

# Coroamento no controle de plantas daninhas e desenvolvimento inicial de espécies florestais nativas

## Crowning in weed control and initial development of native forestry species

Cleber Daniel de Goes Maciel<sup>1\*</sup>; Juliana Parisotto Poletine<sup>1</sup>;  
Isaias Mota Alves<sup>2</sup>; Michel Alex Raimondi<sup>3</sup>; Márcio Rodrigues<sup>3</sup>;  
Rodrigo Ribeiro Bueno<sup>3</sup>; Rodrigo Soares da Costa<sup>3</sup>

### Resumo

Dois experimentos foram conduzidos a campo em Paraguaçu Paulista/SP, entre dezembro de 2004 e março de 2006, objetivando avaliar o controle de plantas daninhas na forma de coroamento de mudas das espécies florestais nativas aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e ingá (*Inga fagifolia* Willd). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por: capina constante das plantas daninhas durante o período de 60 a 420 dias após o plantio das mudas (DAPM), na forma de coroamento da área da copa das plantas, representados pelos diâmetros: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 m; sem capina e 1,0 m utilizando o herbicida glyphosate (0,72 kg e.a.ha<sup>-1</sup>) em aplicação única aos 60 DAPM. O manejo das plantas daninhas através do coroamento das mudas em diâmetro de 2,0 m proporcionou o melhor desenvolvimento inicial das espécies florestais aroeira pimenteira e ingá, evidenciando a alta sensibilidade à competição por recursos do meio. A aplicação única de glyphosate em 1,0 m de diâmetro aos 60 DAPM mostrou-se ineficiente para o desenvolvimento inicial das espécies florestais nativas estudadas.

**Palavras-chave:** Capina, reforestamento, *Schinus terebinthifolius*, *Inga fagifolia*

### Abstract

Aiming at evaluating different areas of weed control by crowning the native forestry species *Schinus terebinthifolius* Raddi and *Inga fagifolia* Willd, two experiments were carried out in Paraguaçu Paulista/SP from December, 2004 to March, 2006. Six experimental treatments were set in a randomized complete block design with four replications. The treatments were: constant hand-hoeing weed control from 60 to 420 days after seedlings planting (DAPM) forming a crown represented by the following diameters: 0.5; 1.0; 1.5; 2.0m; without hoeing and 1.0 meter by using glyphosate herbicide (0.72 kg a.e.ha<sup>-1</sup>) in a single application at 60 DAPM. Weed management through crowning at 2.0m provided better initial development for both analyzed species, which shows high sensibility to the competition for environmental resources. The single application of glyphosate at 1.0 meter at 60 DAPM was considered inefficient for the initial development of those species.

**Key words:** Hand-hoeing, reforestation, *Schinus terebinthifolius*, *Inga fagifolia*

<sup>1</sup> Engº Agrº, D.Sc. Professor Adjunto, Departamento de Ciências Agrônômicas – Universidade Estadual de Maringá, UEM. Campus Avançado de Umuarama/PR, CAU/CCA. E-mail: edgmaciel2@uem.br; jppoletine@uem.br

<sup>2</sup> Engº Agrº, Professor Adjunto, Departamento de Ciências Biológicas e Fitossanitárias, Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, FUNGE/ESAPP. E-mail: isaiasmota@netonne.com.br

<sup>3</sup> Acadêmicos do Curso de Agronomia da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, FUNGE/ESAPP. E-mail: michelraimondi@hotmail.com; marciozrodrigues@yahoo.com.br; rbueno@msn.com; costaagro@hotmail.com

\* Autor para correspondência

## Introdução

As culturas florestais, como qualquer população natural, estão sujeitas a uma série de fatores ecológicos que, direta ou indiretamente, podem afetar o desenvolvimento natural da planta e a obtenção dos produtos desejados. Estes fatores podem ser divididos em abióticos e bióticos. Os fatores abióticos são aqueles decorrentes da ação dos fatores físicos ou químicos do ambiente, como a disponibilidade de água e nutrientes do solo, pH do solo, luminosidade e outros, sendo a disponibilidade de água é o que tem se mostrado o mais importante em áreas florestais. Os bióticos são aqueles decorrentes da ação dos seres vivos, como a competição, o comensalismo, a predação e outros (PITELLI; MARCHI, 1991).

