

## Manejo de *Brachiaria decumbens* e seu reflexo no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis*

### *Brachiaria decumbens* management and effects on the crop development of *Eucalyptus grandis*

Roberto Estêvão Bragion de Toledo  
Pedro Luís da Costa Aguiar Alves  
Celina Ferraz do Valle  
Sílvio Fernandes Alvarenga

---

**RESUMO:** O presente trabalho foi conduzido em área reflorestada com *E. grandis*, em Areia Quartzosa, no município de Santa Rita do Passa Quatro, SP, no período de fevereiro de 1993 a fevereiro de 1995. O objetivo principal foi o de avaliar os efeitos de doses de adubação em cobertura e de sistemas de controle de *B. decumbens* sobre o crescimento de *Eucalyptus grandis*. No campo, as parcelas (9x9 plantas, no espaçamento de 2x3 m) foram locadas segundo o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 4x4, onde constituíram os fatores principais quatro sistemas de controle de *B. decumbens* na entre linha de plantio: roçadeira, grade, glyphosate (2,08 kg eq.ac./ha) e capina manual, aplicados no estágio de pré-florescimento da planta daninha, e quatro doses da fórmula 20-05-20 + 10% FTE Br 12: 0, 115, 230 e 345 kg/ha, aplicadas em cobertura aos 3, 6 e 12 meses após o plantio. Durante um ano e meio de condução do trabalho, pode-se observar que não houve efeito significativo das doses de adubação em cobertura sobre o crescimento das plantas de *E. grandis*. As plantas de *E. grandis* que cresceram nas parcelas capinadas tiveram menor velocidade de crescimento, apresentaram menores valores finais de altura, diâmetro de caule, área foliar, número de folhas e de ramos e menor acúmulo de biomassa seca em todas as partes da planta. As plantas sob o sistema de controle com glyphosate cresceram mais rapidamente, atingindo maior altura final, com maiores valores de diâmetro de caule, área foliar, números de folhas e de ramos e acúmulo de biomassa seca. O uso da grade resultou em plantas com crescimento próximo ao obtido com o uso de herbicida, enquanto os resultados do uso da roçadeira assemelharam-se aos da capina manual. Considerando o capim-braquiária crescendo na entre linha do eucalipto foram observados benefícios a cultura e esses efeitos foram maiores quando o controle químico foi utilizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Capim-braquiária, Eucalipto, Controle de plantas daninhas, Interferência

**ABSTRACT:** A field trial was carried out in Santa Rita do Passa Quatro, SP, on sandy soil, between February 1993 to February 1995, aiming to study the effects of fertilizer doses and brachiaria grass control on the growth of *E. grandis*. In the field the plots (9x9 plants, spacing 2x3 m) were located following a randomized block experimental design with four repetitions. The treatments were arranged in a factorial design with four systems of brachiaria grass control in the space between the *Eucalyptus* rows: mowing, cultivation, chemical control with glyphosate

(2,08 kg eq. ác./ha) and hand hoeing were developed when the population reached the early flowering stage and four doses of the fertilizer 20-05-20: 0, 115, 230 and 345 kg/ha, handled at 3, 6 and 12 months after the transplantation. The hand hoeing was the most effective method of brachiaria grass control. However the hand hoeing controlled plots showed a decrease on the *E. grandis* growth exhibiting slower growth rate, shorter plants, thinner stems, smaller leaf area results and reduction on dry matter accumulation than the plants from the other plots under different weed control management's. The glyphosate promoted an excellent brachiaria grass control while the *E. grandis* plants grow better. Both remainder weed control management systems were intermediary in terms of efficacy. The mowing management was the most similar method as compared to the hand hoeing one and the cultivation treatments to the chemical control method. The growth rate differences observed between the hand hoeing and chemical control treatments were not caused directly by late fertilizations. There were no significative interactions among the weed control systems and the fertilization doses. Considering the brachiaria grass that grew between the *E. grandis* rows there were detected benefits to the crop and these effects increased when the chemical control was used for weed management.

KEYWORDS: Brachiaria grass, *Eucalyptus*, Weed control, Interference.

---

## INTRODUÇÃO

Movida por bases ecológicas e sociais, como o desmatamento desenfreado e a falta de empregos, a ênfase ao reflorestamento foi de importância fundamental para a expansão e desenvolvimento das plantações de eucalipto no Brasil, gerando cerca de até 40.000 empregos por ano (Bracelpa, 1997).

Alicerçado em um déficit de aproximadamente 207 milhões de metros cúbicos anuais de madeira para atender à demanda interna das indústrias de celulose e papel, as plantações de eucalipto e pinus não demoraram muito para expandirem suas áreas de plantio e sua base tecnológica, sendo que nos dias atuais chegam a gerar um lucro de até US\$ 928 milhões para a economia brasileira (Bracelpa, 1997). Porém, essas espécies florestais, como outras culturas, estão sujeitas à interferência das plantas daninhas, que reflete em decréscimos qualitativos em sua produção, tornando-se um dos grandes problemas na implantação e manutenção de florestas de eucalipto.

