nas parcelas em que as plantas de eucalipto conviveram por 364 dias com as plantas daninhas nesta área foi de 44 plantas m^{-2} na área total, distribuídas em 8 plantas m^{-2} na linha e 36 plantas m^{-2} na entrelinha de plantio do eucalipto (Figura 2). Enquanto a densidade média das monocotiledôneas na área total das parcelas foi de 28 plantas m^{-2} , distribuídas em 6 plantas m^{-2} na linha e 22 plantas m^{-2} na entrelinha da cultura, enquanto a densidade de dicotiledôneas foi de 16 plantas m^{-2} , com 2 plantas m^{-2} na linha e 14 plantas m^{-2} na entrelinha da cultura.

Bezutte et al. (1995) observaram que a partir de 4 plantas m^{-2} , o capim-braquiária interfere significativamente no crescimento inicial das mudas de eucalipto, reduzindo em média 28% o diâmetro do caule e 18% a altura das plantas, aos 190 dias após o plantio.

Conforme Costa (1999), a partir de 4 plantas m^{-2} , a erva-quente já interfere negativamente sobre o crescimento inicial do eucalipto, reduzindo em média 44,4% da área foliar, 35,2% e 42,2% da biomassa seca de caule e de ramos nas condições de inverno, enquanto nas condições de verão, essas reduções foram de 20,6% no diâmetro do caule, 34,1% e 33,1% no número de folhas e ramos, 50,8% na área foliar, 33,4%, 49,5% e 48,3% na biomassa seca do caule, ramos e folhas. Pelos dados da literatura apresentada, pode-se inferir que as densidades médias observadas nas áreas experimentais justificam a necessidade de controle das plantas daninhas.

Quando se considera o período de 22 a 49 meses após o plantio em Três Lagoas, MS, as reduções médias observadas em altura (29,7%, 19,3% e 0,6%) e DAP (35,1%, 19,0% e 1,0%) das plantas de eucalipto indicam interferências menores das plantas daninhas neste período, o que sugere a hipótese de recuperação das plantas de eucalipto em fases mais avançadas do ciclo da cultura (Tabela 3). Todavia, segundo Toledo et al. (2000b), comparando as médias da testemunha "no mato" e dos tratamentos de faixas fixas de controle de 50 e 100 cm de cada

lado da linha de plantio da cultura contra a média da testemunha "no limpo", observa-se que as porcentagens de redução, no período de 7 a 13 meses após o plantio em Três Lagoas, MS, foram de 39,9%, 28,9% e 8,8% em relação à altura e de 44,1%, 29,1% e 8,9% em relação ao diâmetro do caule das plantas de eucalipto, respectivamente, demonstrando severa interferência das plantas daninhas no primeiro ano de desenvolvimento da cultura do eucalipto.

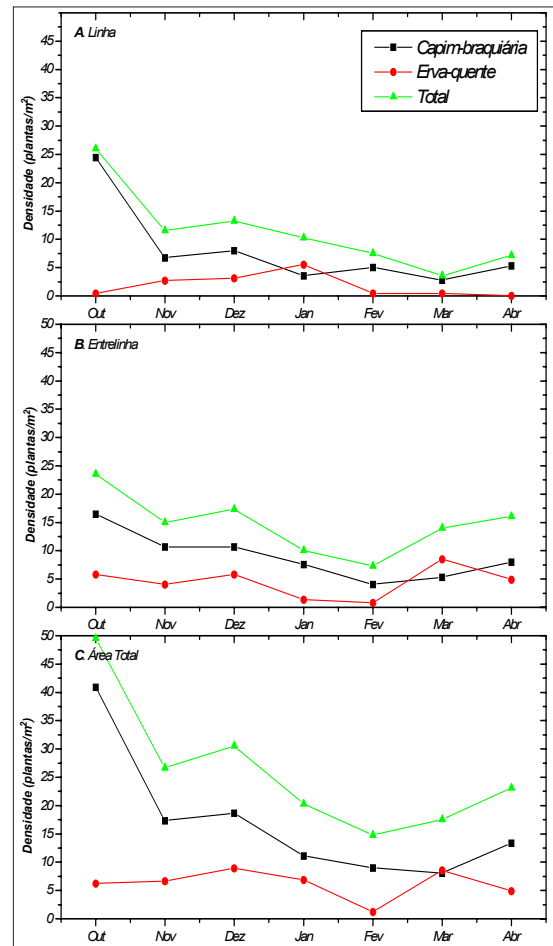


Figura 2
 Densidade média (plantas m^{-2}) das principais populações de plantas daninhas na linha (A), na entrelinha (B) e na área total (C) da cultura do eucalipto em diferentes épocas de amostragens. Três Lagoas, MS.
 (Density average (plants m^{-2}) of weed populations more frequently was present on row (A), space between row (B) and total area (C) on Eucalypts crop different times of samples. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State)