Alves (1992) menciona que a presença da comunidade infestante em áreas florestais condiciona a ação de inúmeros fatores, alguns favoráveis e outros desfavoráveis ao interesse das empresas florestais. Conforme Marchi (1989), deve-se considerar os benefícios que as plantas daninhas proporcionam por fatores ecológicos, como o incremento na diversidade biótica, aumentando o equilíbrio ecológico local, por refletir nas populações de predadores e parasitas florestais e aumentar a proteção do solo contra o processo erosivo. Por outro lado, na maioria dos casos, as populações de plantas infestantes atingem elevadas densidades populacionais, passando a interferir numa série de fatores ligados a atividade florestal (PORCILE et al., 1995). Dentre os efeitos da mato-interferência, destaca-se a competição por água, luz e nutrientes e a interferência de natureza alelopática, assim como hospedeiras de pragas e patógenos, além de aumentarem os riscos de incêndios. Além desses fatores, depara-se também o aumento progressivo nos custos da mão-de-obra nas operações de limpeza e manutenção desses plantios (IPEF, 1976; TOLEDO et al., 1999). Nesse sentido, a competição será estabelecida quando um dos recursos não for suficiente para atender as necessidades das plantas que habitam o

ambiente, limitando, o desenvolvimento das plantas envolvidas no processo (DONALD, 1963; PITELLI et al., 1988; PITELLI; MARCHI, 1991).

Para KOGAN (1992), a pressão de interferência que as plantas daninhas exercem em espécies perenes é maior em plantações recém estabelecidas ou jovens. Entretanto, os sistemas de controle das plantas daninhas ainda dependem de vários fatores, como gênero/espécie cultivada, idade do plantio, topografia do terreno, taxa de colonização da vegetação invasora, dentre outros. A combinação desses fatores determina a escolha do sistema mais adequado de manejo, podendo ser manual ou mecanizado, como capina; roçada em área total ou coroamento químico isolados ou combinados (BRITO, 1995; TOLEDO, 1998).

O uso de herbicidas no controle de plantas daninhas é uma alternativa que as empresas florestais vêm empregando para suprir o déficit de mão-de-obra, altos custos e baixo rendimento resultante do uso de capinas manuais (BORTOLAZZO, 2002). Dentre os herbicidas utilizados em áreas de reflorestamento, destaca-se o glyphosate, o qual é utilizado em pós-emergência, facilitando a operação em áreas de cultivo mínimo (TOLEDO, 1998). Para o controle químico, vale ressaltar que os trabalhos encontrados na literatura, envolvendo herbicidas recomendados e períodos críticos de convivência entre espécies nativas e plantas daninhas, contemplam apenas os gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, sendo ainda escassas as informações para outras espécies nativas de importância econômica.

Entretanto, em função da dificuldade de mão-de-obra, a vegetação espontânea que se desenvolve na área, pode ser manejada sem a total eliminação do local. Estudos realizados por Carter (1984), demonstram que a eliminação das plantas infestantes em raio de 1,5 m em volta de *Pinus taeda* reduziu significativamente a competição por água, não havendo a necessidade da eliminação total das plantas infestantes na área. Bortolazzo (2002) constatou para tangerina “poncã”, em primeiro,

segundo e terceiro ano de implantação do pomar, necessidade de capinas apenas em coroamento com raio de 75, 100 e 100 cm, respectivamente, para o controle das plantas daninhas.

Dentre as espécies nativas de importância relevante, destacam-se o ingá (*Inga fagifolia* Willd.) e a aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). Segundo Carvalho (1994), a espécie vulgarmente conhecida como ingá, ingá-mirim ou ingá-feijão é uma árvore de médio porte, perenifólia, que ocorre principalmente em matas ciliares desde Amazônia até São Paulo. É espécie de alta plasticidade ecológica, produzindo frutos comestíveis e tem potencial ornamental e/ou para reflorestamentos protetivos. A espécie nativa, vulgarmente conhecida como aroeira-pimenteira é espécie de pequeno porte e crescimento rápido, com ciclo de vida curto. Tem potencial como ornamental, mas sua grande importância está na plasticidade ecológica, devido o crescimento rápido e produção de frutos para avifauna, que a torna prioritária na recuperação de áreas degradadas, especialmente matas ciliares (GALVÃO, 2000).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar diferentes áreas de controle de plantas daninhas, na forma de coroamento de mudas das espécies nativas ingá e aroeira pimenteira.