A interferência das plantas daninhas em florestas de eucalipto deve-se principalmente à competição por recursos do meio que são es-

senciais ao crescimento. Para sobreviverem os competidores disputam espaço físico, luz solar, nutrientes e água, sendo mais crítico o período do primeiro ano de instalação da cultura (Pitelli, 1987; Pitelli e Marchi, 1991; Toledo, 1998).

Espécies da família Poaceae, importantes forrageiras, como por exemplo *Brachiaria decumbens* Stapf e *Panicum maximum* Jacq., vêm-se tornando problemáticas nos plantios comerciais de *Eucalyptus* sp. e de *Pinus* sp., devido não somente à elevada agressividade e ao difícil controle, mas também em função da crescente exploração de antigas pastagens pelas empresas reflorestadoras (Toledo, 1998).

O manejo dessas plantas daninhas em reflorestamentos, nas diversas etapas do seu processo produtivo é realizado, basicamente, pelo emprego de métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados (Toledo et al., 1996).

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo estudar os efeitos dos diferentes sistemas de controle de *B. decumbens*, associados ou não a níveis crescentes de adubação em cobertura, sobre o crescimento de *Eucalyptus grandis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em área experimental pertencente à Votorantim Celulose e Papel S.A. (VCP), localizada no município de Santa Rita do Passa Quatro, SP, em solo tipo Areia Quartzosa, no período de fevereiro de 1993 a fevereiro de 1995.

A área experimental foi selecionada quanto à sua uniformidade na infestação de *Brachiaria decumbens* Stapf, sendo representativa considerando as áreas de produção da empresa florestal. A área era anteriormente cultivada com pastagem. Em levantamentos prévios, segundo metodologia proposta por Matteucci e Colma (1982), foi constatado que as espécies mais freqüentes e dominantes eram, o capim-braquiária, as guaxumas (*Sida rhombifolia* L. e *S. glaziovii* K. Schum.), a erva-quente (*Spermacoce latifolia* Aubl.), a poaia-branca (*Richardia brasiliensis* Gomez) e algumas rebrotas típicas de cerrado.

Após a escolha, a área foi preparada para o plantio das mudas de eucalipto. Inicialmente, foi efetuada uma gradagem dupla com máquina pesada em área total, uniformizando-a quanto ao estágio de desenvolvimento do capim-braquiária. Em seguida, foi realizada a abertura dos sulcos e a adubação de plantio, que constituiu da distribuição, ao longo do sulco, do adubo NPK na fórmula 06-28-06 + 5% (p/p) de FTE Br 12 (9% Zn; 1,8% B, 0,8% Cu; 3% Fe; 2% Mn e 0,1% Mo), em quantidade equivalente a 230 kg/ha.

As mudas de *Eucalyptus grandis*, provenientes de sementes, obtidas no viveiro da própria empresa, com cerca de 120 dias de idade e com 25 cm de altura, foram plantadas obedecendo a um espaçamento de 2,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas de plantio.

Os tratamentos experimentais constaram de quatro diferentes modos de controle do capim-braquiária, a saber: roçadeira, grade, herbicida (2,08 kg eq. ác. de glyphosate/ha) e capina

manual, associados a quatro níveis crescentes do adubo NPK na fórmula 20-05-20 + 10% de FTE Br 12: 0, 115, 230 e 345 kg/ha, aplicados em cobertura (Tabela 1).

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos experimentais. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Experimental treatments description. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995).

Tratamentos	
01.	Roçadeira + 0 de Adubação de cobertura *
02.	Roçadeira + 115 de Adubação de cobertura
03.	Roçadeira + 230 de Adubação de cobertura
04.	Roçadeira + 345 de Adubação de cobertura
05.	Grade + 0 de Adubação de cobertura
06.	Grade + 115 de Adubação de cobertura
07.	Grade + 230 de Adubação de cobertura
08.	Grade + 345 de Adubação de cobertura
09.	Herbicida ** + 0 de Adubação de cobertura
10.	Herbicida + 115 de Adubação de cobertura
11.	Herbicida + 230 de Adubação de cobertura
12.	Herbicida + 345 de Adubação de cobertura
13.	Capina Manual *** + 0 de Adubação de cobertura
14.	Capina Manual + 115 de Adubação de cobertura
15.	Capina Manual + 230 de Adubação de cobertura
16.	Capina Manual + 345 de Adubação de cobertura

\* Adubação em cobertura (kg/ha) 20-05-20 + 10% de FTE BR 12.

\*\* glyphosate (4,0 L p.c./ha).

\*\*\* Testemunha (mantida no limpo, sendo o material vegetal cortado retirado da parcela).

Os métodos de controle foram aplicados nas entre linhas de plantio, quando as plantas do capim-braquiária atingiam o estágio de pré-florescimento, ou seja, cerca de 10% das plantas estavam florescidas. Nas linhas de plantio, para a manutenção da faixa de 1,0 m de largura livre da presença de plantas daninhas foram efetuadas capinas manuais, seguidas de apli-

cações de 0,72 kg i.a. de oxyfluorfen/ha, conforme procedimento adotado comumente pela empresa florestal.

Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal, em jato dirigido, utilizando-se de bicos 110-02, tipo leque, regulado para um consumo de calda de 200 a 300 l/ha.