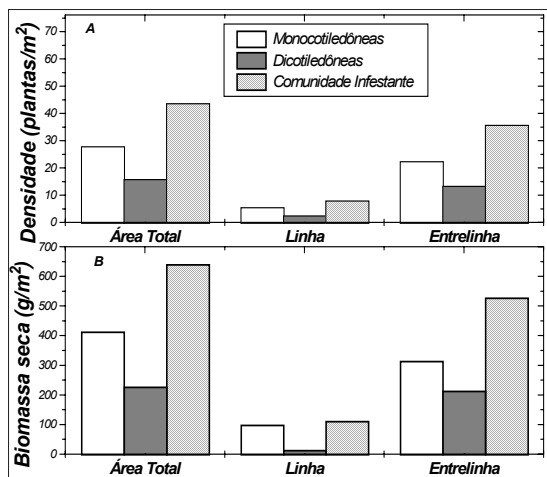


Figura 3

Densidade média (plantas m⁻²-A) e biomassa média seca acumulada (gm⁻²-B) pelas principais populações de plantas daninhas presentes na área experimental aos 364 dias após o plantio. Brotas, SP.

(Density average (plants m⁻²-A) and dry matter accumulated (gm⁻²-B) of weed populations more frequently was experimental area at 364 days after plant. Brotas, São Paulo State)

Tabela 3

Efeito das faixas de controle do capim-braquiária sobre a variação relativa (%) em relação à testemunha "no limpo" em DAP, altura, volume e IMA de madeira das plantas de eucalipto. Três Lagoas, M.S.

(Weed control strip effects on relative variation check on diameter, height, volume and annual average increment wood of *Eucalypts* plants. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State)

Altura (m)												
Meses	T1	% R	T3	% R	T4	% R	T6	% R	T7	%R	T9	%R
17	3,7	-51,1	4,4	-42,0	7,0	- 8,0	7,6	100	7,1	-6,6	6,5	-13,8
22	5,9	-45,0	7,0	-35,0	10,5	- 2,4	10,8	100	10,7	-0,2	10,5	-2,1
33	13,0	-21,4	14,4	- 13,0	16,8	1,5	16,6	100	16,7	1,0	16,9	2,1
49	15,4	- 20,8	17,4	- 10,1	19,3	0,3	19,4	100	19,4	- 0,1	19,6	0,8
DAP (cm)												
22	4,6	- 49,3	5,6	- 37,7	8,6	- 4,7	9,0	100	8,2	-9,3	8,3	- 8,0
33	7,5	- 28,4	9,4	- 10,4	10,8	2,9	10,5	100	10,7	1,6	10,9	3,0
49	8,9	- 27,5	11,1	- 9,0	12,0	- 1,3	12,2	100	12,1	- 1,5	12,5	2,1
Volume de Madeira (m³ha⁻¹)												
33	32,8 ¹	-51,4	57,7	-14,5	75,0	11,1	67,5	100	77,9	15,5	75,8	12,3
49	52,6	-50,8	94,6	-11,5	110,3	3,1	107,0	100	118,2	10,5	118,8	11,1
IMA (m³ha⁻¹ano⁻¹)												
33	11,9 ¹	-51,4	21,0	-14,5	27,3	11,1	24,5	100	28,3	15,5	27,6	12,4
49	12,9	-50,8	23,2	-11,5	27,0	3,1	26,2	100	28,9	10,5	29,1	11,1

¹ Valores médios de altura, DAP, volume de madeira e IMA;

² Variação relativa (%) em relação à testemunha no limpo (tratamento 6)

Em relação aos dados da estimativa da produtividade da cultura observa-se aos 33 meses após o plantio em Três Lagoas, MS as plantas de eucalipto que conviveram com a comunidade infestante (testemunha "no mato") e nas parcelas nas quais as plantas daninhas foram controladas em faixas fixas de 50 e 100 cm apresentaram variações relativas médias em volume e de IMA de madeira de -51,4%, -14,5% e 11,1%, respectivamente, enquanto aos 49 meses após o plantio esses valores foram de -1%, -11,5% e 3,1%, quando comparadas com as plantas da testemunha "no limpo" (Tabela 3), fato que novamente sugere uma recuperação das plantas de eucalipto.

Na área de Brotas, SP, comparando a média da testemunha "no mato" e dos tratamentos de faixas fixas de controle de 50 e 100 cm contra a média da testemunha "no limpo", observa-se que as porcentagens de redução aos 13 meses foram -27,1%, -22,7% e -5,6% em altura

e -21,4%, -23,1% e -7,9% em DAP. No entanto, quando se considera o período de 24 aos 49 meses após o plantio, foram obtidas variações relativas de: -1,6%; -5,9% e 3,2% em altura e 6,1%, -2,6% e 10,9% em DAP (Tabela 4), o que sugere a recuperação da cultura a interferência da comunidade infestante. Esta recuperação também pode ser inferida da observação de que os efeitos da interferência das plantas daninhas sobre o DAP apenas foram significativos até os 24 meses após o plantio. Todavia, quando se considera a altura do eucalipto esses efeitos foram observados até os 37 meses após o plantio (Tabelas 4 e 5).