## Material e Métodos

O trabalho foi constituído de dois experimentos realizados em Paraguaçu Paulista/SP, em área localizada em altitude média de 480 m, latitude 22° 24' 46" S e longitude 50° 34' 33" W, entre o período de dezembro de 2004 e fevereiro de 2006. O clima da região, segundo classificação de Koeppen, é do tipo Aw, ou seja, clima de savana com inverno seco. A temperatura média anual é de 22,8°C, com amplitude em torno de 5°C, e registra precipitação média anual de 1361 mm, com período chuvoso de dezembro a fevereiro e o seco de junho a agosto.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo distrófico com textura arenosa, sendo

constituído por 830 g kg<sup>-1</sup> de areia total, 120 g kg<sup>-1</sup> de argila e 50 g kg<sup>-1</sup> de silte, e com características químicas de pH (CaCl<sub>2</sub>) = 5,8; M.O. = 10,0 g dm<sup>-3</sup>; P = 20,0 g dm<sup>-3</sup>; K = 2,9; H+Al = 9,0; Ca = 12,0; Mg = 5,0; CTC = 29,0 e V% = 69.

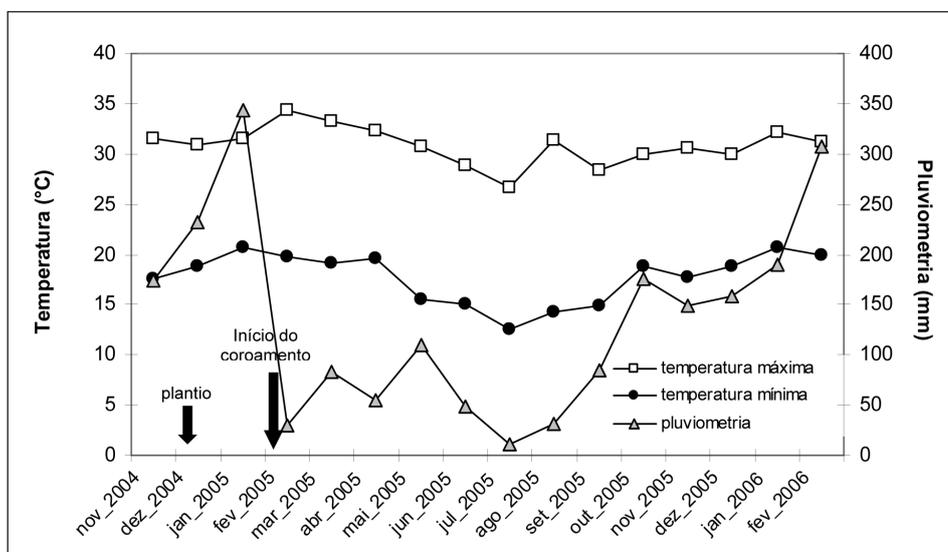
O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, para cada espécie, onde as unidades experimentais foram constituídas de seis plantas em parcelas com área de 4,0 x 6,0m (24,0 m<sup>2</sup>). Os tratamentos foram representados pela capina das plantas daninhas, na forma de coroamento da área da copa das plantas, constantemente de 60 a 420 DAPM (dias após o plantio das mudas) com os referidos diâmetros: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 m; sem capina (testemunha) e de 1,0 m utilizando aplicação única do herbicida glyphosate (0,72 kg e.a. ha<sup>-1</sup>) em jato dirigido. Esse último tratamento teve como aspecto comparativo identificar se apenas uma operação de manejo químico, sem efeito residual e tradicionalmente utilizada em sistemas de reflorestamento, seria capaz de substituir a capina em manutenção periódica, durante o referido período.

Em experimentos independentes e na mesma área experimental, anteriormente constituída por pastagem degradada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), mudas das espécies florestais nativas ingá e aroeira pimenteira foram plantadas em covas logo após gradagem e nivelamento do solo, no dia 5 de dezembro de 2004, utilizando espaçamento de 2,0 x 2,0 m e caracterizando estande de 2500 plantas ha<sup>-1</sup>. As covas foram abertas manualmente com auxílio de cavadeiras e adubadas com 200 g de fertilizante químico 4-14-08 e 2,0 L de esterco de curral curtido. Com exceção do procedimento de capina da infestação, os demais tratamentos culturais foram realizados conforme recomendações técnicas para sistemas de reflorestamento (GALVÃO, 2000).

Os coroamentos foram inicialmente realizados aos 60 dias após o plantio das mudas (DAPM), de forma manual utilizando-se enxadas, como manutenção das áreas capinadas em intervalos

de 15 dias. A capina química no tratamento com aplicação do herbicida glyphosate foi realizada apenas aos 60 DAPM, utilizando um pulverizador costal pressurizado a  $\text{CO}_2$ , com pressão de trabalho de  $2,1 \text{ kgf cm}^{-2}$  e consumo de calda de  $200 \text{ L ha}^{-1}$ , equipado com proteção do bico de pulverização por “chapéu de Napoleão” e uma ponta jato plano XR11002-VP. No momento da aplicação os valores médios de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade dos ventos foram, respectivamente, de  $28,9^\circ\text{C}$ ,  $65,0\%$  e  $1,8 \text{ km h}^{-1}$ .