Como os métodos de controle foram aplicados na dependência do crescimento do capim-braquiária e este era resultado do controle anterior, as épocas de aplicação dos quatro modos de controle nem sempre foram as mesmas. Na primeira época de controle, aos 90 dias após o plantio, devido ao vigoroso crescimento das plantas do capim-braquiária, foram necessárias três passadas da roçadeira e da grade nos respectivos tratamentos, enquanto que para o glyphosate foi necessária uma única aplicação. Por ocasião da segunda época de controle, aos 270 dias após o plantio, foram necessárias duas passadas da roçadeira e três da grade, e uma única aplicação do herbicida pós-emergente. Na terceira época de controle, realizada aos 330 dias após o plantio, foram necessárias três passadas de grade e da roçadeira, enquanto o herbicida foi utilizado na forma de catação química (aplicação localizada). Aos 360 dias após o plantio, quando se verificou a necessidade de controle da planta daninha apenas nas parcelas nas quais se empregou o controle mecânico, foram necessárias duas passadas da grade e da roçadeira.

As parcelas testemunhas foram mantidas sempre no limpo por meio de capinas manuais periódicas, sendo o material vegetal cortado e retirado da área útil de cada parcela.

A aplicação dos métodos de controle das plantas daninhas nas linhas de plantio de eucalipto (capina + oxyfluorfen) foi efetuada aos 60, 90, 120, 270, 330 e 360 dias após o plantio das mudas de eucalipto.

As adubações foram realizadas aos 3, 6 e 12 meses após o plantio das mudas, em cobertura, aplicadas a lanço, na área total das parcelas, a quantidade equivalente ao tratamen-

to, ou seja: 0, 115, 230 e 345 kg/ha, do adubo NPK na fórmula 20-05-20 + 10% (p/p) de FTE Br 12.

No campo, os tratamentos experimentais relacionados na Tabela 1, foram dispostos segundo o esquema fatorial 4x4 no delineamento experimental de blocos ao acaso, com os tratamentos em quatro repetições. Os fatores principais foram constituídos pelos quatro métodos de controle de *B. decumbens*, aplicados aos 90, 270, 330 e 360 dias após o plantio, enquanto os fatores secundários foram constituídos pelos quatro níveis de adubação em cobertura, aplicados aos 3, 6 e 12 meses após o plantio, totalizando dezesseis tratamentos combinados.

Cada parcela experimental foi constituída por nove linhas de plantio com nove plantas cada (486 m<sup>2</sup> de área total), sendo duas linhas externas de cada lado e duas plantas na extremidade da linha, consideradas como bordadura, totalizando 150 m<sup>2</sup> de área útil.

A eficácia e a fitotoxicidade dos modos de controle foram avaliadas aos 30, 60 e 150 dias após a aplicação (D.A.A.) da primeira época de controle do capim-braquiária, pela atribuição de notas visuais, segundo as escalas de notas da ALAM (1974) e EWRC (1964). O mesmo procedimento foi utilizado aos 30 dias após D.A.A. da segunda época de controle, 90 D.A.A da terceira época de controle e 90 D.A.A da quarta época.

Aos 120, 180 e 330 dias após o plantio das mudas, as oito plantas úteis de eucalipto foram avaliadas quanto ao diâmetro do caule e a altura. Para a determinação do número de folhas e de ramos, do peso de biomassa seca de folhas, caule e ramos e área foliar foram coletadas quatro plantas de eucalipto na área total das parcelas representativas de cada tratamento experimental. Aos 270, 480, 640 e aos 730 dias após o plantio, foram medidos apenas a altura e o diâmetro do caule de todas as plantas da área útil das parcelas. Aos 730 dias após o plantio foram estimados pela empresa florestal, também, o incremento médio anual (st/ha/ano) e

volume de madeira (st/ha) nas oito plantas úteis de cada parcela.

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

Baseando-se nos dados de altura das plantas úteis de eucalipto foram calculadas as ta-

xas de crescimento absoluto em altura ( $T.C.A._{H^r}$ ), segundo a fórmula proposta por Benincasa (1988):

$T.C.A._{H^r} = H_2 - H_1 / T_2 - T_1$  (em cm/dia), onde:  $H_1$  e  $H_2$ , correspondem à altura das plantas de eucalipto de duas avaliações sucessivas nos tempos  $T_1$  e  $T_2$ , respectivamente.

Os dados obtidos foram submetidos ao Teste F aplicado à análise de variância, e as médias confrontadas pelo teste de comparação múltipla de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