Quando se analisa essa estimativa para a região de Brotas, SP, pode-se observar -4,7% e

-19,3% no volume e IMA de madeira das plantas de eucalipto que cresceram na testemunha "no mato" e na faixa de controle fixa de 50 cm e 23,7% em volume e IMA das plantas da faixa fixa de 100 cm quando comparadas à testemunha "no limpo" (Tabela 4).

De acordo com Gonçalves et al. (2000), as taxas de absorção de nutrientes são pequenas nos três primeiros meses de crescimento das mudas de eucalipto no campo. Neste período, as mudas de eucalipto alocam grande quantidade de fotoassimilados e nutrientes para o crescimento de raízes para assegurar o suprimento de água e nutrientes. Por este motivo, desenvolvem-se menos, e podem mostrar sintomas de deficiências nutricionais.

Tabela 4

Efeito das faixas de controle das plantas daninhas sobre a porcentagem de redução média em altura, DAP, volume e IMA de madeira das plantas de eucalipto. Brotas, SP.
(Weed control strip effects on average reduction percent on height, diameter, volume and annual average increment wood Eucalypts plants. Brotas São Paulo State)

Altura (m)												
Meses	T1	% R	T3	% R	T4	% R	T6	% R	T7	%R	T9	%R
13	6,6	-27,1	7,0	-22,7	8,5	-5,6	9,0	100	9,1	+0,6	9,3	3,3
24	9,8	-4,5	9,3	-9,1	10,5	2,3	10,3	100	10,1	-1,1	10,8	5,3
37	14,7	-2,3	14,2	-5,6	15,5	3,3	15,0	100	14,8	-1,7	15,5	3,1
49	18,4	+1,0	17,7	-3,0	19,0	4,1	18,2	100	17,6	-3,7	18,7	2,6
DAP(cm)												
13	5,2 ¹	-21,4	5,1	-23,1	6,1	-7,9	6,6	100	6,6	-0,6	5,8	-12,0
24	8,7	-1,1	8,2	-7,2	9,5	7,8	8,8	100	8,9	1,1	9,3	6,0
37	11,4	8,8	10,4	-0,7	11,8	12,9	10,4	100	10,5	0,5	11,3	8,4
49	13,1	10,8	11,8	0,0	13,2	11,9	11,8	100	12,2	3,2	12,6	6,9
Volume de Madeira (m ³ ha ⁻¹)												
24	31,2	-4,7	26,4	-19,3	40,5	23,7	32,7	100	36,4	11,1	36,7	12,1
37	79,4	13,4	65,4	-6,7	95,0	35,6	70,0	100	76,8	9,6	79,7	13,8
49	134,2	19,3	106,7	-5,1	148,2	31,8	112,5	100	122,6	9,0	121,3	7,9
IMA (m ³ ha ⁻¹ ano ⁻¹)												
24	15,6	-4,7	13,2	-19,3	20,3	23,7	16,4	100	18,2	11,1	18,4	12,1
37	25,8	13,4	21,2	-6,7	30,8	35,6	22,7	100	24,9	9,6	25,9	13,9
49	32,9	19,3	26,1	-5,1	36,3	31,8	27,5	100	30,0	9,0	29,7	7,9

¹ Valores médios (cm); ² Porcentagem de redução calculada em relação ao tratamento 6, ou seja, testemunha no limpo

Posteriormente, com os suprimentos de água e nutrientes assegurados, a atividade fotossintética é intensificada, havendo grande expansão da área foliar e maior crescimento epígeo das mudas de eucalipto. A seguir, ocorre uma fase de intenso crescimento e acúmulo de nutrientes, com elevadas taxas de absorção que se relacionam diretamente com a idade da cultura. Nesse período, as plantas de eucalipto estão mais sensíveis à competição das plantas daninhas, pois todos os fotoassimilados são

sintetizados para a formação de copas (expansão da área foliar) e sistema radicular, principalmente raízes finas (raízes com função de absorção de água e nutrientes). O sistema radicular explora parcialmente o volume do solo e as árvores não competem entre si por fatores de crescimento (luz, nutrientes, espaço e água), sendo seu crescimento limitado pelas próprias condições fisiológicas e pelos inimigos naturais, incluindo as plantas daninhas (Gonçalves et al., 2000).

Tabela 5

Valores de F dos contrastes de interesse em relação à altura e o DAP das plantas de eucalipto. Três Lagoas, MS. e Brotas, SP.

(F Values Interest contrasts on heigh and diameter *Eucalypts* plants. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State)