Na área experimental foi realizado o levantamento e coleta de plantas daninhas aos 60 DAPM, sendo as espécies amostradas aleatoriamente com auxílio de quadrado com área de  $0,25 \text{ m}^2$ . As espécies coletadas foram acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas para estufa de secagem forçada durante 72 horas à temperatura de  $65^\circ\text{C}$ , e em seguida quantificado o valor total de biomassa seca das plantas daninhas. As precipitações e temperaturas médias diárias registradas na área experimental durante o período de condução do trabalho encontram-se na (Figura 1).



**Figura 1.** Precipitações (mm) e temperaturas ( $^\circ\text{C}$ ) médias mensais constatadas na área experimental no período referente ao desenvolvimento do experimento.

As características avaliadas para as duas espécies cultivadas foram: altura do caule, referente à posição da superfície do solo até a gema apical das plantas, diâmetro mediano do caule de quatro plantas aos 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240; 270; 300; 420 DAPM e produtividade de caules e ramos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) aos 420 DAPM.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

As plantas daninhas identificadas na área experimental aos 60 DAPM foram constituídas por *Cyperus rotundus* ( $127 \text{ plantas m}^{-2}$ ); *Commelina benghalensis* ( $19 \text{ plantas m}^{-2}$ ); *Richardia brasiliensis* ( $12 \text{ plantas m}^{-2}$ ); *B. decumbens* ( $11 \text{ plantas m}^{-2}$ ); *Phyllanthus tenellus* ( $11 \text{ plantas m}^{-2}$ ) e *Solanum aculeatissimum* ( $4 \text{ plantas m}^{-2}$ ). A biomassa seca total da parte aérea das plantas daninhas coletadas aos 60 DAPM apresentou valor médio de  $3188 \text{ kg ha}^{-1}$ . Ao longo das avaliações, a espécie

capim-braquiária (*B. decumbens*) apresentou-se predominante, caracterizando-se também como a mais problemática, em função da maior expressão na cobertura vegetal do solo da área experimental. Conforme Toledo et al. (2001), a partir de 4 plantas m<sup>-2</sup> de *B. decumbens* há interferência significativa no crescimento inicial de mudas de eucalipto. Marchi (1989), Dinardo (1996) e Toledo et al. (2003) também confirmaram que o capim-braquiária em convivência na fase inicial do eucalipto também interfere de forma negativa no desenvolvimento das plantas da cultura. Entretanto, as espécies ingá (*I. fagifolia*) e aroeira-pimenteira (*S. terebinthifolius*) por serem consideradas nativas e conseqüentemente mais adaptadas, podem apresentar comportamento competitivo diferenciado, e sofrem menos com a convivência inicial de espécies como o capim-braquiária.

Nas (Tabelas 1 e 2) encontram-se os valores médios de altura e diâmetro de caule das avaliações

para a espécie ingá. Verifica-se que apenas aos 60 DAPM não houve diferença significativa entre os tratamentos para os parâmetros altura e diâmetro de caule, o que indica não ter sofrido interferência competitiva da convivência com a comunidade infestante até o referido período. As plantas de ingá submetidas ao maior coroamento de controle das plantas daninhas, representado por 2,0 m de diâmetro, obtiveram os melhores níveis de desenvolvimento em relação à altura e diâmetro de caule dos 120 aos 420 DAPM, sendo estes significativamente superiores aos demais tratamentos. Aos 420 DAPM, ainda observa-se que os tratamentos com capinas em coroamento de diâmetros 0,5; 1,0 m e sem capina resultaram em redução média na altura e diâmetro do caule das plantas de ingá, respectivamente, na ordem de 32,2 e 14,5%, em relação ao coroamento de 1,5 m de diâmetro; e, respectivamente, de 35,2% e 28,2% quando comparado ao coroamento de 2,0 m de diâmetro.

**Tabela 1.** Altura média das plantas de ingá submetido ao controle de plantas daninhas em diferentes áreas de coroamento através de capinas e aplicação de glyphosate.