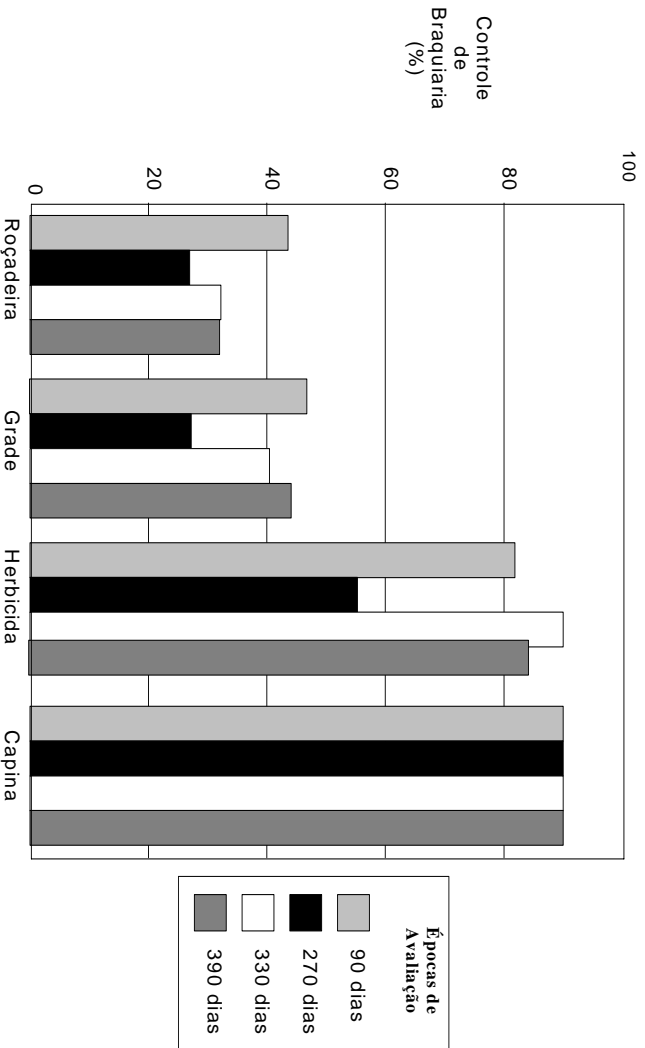
Em relação aos métodos de controle do capim-braquiária empregados (Figura 1), constatou-se que a capina manual, no caso testemunha, foi o melhor método de controle dessa planta daninha (95% de controle) nas entre linhas de plantio do eucalipto, lembrando que estes tratamentos foram realizados durante todo o período experimental, mantendo as parcelas “no limpo”. A aplicação do herbicida glyphosate (2,08 kg eq. ác./ha) mostrou-se um excelente método de controle do capim-braquiária, apresentando em média 70% de controle, chegando aos 330 D.A.A. a se igualar à testemunha (Figura 1). Além disto, o período de controle obtido com herbicida até 330 D.A.A. resultou na economia de uma aplicação em relação aos demais tratamentos (390 D.A.A.). As utilizações de grade ou de roçadeira não se mostraram bons métodos de controle desta planta daninha, pois, além, da baixa eficácia (inferiores a 45% de controle), estes métodos não proporcionaram um controle prolongado.

É importante destacar que não foi observado qualquer sintoma de toxicidade ou injúria nas plantas de eucalipto decorrente dos métodos de controle do capim-braquiária utilizados no presente trabalho, nem mesmo nas parcelas tratadas com herbicida, o que, segundo a es-

cala da EWRC (1964), corresponde à nota 1, ou seja, fitotoxicidade nula.

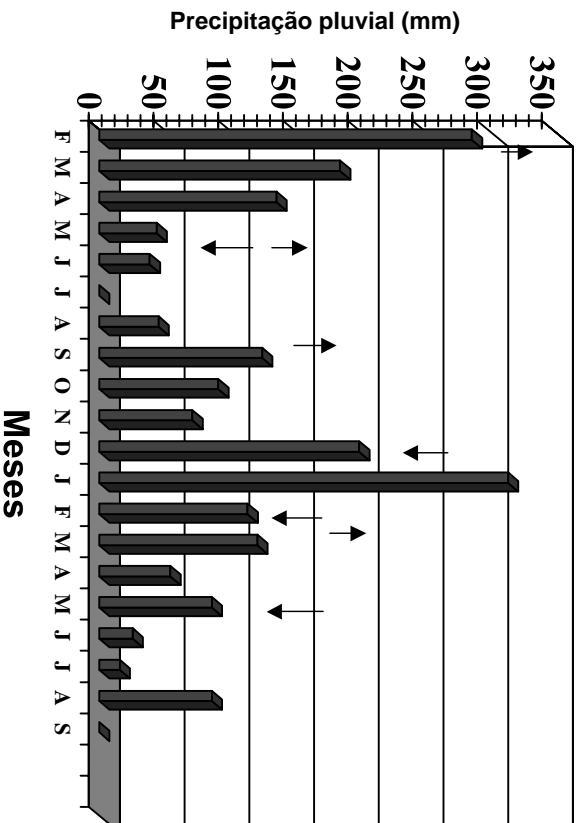
Não foi constatado efeito isolado das adubações em cobertura nem da interação dessas com o tipo de controle utilizado, sobre a eficácia dos tratamentos estudados (resultados não apresentados).

Na Figura 2 pode-se observar a relação das atividades executadas durante o período de condução do trabalho e a precipitação pluvial obtida. O fato da adubação em cobertura não ter afetado a eficácia dos métodos de controle deve-se, provavelmente, ao baixo índice pluvial constatado por um período de três meses logo após as adubações, comprometendo a solubilização e, conseqüentemente, a disponibilidade dos nutrientes, diminuindo o efeito de doses em relação à cultura e à planta daninha. Conforme citado anteriormente, os métodos de controle foram realizados de acordo com o crescimento do capim-braquiária. Além do crescimento desta planta daninha não se ter mostrado diretamente relacionado à adubação, pode-se observar, na mesma Figura, que quanto menor foi o índice pluvial mensal, maior foi o intervalo de tempo para a execução dos métodos de controle.