Meses Após o Plantio								
Três Lagoas, MS.								
C	Altura (M)				DAP (cm)			
	17	22	33	49	22	33	49	
Y(1)	146,98**	149,30**	92,70**	44,70**	114,92**	61,65**	28,08**	
Y(2)	5,08*	3,30 ^{NS}	5,24*	10,17**	1,57 ^{NS}	29,53**	11,64**	
Y(3)	25,72**	35,09**	22,79**	5,53*	22,10**	2,79 ^{NS}	0,97 ^{NS}	
Y(4)	0,48 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1,18 ^{NS}	0,39 ^{NS}	0,01 ^{NS}	
Y(5)	18,22**	39,60**	20,67**	5,81*	23,81**	2,20 ^{NS}	0,91 ^{NS}	
Y (6)	11,47**	3,15 ^{NS}	4,26*	1,79 ^{NS}	11,43**	0,08 ^{NS}	1,25 ^{NS}	
Y(7)	0,64 ^{NS}	0,14 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,01 ^{NS}	
Y(8)	20,54**	29,19**	24,80**	4,23*	15,19**	2,89 ^{NS}	0,87 ^{NS}	
Y(9)	0,15 ^{NS}	0,34 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,33 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,68 ^{NS}	0,38 ^{NS}	
Y (10)	0,29 ^{NS}	0,27 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,09 ^{NS}	0,65 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	
Brotas, SP.								
C	Altura (m)				DAP (cm)			
	13	24	37	49	13	24	37	49
Y(1)	42,09**	11,49**	10,42**	1,80 ^{NS}	16,81**	8,36**	1,12 ^{NS}	0,07 ^{NS}
Y(2)	0,49 ^{NS}	1,30 ^{NS}	1,37 ^{NS}	1,77 ^{NS}	0,04 ^{NS}	1,56 ^{NS}	1,36 ^{NS}	2,02 ^{NS}
Y(3)	7,42**	7,91**	8,05*	4,69*	3,05 ^{NS}	8,73**	4,15*	2,49 ^{NS}
Y(4)	0,77 ^{NS}	0,45 ^{NS}	1,07 ^{NS}	1,51 ^{NS}	0,86 ^{NS}	2,32 ^{NS}	5,08*	2,49 ^{NS}
Y(5)	13,65**	3,62 ^{NS}	3,46 ^{NS}	0,06 ^{NS}	6,77*	2,56 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,77 ^{NS}
Y (6)	0,01 ^{NS}	1,19 ^{NS}	2,09 ^{NS}	0,56 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1,43 ^{NS}	0,02 ^{NS}
Y(7)	0,94 ^{NS}	0,83 ^{NS}	0,96 ^{NS}	5,78*	0,73 ^{NS}	1,83 ^{NS}	2,86 ^{NS}	0,49 ^{NS}
Y(8)	17,03**	6,18*	5,77*	3,10 ^{NS}	1,65 ^{NS}	5,64*	2,15 ^{NS}	0,80 ^{NS}
Y(9)	0,46 ^{NS}	0,41 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,26 ^{NS}	0,23 ^{NS}	0,32 ^{NS}	0,39 ^{NS}	0,02 ^{NS}
Y (10)	1,97 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,34 ^{NS}	0,33 ^{NS}	0,47 ^{NS}

^{NS}: não significativo pelo Teste F; * significativo pelo Teste F a de 5 % de probabilidade; ** significativo pelo Teste F a de 1 % de probabilidade.

A intensa resposta à fertilização neste estágio de desenvolvimento é muito comum. Nessas situações, as taxas de absorção de nutrientes e a atividade metabólica dos componentes das árvores são elevadas, podendo ser aumentados o tempo de retenção das folhas e a eficiência fotossintética por unidade de área foliar (Gonçalves et al., 2000).

Sob baixas disponibilidades de água e nutrientes, as plantas daninhas podem competir com as plantas de eucalipto, podendo gerar deficiências principalmente na fase de estabelecimento das florestas. Uma das razões do grande poder competitivo dessas plantas daninhas está relacionada com a grande capacidade de adaptação das populações infestantes às condições ambientais do sítio (Silva et al., 1997). Portanto, pode-se justificar o efeito mais severo das plantas daninhas nas fases iniciais de desenvolvimento do eucalipto.

Pelo estudo do contraste Y(1) foi possível observar que as plantas de eucalipto que permaneceram livres das plantas daninhas numa faixa de até 50 cm (T1 a T3) apresentaram menores alturas e DAP a partir dos 17 aos 49 meses em Três Lagoas, MS e dos 13 aos 37 meses em Brotas, SP, quando comparadas com as plantas de eucalipto das parcelas nas quais as faixas de controle foram iguais ou superiores a 100 cm (T4 a T6). Na Tabela 5, pode-se observar nas duas áreas que a testemunha "no mato" (T1) e as faixas fixas de controle de 25 e 50 cm (T2 e T3) apresentaram menores valores de altura e de DAP em relação às faixas fixas de 100 a 150 cm (T4 a T6) e que os tratamentos de faixas fixas de controle de 100 a 150 cm (T4 a T6) e de faixas crescentes de que iniciaram com 100 a 125 cm (T11 a T13) apresentaram os maiores valores para altura e DAP das plantas, respectivamente.

Toledo et al. (2000b) verificaram na região de Três Lagoas, MS, pelo contraste Y(2) até os 13 meses após o plantio da cultura, que as plantas que conviveram com a comunidade infestante (T1) não apresentaram diferença em diâmetro do caule e altura das plantas do trata-

mento de faixa constante de 50 cm (T3), padrão adotado por diversas empresas florestais. No entanto, dos 33 aos 49 meses após o plantio, essas plantas tenderam a apresentar menor DAP e altura do que as plantas do tratamento de faixa constante de 50 cm (T3), embora essa diferença não tenha sido significativa (Tabelas 5 e 6).