Tratamentos		Altura (cm)									
		60 DAPM (02/2005)	90 DAPM (03/2005)	120 DAPM (04/2005)	150 DAPM (05/2005)	180 DAPM (06/2005)	210 DAPM (07/2005)	240 DAPM (08/2005)	270 DAPM (09/2005)	300 DAPM (10/2005)	420 DAPM (03/2006)
1.	sem capina testemunha	20,0	21,5 b	27,3 d	32,3 d	38,0 b	40,3 c	41,0 b	45,0 b	50,3 b	74,5 c
2.	0,5 m	22,5	25,0 ab	29,4 cd	37,3 cd	43,4 b	44,7 bc	44,8 b	50,0 b	55,9 b	73,8 c
3.	1,0 m	21,1	24,7 ab	34,8 bc	42,9 bc	47,0 b	48,9 bc	48,3 b	51,8 b	58,6 b	75,3 c
4.	1,5 m	21,9	25,8 a	36,3 b	45,3 b	47,1 b	52,0 b	51,6 b	55,7 b	59,5 b	98,8 b
5.	2,0 m	23,1	26,5 a	48,6 a	58,8 a	61,2 a	63,7 a	63,4 a	67,3 a	74,4 a	114,9 a
6.	1,0 m com glyphosate	19,3	25,3 ab	33,3 bc	40,0 bc	43,3 b	45,0 bc	46,7 b	54,6 b	62,8 ab	100,7 b
F <sub>cal</sub>		1,51 <sup>NS</sup>	4,08*	32,24*	32,24*	14,97*	13,56*	10,85*	9,24*	7,99*	33,50*
C.V. (%)		11,34	6,92	7,54	7,49	8,69	9,07	9,56	9,11	9,53	6,74
DMS (5%)		5,55	3,94	6,06	7,35	9,32	10,22	10,83	11,32	13,19	13,89

Obs: – DAPM = dias após transplante das mudas.

– Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si. – \* (p < 0,05); <sup>NS</sup> = não significativo.

**Tabela 2.** Diâmetro médio do caule de ingá submetido ao controle de plantas daninhas em diferentes áreas de coroamento através de capinas ou aplicação de glyphosate.

Tratamentos	Diâmetro de caule (cm)									
	60 DAPM (02/2005)	90 DAPM (03/2005)	120 DAPM (04/2005)	150 DAPM (05/2005)	180 DAPM (06/2005)	210 DAPM (07/2005)	240 DAPM (08/2005)	270 DAPM (09/2005)	300 DAPM (10/2005)	420 DAPM (03/2006)
1. sem capina	0,29	0,34 a	0,43 bc	0,47 b	0,55 bc	0,57 bc	0,59 bc	0,65 b	0,73 c	1,51 cd
2. 0,5 m	0,28	0,35 a	0,45 b	0,50 b	0,56 bc	0,59 b	0,61 b	0,69 b	0,75 c	1,66 bc
3. 1,0 m	0,27	0,35 a	0,43 bc	0,52 b	0,57 b	0,59 b	0,58 bc	0,65 b	0,72 c	1,42 d
4. 1,5 m	0,23	0,31 ab	0,43 bc	0,52 b	0,59 b	0,61 b	0,63 b	0,74 b	0,87 b	1,79 b
5. 2,0 m	0,31	0,40 a	0,55 a	0,64 a	0,89 a	0,92 a	0,96 a	1,06 a	1,14 a	2,13 a
6. 1,0 m com glyphosate	0,23	0,23 b	0,35 c	0,37 c	0,46 c	0,47 c	0,47 c	0,51 c	0,57 d	0,78 e
F <sub>cal</sub>	2,70 <sup>NS</sup>	6,27*	9,43*	14,90*	32,99*	31,51*	36,05*	55,86*	51,81*	84,21*
C.V. (%)	13,17	11,82	9,04	8,52	8,33	8,50	8,29	6,60	6,48	5,80
DMS (5%)	0,08	0,09	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,11	0,12	0,22

Obs: – DAPM = dias após transplante das mudas.

– Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si. – \* (p < 0,05); <sup>NS</sup> = não significativo.

No coroamento com aplicação de glyphosate, realizado em 1,0 m de diâmetro somente aos 60 DAPM, as plantas de ingá apresentaram altura superior aos coroamentos capinados de 0,5m; 1,0m e sem capina a partir dos 420 DAPM (Tabela 1). Entretanto, os diâmetros de seus caules apresentaram significativamente inferiores nos coroamentos com diâmetros de 0,5; 1,0 m e sem capina a partir dos 210 DAPM. Esses resultados indicam ter ocorrido estiolamento das plantas, devido convivência com a rebrota e surgimento de nova infestação de plantas daninhas, uma vez que o glyphosate não apresenta efeito residual (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Segundo Pitelli e Marchi (1991), quando sob intensa infestação de plantas daninhas algumas espécies florestais como *Eucalyptus* deixam de emitir ramos e tendem a perder folhas da base do caule, em resposta ao estiolamento. Esses autores sugerem que o estiolamento das mudas é prejudicial ao posterior desenvolvimento da árvore, mesmo que as plantas daninhas sejam controladas.