**Figura 1.** Eficácia dos métodos de controle de *Brachiaria decumbens*, nas diferentes épocas de avaliação. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Efficiency of *Brachiaria decumbens* control methods on different periods of application. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995)



↓ Aplicação dos métodos de controle do capim-braquiária  
 ↓ Aducações em cobertura

**Figura 2.** Atividades executadas em relação à precipitação pluvial mensal obtida. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Executed activities in relation to the monthly precipitation. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995).

Com relação aos parâmetros de crescimento avaliados na cultura, verificou-se, apenas, tendência de que as doses intermediárias, principalmente 115 kg/ha, promoveram aumento no número de folhas, área foliar e no peso de

biomassa seca das diferentes partes da planta (Tabelas 2 a 4). Já nos demais parâmetros de crescimento não se observaram efeito dos níveis de adubação em cobertura.

**Tabela 2.** Efeito isolado dos níveis crescentes de adubação de cobertura sobre os parâmetros de crescimento das plantas de *E. grandis*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995

(Isolated effect on increasing levels of covering fertilizer on growth parameters on *E. grandis* plants. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995).

	ÉPOCAS (dias após o plantio)						
	120	180	270	330	480	640	730
ALTURA (cm)							
0	0,53 a <sup>1</sup>	0,59 a	1,13 a	1,89 a	3,81 a	5,23 a	7,19 a
115	0,52 a.	0,60 a	1,24 a	2,12 a	4,29 a	5,83 a	7,96 a
230	0,53 a.	0,60 a	1,19 a	2,03 a	4,10 a	5,77 a	8,03 a
345	0,55 a.	0,58 a	1,08 a	1,82 a	3,98 a	5,43 a	7,29 a
DIÂMETRO DE CAULE (cm)							
0	0,56 a	0,82 a	2,00 a	3,16 a	3,42 a	4,64 a	6,04 a
115	0,50 a	0,87 a	2,27 a	3,63 a	3,57 a	5,28 a	6,69 a
230	0,52 a	0,88 a	2,22 a	3,31 a	4,00 a,	5,03 a	6,47 a
345	0,49 a	0,79 a	1,87 a	3,10 a	3,95 a	5,00 a	5,98 a
ÁREA FOLIAR (dm <sup>2</sup> )							
0	4,30 c	24,68 a	410,02 a				
115	8,36 a	25,96 a	312,56 a				
230	7,74 b	35,79 a	445,14 a				
345	7,78 b	32,95 a	445,78 a				
NÚMERO DE FOLHAS <sup>2</sup>							
0	10 ab	14 a	51 a				
115	11 a.	14 a	47 a				
230	9 a.	15 a	51 a				
345	8 b	15 a	43 a				
NÚMERO DE RAMOS <sup>2</sup>							
0	3 a	5 a	6 a				
115	3 a	6 a	6 a				
230	3 a	6 a	6 a				
345	3 a	6 a	6 a				

<sup>1</sup>. - Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

<sup>2</sup>. - Dados transformados em  $\sqrt{x}$

**Tabela 3.** Efeito dos níveis crescentes de adubação em cobertura sobre a taxa de crescimento absoluto em altura das plantas de *E. grandis*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Isolated effect on increasing levels of covering fertilizer on absolute growth in height on *E. grandis* plants. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995).

	ÉPOCAS (dias após o plantio)					
	120-180	180-270	270-330	330-480	480-640	640-730
	TAXA DE CRESCIMENTO ABSOLUTO EM ALTURA (cm/dia)					
0	0,103a <sup>1</sup>	0,603 a	1,307 a	1,280 a	2,37 a	0,022 a
115	0,146 a.	0,714 a	1,469 a	1,447 a	2,55 a	0,024 a
230	0,131 a.	0,660 a	1,370 a	1,380 a	2,78 a	0,025 a
345	0,086 a.	0,558 a	1,198 a	1,440 a	2,39 a	0,021 a

<sup>1</sup>. - Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

**Tabela 4.** Efeito dos níveis crescentes de adubação de cobertura sobre o peso de biomassa seca acumulada das diferentes partes das plantas de *E. grandis*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Isolated effect on increasing levels of covering fertilizer in dry matter weight of different *E. grandis* plants. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995).

	ÉPOCAS (dias após o plantio)						
	120		180		330		Média
	Biomassa seca de folhas						
	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	
0	5,77 a	—	16,68 a	—	361,05 a	—	—
115	5,93 a	102,77	20,40 a	122,30	395,52 a	109,55	111,54
230	4,75 a	82,32	20,89 a	125,24	357,56 a	99,03	102,20
345	5,19 a	89,95	20,65 a	123,80	295,27 a	81,78	98,51
	Biomassa seca de ramos.						
	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Média
0	2,09 ab	—	5,64 a	—	276,31 a	—	—
115	1,23 ab	58,85	10,83 a	192,02	238,88 a	86,45	112,44
230	1,19 b	56,94	8,91 a	157,98	250,32 a	90,59	101,83
345	3,34 a	159,80	10,94 a	193,97	292,32 a	105,79	153,19
	Biomassa seca de caule .						
	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Média
0	4,45 a	—	9,97 a	—	206,14 a	—	—
115	3,41 ab	76,63	11,38 a	114,14	219,06 a	98,99	99,01
230	2,64 b	59,33	12,84 a	128,79	250,63 a	98,84	103,23
345	3,34 ab	75,06	13,78 a	138,21	187,12 a	91,17	101,79
	Biomassa seca total						
	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Peso (g)	%	Média
0	12,05 a	—	32,29 a	—	849,74 a	—	—
115	10,34 a	85,81	42,64 a	132,05	841,13 a	98,99	105,62
230	8,57 a	71,12	42,63 a	132,02	839,90 a	98,84	100,66
345	9,60 a	79,67	45,38 a	140,54	774,72 a	91,17	103,79