Na região de Brotas, SP, pode-se observar pelo estudo do contraste Y(2) que as plantas de eucalipto da testemunha "no mato" não apresentaram diferença significativa em DAP e altura das plantas de eucalipto das parcelas de faixa constante de 50 cm (T3), padrão adotado por diversas empresas florestais, dos 13 aos 47 meses após o plantio (Tabelas 5 e 7).

As plantas de eucalipto que cresceram nas parcelas de faixa fixa de 50 cm (T3) apresentaram DAP menores aos 22 meses em Três Lagoas, MS e dos 24 aos 37 meses após o plantio em Brotas, SP, quando comparadas com as plantas das parcelas que receberam a faixa fixa de controle de 100 cm (T4 - contraste Y3). No entanto, em altura, essa diferença pode ser observada dos 17 aos 49 meses, em Três Lagoas, MS e dos 13 aos 49 meses após o plantio em Brotas, SP (Tabela 5).

As plantas de eucalipto de ambas as regiões que cresceram sob as faixas constantes de controle de 100 e 150 cm, contraste Y(4), não apresentaram diferença significativa entre si, em relação ao DAP e altura dos 17 aos 49 meses (Tabelas 5 e 7). Esses resultados confirmam os obtidos por Toledo et al. (2000).

Silva (1999), ao estudar o efeito das faixas de controle das plantas daninhas no desenvolvimento inicial do eucalipto nas regiões de Araraquara e Altinópolis, SP, sob forte interferência do capim-colonião e do capim-favorito, respectivamente, observou que as faixas de controle a partir de 50 e 75 cm de cada lado da linha de plantio de *Eucalyptus grandis* foram as faixas que proporcionaram maiores valores de altura, diâmetro do caule e taxa de crescimento absoluto tanto em altura como em diâmetro até os 13 meses após o plantio.

Tabela 6

Efeito das faixas de controle do capim-braquiária sobre a altura, o DAP, volume e IMA médio de madeira de plantas de eucalipto. Três Lagoas, MS.

(Brachiaria grass control strip effects on height, diameter, volume and annual average increment on *Eucalypts* plants. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul State)

Trat	Meses Após o Plantio										
	Altura (m)				DAP (cm)			Volume (m ³ ha ⁻¹)		IMA (m ³ ha ⁻¹ ano ⁻¹)	
	17	22	33	49	22	33	49	33	49	33	49
T1	3,69 b ¹	5,91 b	13,02 c	15,36 d	4,58 b	7,53 c	8,85 c	32,79 c	59,65 c	11,92 c	12,89 c
T2	3,61 b	5,95 b	13,69 c	17,05 cd	4,61 b	8,42 bc	10,07 bc	35,47 bc	59,74 bc	12,90 bc	14,63 bc
T3	4,38 b	6,99 b	14,41 bc	17,44 bcd	5,63 b	9,43 abc	11,10 abc	57,69 abc	94,61 abc	20,98 abc	23,17 abc
T4	6,95 a	10,52 a	16,80 a	19,33 abc	8,62 a	10,82 ab	12,04 ab	74,96 abc	110,23 abc	27,26 abc	27,00 abc
T5	7,35 a	10,66 a	16,69 ab	19,53 ab	8,70 a	11,11 a	12,66 ab	74,45 abc	122,62 ab	28,89 abc	30,03 a
T6	7,55 a	10,75 a	16,56 ab	19,39 abc	9,04 a	10,52 ab	12,20 ab	67,49 abc	106,95 abc	24,54 abc	26,19 abc
T7	7,05 a	10,73 a	16,67 ab	19,37 abc	8,20 a	10,69 ab	12,02 ab	77,92 ab	118,15 abc	28,34 ab	28,93 abc
T8	6,88 a	10,36 a	16,35 ab	19,20 abc	7,98 a	10,78 ab	12,05ab	76,02 abc	114,62 abc	27,64 abc	28,07 abc
T9	6,51 a	10,53 a	16,91 a	19,55 ab	8,32 a	10,84 ab	12,45 ab	75,81 abc	118,77 abc	27,57 abc	29,09 abc
T10	6,65 a	10,33 a	16,25 ab	19,62 ab	8,13 a	11,19 a	12,93 a	81,02 a	128,41 a	29,46 a	31,45 a
T11	7,73 a	11,34 a	17,28 a	19,89 a	9,16 a	10,99 a	12,61 ab	80,18 ab	123,92 ab	29,16 ab	30,35 ab
T12	7,36 a	10,84 a	17,41 a	19,99 a	9,15 a	11,22 a	12,92 a	81,51 a	128,48 a	29,64 a	31,46 a
T13	7,72 a	10,97 a	17,34 a	20,19 a	9,38 a	11,39 a	12,95 a	90,26 a	140,13 a	32,82 a	34,32 a
F	18,49**	20,60**	14,61 **	8,71 **	17,63 **	5,88 **	5,01 **	3,87*	3,60 *	3,87*	3,60*
DMS.	1,74	0,92	2,3023	2,3885	0,20	2,4338	2,7275	44,7810	68,5070	44,7810	68,5070
CV%	10,84	8,97	4,80	5,07	10,41	9,41	9,19	25,65	25,18	25,65	25,18