É importante ressaltar que a aplicação em jato dirigido do herbicida glyphosate (720 g e.a.ha<sup>-1</sup>) em diâmetro de copa de 1,0 m promoveu controle

total das plantas daninhas aos 80 DAPM, ou seja, 20 dias após aplicação. Entretanto, as folhas inferiores da mudas de ingá tiveram contato com a calda pulverizada de glyphosate depositada nas folhas das plantas daninhas, onde aos 80 DAPM apresentaram sintomas visuais de fitointoxicação na forma de clorose e necrosamento das bordas da folhas, na ordem de 25% a 30%. A partir dos 100 DAPM, esses sintomas de fitointoxicação provocados pelo glyphosate não foram mais visivelmente identificados nas plantas de ingá, e o controle da infestação ainda encontrava-se satisfatório, com nível de eficácia próximo a 80%. Além disso, no experimento a competição por água pode ter proporcionado estresse hídrico temporário, uma vez que os níveis pluviométricos mensais ocorridos entre fevereiro a agosto de 2006, provavelmente, possam ter sido insuficientes à demanda exigida pelas plantas no referido período (Figura 1).

Para aroeira pimenteira, as médias de altura e diâmetro de caule (Tabelas 3 e 4) demonstraram resultados semelhantes aos obtidos com ingá. O controle das plantas daninhas em coroamento com o diâmetro de 2,0m também apresentou-se como

sendo o mais favorável ao desenvolvimento da altura e diâmetro de caule dos 120 aos 420 DAPM, sendo significativamente superior aos resultados obtidos nas menores áreas de coroamento. Os tratamentos representados pelos coroamentos em diâmetros de 1,5 m e 2,0 m, proporcionaram

resultados significativamente semelhantes em altura dos 120 DAPM até os 420 DAPM. Entretanto, para o diâmetro de caule a semelhança apenas foi mantida apenas dos 120 até 180 DAPM, evidenciando a provável ocorrência de interferência das plantas daninhas controlada sobre o desenvolvimento da aroeira pimenteira a partir dos 180 DAPM.

**Tabela 3.** Altura média das plantas de aroeira pimenteira submetidas ao controle de plantas daninhas em diferentes áreas de coroamento, através de capinas e aplicação de glyphosate.

Tratamentos	Altura (cm)									
	60 DAPM (02/2005)	90 DAPM (03/2005)	120 DAPM (04/2005)	150 DAPM (05/2005)	180 DAPM (06/2005)	210 DAPM (07/2005)	240 DAPM (08/2005)	270 DAPM (09/2005)	300 DAPM (10/2005)	420 DAPM (03/2006)
1. sem capina	79,5	82,0	91,4abc	97,2 ab	97,3 ab	100,9ab	101,5bc	104,3bc	105,7bc	111,3cd
2. 0,5 m	78,1	81,0	90,3 bc	94,8 ab	98,5 ab	99,9 ab	100,4bc	103,5bc	104,7bc	117,3 c
3. 1,0 m	77,8	81,8	102,3ab	102,6ab	104,6ab	107,6a	108,2ab	111,0ab	113,0 b	156,7 b
4. 1,5 m	76,2	79,4	104,1a	107,4a	108,3a	112,3a	112,9ab	116,9ab	118,7ab	164,8ab
5. 2,0 m	73,8	78,7	101,6ab	106,4a	110,1a	113,8a	117,9a	124,0a	129,3a	179,1a
6. 1,0 m com glyphosate	71,5	72,3	80,0 c	84,5 b	89,0 b	88,5 b	88,3 c	89,5 c	93,5 c	97,0 d
F <sub>cal</sub>	1,88 <sup>NS</sup>	2,89 <sup>NS</sup>	9,89*	4,43*	4,86*	8,75*	12,4*	9,35*	13,31*	67,59*
C.V. (%)	5,72	5,41	6,28	8,27	7,23	6,20	5,70	7,26	6,14	5,90
DMS (5%)	10,00	9,84	13,69	18,79	16,81	14,80	13,72	10,04	15,64	18,67

Obs: – DAPM = dias após transplante das mudas.

– Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si. – \* (p < 0,05); <sup>NS</sup> = não significativo.

**Tabela 4.** Diâmetro médio do caule das plantas de aroeira pimenteira submetidas ao controle de plantas daninhas em diferentes áreas de coroamento, através de capinas ou aplicação de glyphosate.

Tratamentos	Diâmetro de caule (cm)									
	60 DAPM (02/2005)	90 DAPM (03/2005)	120 DAPM (04/2005)	150 DAPM (05/2005)	180 DAPM (06/2005)	210 DAPM (07/2005)	240 DAPM (08/2005)	270 DAPM (09/2005)	300 DAPM (10/2005)	420 DAPM (03/2006)
1. sem capina	0,69 ab	0,73 ab	0,84 a	0,89 bc	0,95 bc	1,04 cd	1,05 cd	1,05 cd	1,09 c	1,33 c
2. 0,5 m	0,66 ab	0,69 ab	0,80 ab	0,94 b	0,98 bc	1,04 cd	1,00 d	1,04 d	1,06 c	1,35 c
3. 1,0 m	0,68 ab	0,76 a	0,88 a	1,00 ab	1,10 b	1,28 bc	1,35 bc	1,40 bc	1,58 b	1,90 b
4. 1,5 m	0,75 ab	0,85 a	0,90 a	1,05 ab	1,15 ab	1,36 b	1,38 b	1,43 ab	1,51 b	1,95 b
5. 2,0 m	0,79 a	0,83 a	0,95 a	1,18 a	1,32 a	1,74 a	1,89 a	1,93 a	2,01 a	2,44 a
6. 1,0 m com glyphosate	0,63 b	0,63 b	0,65 b	0,71 c	0,88 c	0,87 d	0,90 d	0,90 d	0,98 c	1,03 c
F <sub>cal</sub>	3,05*	5,67*	8,71*	10,65*	11,90*	21,70*	26,62*	24,46*	23,85*	36,14*
C.V. (%)	9,64	9,51	8,49	9,98	8,94	10,94	11,19	11,83	11,96	10,39
DMS (5%)	0,15	0,16	0,16	0,22	0,22	0,31	0,32	0,35	0,38	0,40

Obs: – DAPM = dias após transplante das mudas.

– Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si. – \* (p < 0,05); <sup>NS</sup> = não significativo.

Os coroamentos com capinas em diâmetros de 1,0 m e 1,5 m também apresentaram desenvolvimento significativamente semelhante com relação a altura e diâmetro de caule da espécie aroeira pimenteira entre 60 até os 420 DAPM. Para a espécie ingá (Tabelas 1 e 2), a semelhança entre resultados dos coroamentos com capina em diâmetros de 1,0 m e 1,5 m apresentou-se por menor período, sendo até 270 DAPM para altura e 300 DAPM para diâmetro de caule. De forma contrária, para aroeira pimenteira (Tabela 3 e 4) o coroamento em diâmetro de 1,0 m com glyphosate, realizado em operação única aos 60 DAPM, apresentou-se ineficiente, uma vez que promoveu resultados inferiores para as características altura e diâmetro de caule aos coroamentos de 1,5 e 2,0 m e semelhantes aos obtidos com capinas em diâmetro de sem capina (testemunha) e 0,5 m dos 60 aos 420 DAPM. A aplicação de glyphosate também causou sintomas visuais de fitointoxicação à aroeira pimenteira, assim como níveis de eficácia de controle das plantas daninhas e semelhantes aos descritos para o ingá.

A redução percentual de altura e diâmetro de caule de aroeira pimenteira entre a testemunha sem capina e o coroamento com capina em diâmetro 2,0m aos 420 DAPM foi da ordem de 37,8 % e 45,5 %, respectivamente.

De forma geral, para as características altura e diâmetro de caule, os coroamentos com diâmetros de 1,5 m e 2,0 m demonstram serem os mais adequados ao desenvolvimento das mudas das duas espécies nativas estudadas. Nesse sentido, nas condições edafo-climáticas estudadas, o ingá por apresentar menor porte quando comparado a aroeira pimenteira, conseguiu conviver com a infestação de plantas daninhas da área experimental sem sofrer interferência no desenvolvimento em altura e diâmetro de caule até os 90 e 120 DAPM, respectivamente. A aroeira pimenteira conviveu com a infestação, sem sofrer interferência no

desenvolvimento em altura e diâmetro de caule, até os 240 e 150 DAPM, respectivamente. Entretanto, segundo Zen (1987), Pitelli et al. (1988) e Toledo et al. (2001), em resultados observados na cultura do eucalipto, o parâmetro alturas das plantas foi a características que mostrou menor sensibilidade aos efeitos da competição das plantas daninhas.