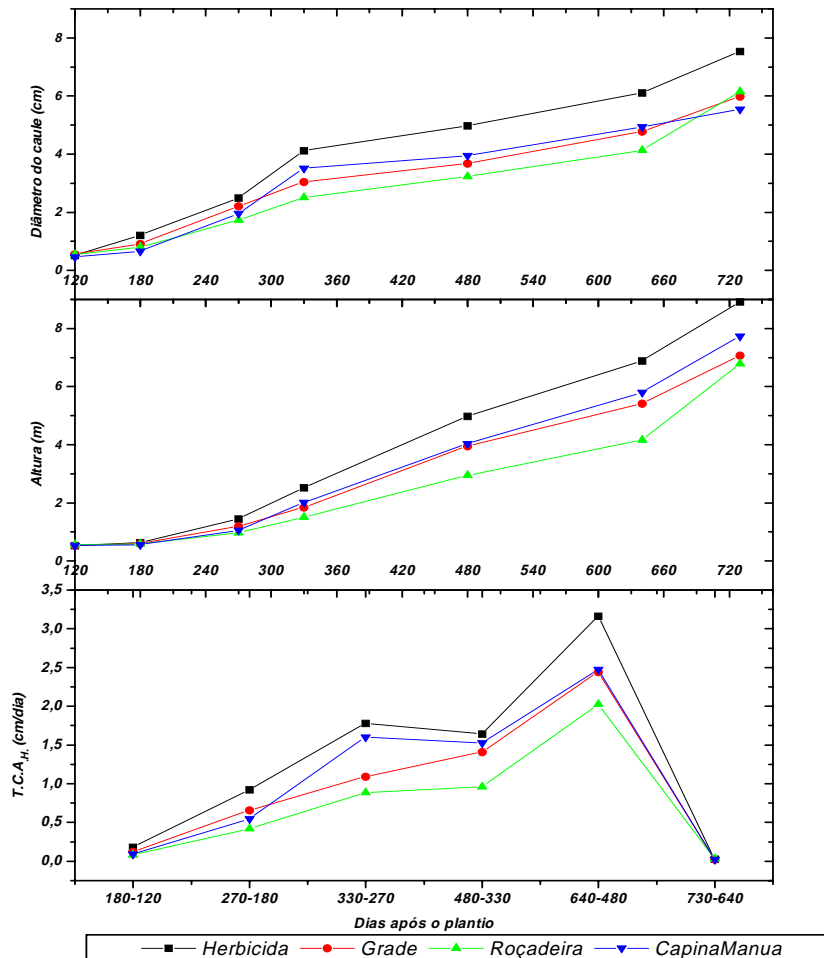
% = porcentagem em relação à dose 0 kg/ha.

<sup>1</sup>. - Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



O fato das adubações de cobertura não terem influenciado significativamente no crescimento das plantas de eucalipto pode ser também explicado parcialmente com base no trabalho desenvolvido por Brandi et al (1971), que concluíram não haver efeito significativo das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a sobrevivência e o crescimento de seis espécies de eucalipto, em dois períodos experimentais de seis semanas e dezoito meses, respectivamente no viveiro e campo, na região de Viçosa, MG.

Além disto, esse resultado, segundo Reis et al. (1987), pode estar relacionado, dentre outros fatores, com a baixa exigência nutricional e com a eficiência na utilização de nutrientes de muitas espécies do gênero *Eucalyptus*. Entretanto, de acordo com Barros et al. (1981), em solos com teores muito baixos de fósforo (como no presente trabalho) pode ser observada uma drástica diminuição da taxa de crescimento em altura das plantas de eucalipto, em razão da deficiência deste elemento.