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey (P>0,01)

* e ** - Significativos, respectivamente (P < 0,05) e (P < 0,01)

Essas diferenças podem ser explicadas de acordo com o modelo esquemático proposto por Bleasdale (1985) e adaptado por Pitelli (1985), que considera vários fatores que afetam o grau de interferência entre a cultura do eucalipto e a comunidade infestante. Segundo este esquema, o grau de interferência depende das manifestações de fatores ligados à própria cultura (espécie, variedade ou clone e espaçamento de plantio), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e à época e extensão do período de convivência. Além disso, pode ser alterado pelas condições climáticas, edáficas e dos tratamentos culturais.

Toledo (1999) considera que, dada à diversidade desses fatores e aos períodos de interferência e a complexidade dessa interação, torna-se extremamente importante que novos estudos sejam realizados com convênios entre as universidades e as empresas florestais que necessitem de informações mais próximas ao seu ambiente específico, pois todos os componentes e condições variam, em graus diversos, com o tempo e de região para região. As várias condições podem ser mais ou menos expressivas, dependendo das plantas daninhas presentes e da prática silvícola empregada (Pitelli, 1985).

No período de 10 a 13 meses após o plantio, as plantas de eucalipto que cresceram nas

parcelas nas quais as plantas daninhas foram controladas com faixa fixa de 50 cm (T3) em Três Lagoas, MS, apresentaram menores diâmetros de caule do que as plantas das parcelas nas quais a faixa de controle crescente inicial foi de 25 cm (T7) (Toledo et al., 2000b). Todavia, quando se analisa a altura do eucalipto, pode-se observar pelo contraste Y(5) que essa diferença significativa manifestou no período de 17 aos 49 meses após o plantio (Tabela 5).

No entanto, para a região de Brotas, SP, as plantas de eucalipto das parcelas de faixa fixa de 50 cm (T3) apresentaram menores DAP e altura quando comparadas às plantas das parcelas de faixa crescente inicial de 25 cm (T7) somente aos 13 meses (Contraste Y(5) - Tabela 5).

Para as faixas crescentes de controle, foi observado que as plantas de eucalipto da região de Três Lagoas, MS, que receberam controle inicial de 25 e 50 cm apresentaram menores valores de altura e DAP quando comparados às plantas das faixas crescentes que iniciaram com 100 e 125 cm - contraste Y(6) - de acordo com as Tabelas 5 e 6, enquanto para a região de Brotas, SP não apresentaram diferença significativa, sendo recomendadas as faixas crescentes a partir de 25 cm no manejo de plantas daninhas.

Pelo estudo do contraste Y(7) é possível afirmar para ambas as regiões que as plantas de eucalipto das parcelas de faixa fixa de 100 cm não apresentaram diferença significativa em altura e DAP quando comparada às plantas da faixa crescente inicial de 25 cm durante o período experimental (Tabela 5).

Pelo contraste Y(8), ao confrontar os valores de diâmetro do caule das plantas de eucalipto de Três Lagoas, MS da faixa fixa de 50 cm (T3) com a faixa crescente inicial de 50 cm (T9) obtidos por Toledo (1998) pode-se observar diferença significativa no período de 10 aos 13 meses após o plantio (contraste Y(8)). No entanto, quando se considera a altura e o DAP dessas plantas de eucalipto avaliadas res-

pectivamente a partir dos 17 e 22 meses após o plantio, essa diferença significativa é observada para DAP somente aos 22 meses, enquanto que para altura no período de 17 aos 49 meses em Três Lagoas, MS e aos 37 meses em Brotas, SP (Tabelas 5 a 7).

Até 49 meses, não foi observada diferença significativa em relação ao DAP e altura das plantas de eucalipto das duas regiões de plantio entre os tratamentos nos quais se manteve uma faixa de 100 e 125 cm durante os três meses iniciais (Contraste Y(9)), conforme pode ser observado na Tabelas 3 e 5.

Com relação às taxas de crescimento absoluto avaliadas por Toledo et al. (2000) na região de Três Lagoas, MS, pode-se constatar aos 9 meses, apenas tendência de que as faixas fixas de controle de 100 a 150 cm e as faixas crescentes promoveram maior crescimento em diâmetro do caule do eucalipto, quando comparadas com a testemunha não capinada ("no mato") e as faixas constantes de 25 e 50 cm. Para a altura das plantas essa tendência foi observada apenas a partir dos 9 meses, fato que pode ser explicado pelo estiolamento das plantas de eucalipto quando na presença de plantas daninhas, em função da interceptação inicial de luz.

Segundo Pitelli e Marchi (1991), a competição por luz é uma das modalidades de interferência que provoca maior impacto sobre o crescimento do eucalipto, pois restringe a fonte predominante de energia aos processos básicos de recrutamento de elementos e de elaboração de todas as substâncias envolvidas no crescimento do vegetal. Em algumas situações, as plantas daninhas também podem modificar a característica de crescimento das espécies florestais, promovendo estiolamento e proporcionando suporte mecânico. Esta situação permite que a planta ganhe altura rapidamente e reduza o espessamento do caule, tornando-se mais suscetível ao tombamento, quando a comunidade infestante for controlada.

Tabela 7
Efeito das faixas de controle das plantas daninhas sobre a altura, o DAP, volume e IMA de madeira de plantas de eucalipto. Brotas, SP.
(Weed control strip effects on height, diameter, volume and annual average increment on *Eucalyptus* plants. Brotas, São Paulo State)

T	Meses Após o Plantio													
	Altura (m)			DAP (cm)			Volume (m ³ ha ⁻¹)			IMA (m ³ ha ⁻¹ ano ⁻¹)				
	13	24	39	47	13	24	39	47	24	39	47	24	39	47
T1	6,56 cd	9,79 a	14,68 a	18,41 a	5,19 a	8,71 a	11,35 a	13,09 a	31,19 a	79,41 a	134,20a	15,60 a	25,76 a	32,86 a
T2	6,45 d	9,53 a	14,43 a	18,15 a	4,89 a	8,16 a	10,68 a	12,26 a	24,94 a	65,44 a	109,97a	12,47 a	21,22 a	26,93 a
T3	6,96 bcd	9,32 a	14,19 a	17,69 a	5,08 a	8,18 a	10,36 a	11,82 a	26,42 a	65,35 a	106,72a	13,21 a	21,20 a	26,14 a
T4	8,50 abc	10,49 a	15,52 a	18,97 a	6,08 a	9,50 a	11,77 a	13,23 a	40,49 a	94,95 a	148,17a	20,25 a	30,79 a	36,29 a
T5	8,83 ab	10,46 a	15,08 a	18,46 a	6,52 a	9,19 a	11,15 a	12,54 a	35,56 a	77,54 a	121,92a	17,78 a	25,15 a	29,86 a
T6	9,00 a	10,25 a	15,03 a	18,23 a	6,60 a	8,81 a	10,43 a	11,82 a	32,74 a	70,03 a	112,45a	16,37 a	22,71 a	27,54 a
T7	9,05 a	10,14 a	14,78 a	17,55 a	6,56 a	8,91 a	10,48 a	12,20 a	36,36 a	76,75 a	122,58a	18,18 a	24,89 a	30,02 a
T8	8,94 ab	10,66 a	15,15 a	18,67 a	6,45 a	9,70 a	11,61 a	13,28 a	40,49 a	85,10 a	137,69a	20,25 a	27,60 a	33,72 a
T9	9,30 a	10,79 a	15,49 a	18,71 a	5,81 a	9,34 a	11,31 a	12,63 a	36,69 a	79,72 a	121,33a	18,35 a	25,86 a	29,71 a
T10	9,18 a	10,95 a	15,07 a	18,55 a	6,26 a	9,31 a	11,40 a	12,95 a	30,67 a	80,98 a	130,24a	18,36 a	26,26 a	31,89 a
T11	8,86 ab	10,50 a	15,00 a	18,28 a	6,31 a	9,10 a	11,05 a	12,75 a	27,55 a	60,38 a	95,08 a	28,66 a	23,23 a	23,46 a
T12	9,15 a	10,76 a	15,08 a	18,57 a	6,64 a	9,48 a	11,25 a	12,69 a	36,07 a	73,10 a	116,44a	18,04 a	23,84 a	28,52 a
T13	9,25 a	10,79 a	15,25 a	18,64 a	6,58 a	9,42 a	11,37 a	12,89 a	33,77 a	73,51 a	114,60a	16,89 a	19,58 a	28,06 a
F	6,94**	2,22 ^{NS}	1,11 ^{NS}	0,97 ^{NS}	3,11**	1,29 ^{NS}	0,81 ^{NS}	0,70 ^{NS}	1,43 ^{NS}	1,03 ^{NS}	1,15 ^{NS}	1,43 ^{NS}	1,03 ^{NS}	1,15 ^{NS}
DMS	2,0103	1,6164	1,7964	2,028	1,7887	2,1402	2,5491	2,8845	20,892	45,065	65,308	20,892	45,065	65,308
CV%	9,48	6,30	4,81	4,43	11,75	9,48	9,22	9,17	24,82	23,93	21,67	24,82	23,93	21,67

ⁱ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey (P > 0,01);

* e ** Significativos, respectivamente (P < 0,05) e (P < 0,01).

De acordo com Toledo et al. (2000b), a partir dos 9 meses após o plantio em Três Lagoas, MS, os efeitos das diferentes faixas de controle da comunidade infestante começaram a sobressair, ou seja, as plantas de eucalipto das parcelas de faixas fixas de 100 a 150 cm (T4 a T6) e das faixas crescentes (T7 a T13) mostraram-se com maiores valores de diâmetro do caule e altura. Já aos 22 meses, as plantas de eucalipto das parcelas que foram mantidas em área total, em faixas fixas a partir de 100 cm e em faixas crescentes que iniciaram com 50, 100 e 125 cm de controle das plantas daninhas mostraram-se superiores às dos demais tratamentos, superando-as nas características de crescimento analisadas, o que se manteve até os 49 meses após o plantio (Tabela 6).