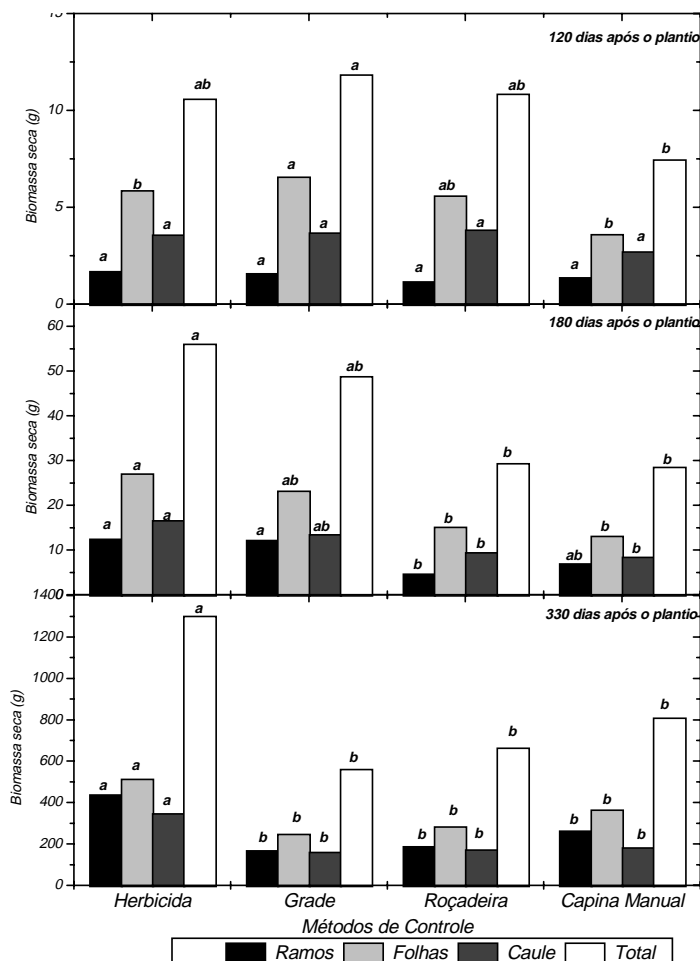
**Figura 3.** Diâmetro do caule (cm), altura (m) e taxa de crescimento absoluto em altura (cm/dia) das plantas de *E. grandis* sob diferentes métodos de controle de *Brachiaria decumbens*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Diameter growth (cm), height and velocity of absolute growth in height the *E. grandis* in different control methods of *B. decumbens* managements. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995).

Quanto ao efeito dos métodos de controle do capim-braquiária sobre os parâmetros de crescimento da cultura, verificou-se aos 120 dias após o plantio, que as plantas das parcelas onde se utilizou a grade como método de controle do capim-braquiária apresentaram maior diâmetro do caule (Figura 3) e peso de biomassa seca de folhas (Figura 4). O controle químico proporcionou resultados semelhantes, chegando a se igualar aos da grade. Nesta época, a altura das plantas, a taxa de crescimento em altura (Figura 3) e os pesos de biomassa

seca de ramos e caule (Figura 4) não foram afetados pelos métodos de controle.

A partir dos 180 dias após o plantio, os efeitos do controle químico começaram a se sobressair, ou seja, as plantas de eucalipto das parcelas tratadas com herbicida mostraram-se mais altas, com maior taxa de crescimento em altura, com maior diâmetro do caule (Figura 3) e com maior peso de biomassa seca de folhas, de caule e total (Figura 4). Até esta época, a utilização de grade se mostrou um bom método de controle, uma vez que o diâmetro do caule

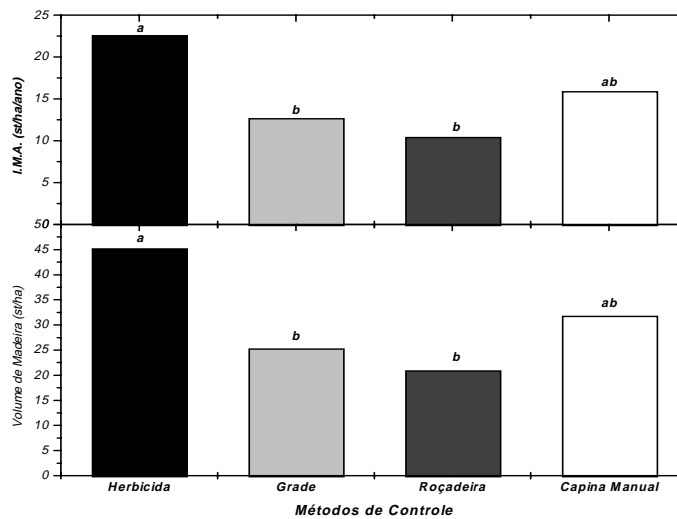


**Figura 4.** Biomassa seca (g) de ramos, folhas, caule e total de plantas de *E. grandis*, sob diferentes métodos de controle de *B. decumbens*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Dry matter accumulation (g) of *E. grandis* on different control methods of *B. decumbens*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995)

das plantas de eucalipto (Figura 3) e os pesos de biomassa seca de ramos, de folhas, de caule e total (Figura 4) não diferiram significativamente aos das plantas das parcelas tratadas com herbicida. Já a partir dos 330 dias após o plantio, as plantas de eucalipto das parcelas tratadas com herbicida se mostraram superiores às dos demais tratamentos, superando-as em todos os parâmetros de crescimentos analisados. Em relação ao diâmetro do caule, altura das plantas e taxa de crescimento absoluto esta superioridade foi observada até os 640 dias após o plantio.

Aos 730 dias após o plantio, as plantas das parcelas tratadas com herbicida apresentaram maior incremento médio anual de madeira (22,59 st/ha/ano) e maior volume de madeira (45,20 st/ha) do que as plantas dos demais métodos de controle (Figura 5). O controle com roçadeira proporcionou menor I.M.A. (10,44 st/ha/ano) e volume de madeira (20,91 st/ha), sendo que os manejos com capina manual e grade proporcionaram valores intermediários (15,89 st/ha/ano e 31,78 st/ha, 12,65 st/ha/ano e 25,29 st/ha, respectivamente).



**Figura 5.** Incremento médio anual (st/ha/ano) e Volume de madeira (st/ha) em plantas de *E. grandis* com dois anos de idade sob diferentes métodos de controle de *Brachiaria decumbens*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995.

(Medium annual increment (st/ha/year) and woody volume (st/ha) of the *E. grandis* of different control methods of *B. decumbens*. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1993/1995).

Em resumo, pelos resultados obtidos nas condições de execução deste trabalho, pode-se afirmar que a capina manual apresentou maior eficácia de controle do capim-braquiária nas entre linhas do eucalipto quando comparada aos demais tratamentos. Contudo, as plantas de eucalipto que cresceram nas parcelas capinadas apresentaram menor velocidade de crescimento, menor altura, com o caule de menor diâmetro (Figura 3), com menor peso de biomassa seca em todas as suas partes (Figura

4), com menor incremento médio anual (I.M.A.) e volume de madeira (Figura 5), quando comparadas às plantas das parcelas tratadas com herbicida.

A aplicação do herbicida glyphosate (2,08 kg eq.ác./ha) proporcionou excelente controle do capim-braquiária, chegando, em algumas ocasiões, a se igualar, em eficácia, à capina manual (Figura 1). Este método resultou em plantas de eucalipto que cresceram mais rapidamente, atingindo maior altura, com caule de

maior diâmetro (Figura 3), maior peso de biomassa seca em todas suas partes (Figura

4), maior incremento médio anual e volume de madeira (Figura 5).

## CONCLUSÕES

Com base nesses resultados obtidos nas condições que foi desenvolvida esta pesquisa, pode-se afirmar que os melhores métodos de controle do capim-braquiária na entre linha de plantio do eucalipto foram a capina manual e o controle químico com glyphosate (2,08 kg eq. ac. /ha). Pode-se ainda, propor algumas hipóteses que estão sendo objetos de novos estudos:

- Os níveis de adubação utilizados em cobertura não influenciaram significativamente o desenvolvimento das plantas de eucalipto pro-

vavelmente em função do tipo de solo e do regime pluvial apresentado.

- O melhor desenvolvimento das plantas de eucalipto das parcelas tratadas com herbicida quando comparadas com as das parcelas capinadas pode ter sido resultado da presença de cobertura morta do capim-braquiária nas parcelas controladas quimicamente associada à disponibilidade diferencial de água no solo ou então de um possível efeito benéfico dessa planta daninha presente na entre linha de plantio favorecendo a participação de micorrizas no crescimento da cultura.

## AUTORES E AGRADECIMENTOS

ROBERTO ESTÊVÃO BRAGION DE TOLEDO é Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, doutorando do curso de Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP – Caixa Postal 9 - Piracicaba, SP - 13400-970. E-mail: rebtoled@netsite.com.br

PEDRO LUÍS DA COSTA AGUIAR ALVES é Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fisiologia Vegetal. Prof. Assistente Doutor do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da FCAVJ/UNESP - Jaboticabal, SP - 14870-000.

CELINA FERRAZ DO VALLE é Engenheira Florestal da Votorantim Celulose e Papel S.A. Luiz Antonio, SP. 14210-000.

SÍLVIO FERNANDES ALVARENGA é Engenheiro Florestal da Plant Serviços Agrícolas. Ribeirão Preto, SP. 14001-970

Os autores agradecem ao convênio Votorantim Celulose e Papel S.A. / Monsanto do Brasil / DBAA-FCAVJ-UNESP pelos recursos técnicos e financeiros para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM - ASSOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v.1, p.35-38, 1974.

BENINCASA, M.M.R. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP/FCAVJ-UNESP, 1988. 41p.

BARROS, N.F. ET AL. Produção de eucalipto em solos de cerrados em respostas à aplicação de NPK, B e Zn. **Revista árvore**, v.5, n.1, p.90-103, 1981.

BRACELPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Relatório estatístico**. São Paulo, 1997.

- BRANDI, R.M.; BARROS, N.F.; VALE, A.B. Ensaio de adubação de *Eucalyptus* sp. **Revista ceres**, v.18, n.96, p.151-158, 1971.
- EWRC - EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> meetings of EWRC. Committee of Methods in Weed Research. **Weed research**, v.4, p.88, 1964.
- MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Methodologia para el estudio de la vegetation**. Washington: OEA, 1982. 168p. (Série de biología monografía, n.22).
- Pitelli, R.A. Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série técnica. IPEF**, v.4, n.12, p.1-24, 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: SIF, 1991. p.1-11.
- REIS, M.G.F.; BARROS, N.F.; KIMMINS, J.P. Acúmulo de nutrientes em uma seqüência de idade de *Eucalyptus grandis* W. Hill (ex Maiden) plantado no cerrado, em duas áreas com diferentes produtividades, em Minas Gerais. **Revista árvore**, v.11, n.1, p.115, 1987.
- 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. 77p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo
- 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 de implantação de *Eucalyptus grandis* W. Hill Ex Maiden. **Revista árvore**, v.20, n.3, p.319-330, 1996.