Aos 33 e 49 meses após o plantio, pode-se verificar que as plantas de eucalipto da região de Três Lagoas, MS, que cresceram nas parcelas do tratamento de faixa crescente de controle que iniciaram com 50 cm (T9 e T10) ou das faixas crescentes que iniciaram com 100 cm (T11) e 125 cm (T13) - contraste Y(10) - apresentaram tendência de maior volume e IMA de madeira (Tabelas 5 e 6).

As plantas de eucalipto das duas regiões que cresceram nas parcelas nas quais as plantas daninhas foram controladas com faixas fixas de 100 cm ou com faixas crescentes que iniciaram com 50 cm (T4 e T9) apresentaram valores semelhantes de altura e DAP até os 49 meses após o plantio (Contraste Y(10) - Tabela 3).

Aos 24, 37 e 49 meses após o plantio em Brotas, SP, pode-se observar que as faixas fixas de controle iguais ou superiores a 100 cm e as faixas crescentes promoveram maior DAP, altura, volume e IMA de madeira, quando comparadas com a testemunha não capinada ("no mato") e as faixas constantes de controle de 25 e 50 cm (Tabelas 5 e 7).

Pelo contraste Y (10), foi observado que as plantas de eucalipto que cresceram nas parcelas com faixa crescente de 50 cm (T9 e T10) não apresentaram diferença significativa em DAP e altura no período dos 13 aos 49 meses após

o plantio na região de Três Lagoas, MS, e dos 17 aos 49 meses em Brotas, SP, quando comparadas com as plantas do tratamento de faixa fixa de 100 cm (T4) (Tabela 5). No entanto, quando se analisa a estimativa de produção pode-se observar a tendência de maiores valores de volume e IMA de madeira nas plantas de eucalipto da faixa crescente de 50 cm (Tabela 6).

CONCLUSÕES

Aos 49 meses após o plantio, constatou-se que a faixa fixa de controle de 50 cm de cada lado da linha de plantio não foi suficiente para manter as plantas de eucalipto livres da interferência das plantas daninhas e que as plantas de eucalipto que cresceram nas parcelas com faixas de controle fixas iguais a 100 cm e crescentes superiores em DAP, altura, volume e IMA de madeira.

AUTORES

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

RICARDO VICTÓRIA FILHO é Professor Titular do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ / USP - Caixa Postal 9 - 13400-970 - Piracicaba, SP - E-mail: rvictori@esalq.usp.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

MARCO AURÉLIO FREITAS LOPES é Técnico Florestal da International Paper do Brasil - Caixa Postal 10 - 13840-970 - Mogi Guaçu, SP

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZUTTE, A.J.; TOLEDO, R.E.B.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; ALVARENGA, S.F.; CORRADINE, L. Efeito de períodos de convivência de *Brachiaria decumbens*, no crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* e seus reflexos na produtividade da cultura aos 3 anos de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, Florianópolis, 1995. **Resumos**. Florianópolis, 1995. p.250-251.
- BLEASDALE, J.K. Studies on plant competition. In: PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe agropecuário**, v.11, n.129, p.16-27, 1985.
- COSTA, A.G.F. **Efeito da densidade de plantas de *Spermacoce 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
- 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.; BENEDETTI, V., ed. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.
- MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetation**. Washington: OEA, 1982. 168p. (Série de biologia monografia, n.22).
- PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe agropecuário**, v.11, n.29, p.16-27, 1985.
- 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
- SILVA, J.R. **Efeito da faixa de controle de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden**. Jaboticabal, 1999. 79p. Monografia (Graduação). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho
- SILVA, C.R.; GONÇALVES, J.L.M.; FOLEGATTI, B.S.; STAPE, J.L.; GAVA, J.L. Infestação de plantas invasoras em povoamentos de eucalipto estabelecidos nos sistemas de cultivo mínimo e intensivo do solo. In: CONFERÊNCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, Salvador, 1997. **Anais**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 1997. v.3. p.234-241
- STAPE, J.L. Definição do período e localização de cobertura de *Eucalyptus grandis* em função da dinâmica do crescimento radicular. **Circular técnica IPEF**, n.174, p.1-6, 1990.
- 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 *Eucalyptus urograndis***. Piracicaba, 1998. 71p. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.
- TOLEDO, R.E.B. Faixa e período de controle de plantas daninhas em áreas florestais. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES EM ÁREAS FLORESTAIS, 1, Piracicaba, 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.; 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, 2000a.
- TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; VALLE, C.; ALVARENGA, S.F. Comparação dos custos de quatro métodos de manejo de *Brachiaria decumbens* Stapf em área de implantação de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista árvore**, v.20, n.3, p.319-330, 1996.
- TOLEDO, R.E.B.; VITORIA 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.