A utilização de uma única aplicação aos 60 DAPM de glyphosate (0,72 g e.a.ha<sup>-1</sup>) para o controle das plantas daninhas em operação de coroamento de 1,0 m de diâmetro, mostrou-se ineficiente para o desenvolvimento das duas espécies nativas estudadas. Para essa forma de controle constatou-se desempenho insatisfatório principalmente para característica diâmetro de caule, onde os valores foram significativamente inferiores às áreas de coroamento capinadas e a testemunha não capinada. Os resultados inferiores de diâmetro de caule das espécies nativas, provenientes dessa forma de controle, foram provavelmente atribuídos aos efeitos de fitointoxicação do glyphosate e da competição exercida pelas plantas daninhas após restabelecimento da infestação, haja visto que esta aplicação foi realizada apenas uma única vez e o glyphosate, como já foi mencionado, não apresenta efeito residual de controle.

Para produtividade de caules e ramos das espécies ingá e aroeira pimenteira (Tabela 5), observou-se que em ambas os casos, o melhor desenvolvimento das plantas aos 420 DAPM foi constatado para o controle das plantas daninhas realizado através de capinas em coroamento de 2,0 m de diâmetro. A relação da diferença de produtividade de caules e ramos entre a área de coroamento com 2,0 m de diâmetro e os diâmetros de 1,5 m, 1,0 m, 0,5 m e sem capina (testemunha) foram expressivamente 48,6%; 78,5%; 86,6% e 97,9% para aroeira pimenteira, e 48,9%; 62,6%; 74,1%; e 97,6% para o ingá, respectivamente.

**Tabela 5.** Produtividade média de caules e ramos de ingá e aroeira pimenteira submetidas ao controle de plantas daninhas em diferentes áreas de coroamento, através de capinas ou aplicação de glyphosate.

Tratamentos		Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
Coroamento das plantas (área = Ø)		Ingá 420 DAPM (03/2006)	Aroeira pimenteira 420 DAPM (03/2006)
1.	sem capina	23 e	115 c
2.	0,5 m	245 cd	745 c
3.	1,0 m	345 bc	1198 c
4.	1,5 m	484 b	2865 b
5.	2,0 m	948 a	5573 a
6.	1,0 m com glyphosate	152 de	885 c
F <sub>cal</sub>		101,13*	46,57*
C.V. (%)		17,71	31,26
DMS (5%)		148,99	1362,58

Obs: – DAPM = dias após transplante das mudas.

– Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si. – \* (p < 0,05); <sup>NS</sup> = não significativo.

O tratamento com glyphosate (720 g e.a.ha<sup>-1</sup>), em coroamento com área de 1,0 m de diâmetro e aplicação única aos 60 DAPM, também não apresentou viabilidade técnica em relação à produtividade de caules e ramos para as duas espécies estudadas, uma vez que em para as duas espécies nativas essa operação de manejo não diferiu significativamente da testemunha não capinada e das capinas em coroamentos com diâmetros de 0,5 m e 1,0 m.

Esses resultados demonstram que o desenvolvimento inicial da mudas das espécies nativas aroeira pimenteira e ingá foram semelhantemente influenciadas pelas diferentes áreas de coroamentos no controle da infestação das plantas daninhas. Além disso, também sugerem a imprescindível necessidade de realização de práticas eficiente de manejo da infestação devido alta sensibilidade das espécies a competição por recursos do meio.

## Conclusão

Com base no que foi exposto conclui-se que o manejo das plantas daninhas através do coroamento

das mudas em diâmetro de 2,0 m proporcionou o melhor desenvolvimento inicial das espécies florestais aroeira pimenteira e ingá, evidenciando a alta sensibilidade à competição por recursos do meio. Entretanto, a aplicação única de glyphosate (0,72 g e.a.ha<sup>-1</sup>) em coroamento de 1,0 m de diâmetro aos 60 DAPM, mostrou-se ineficiente para o desenvolvimento inicial das espécies nativas florestais estudadas.

## Referências

- ALVES, P. L. C. A. *Estudo das propriedades alelopáticas de espécies de Eucalyptus spp e sua potencialidade no manejo de plantas daninhas*. Jaboticabal: FCAV, 1992.
- BORTOLAZZO, E. D. *Efeitos da área de controle das plantas daninhas (coroamento ou faixas) no desenvolvimento inicial de tangerina "Poncã" (Citrus reticulata Blanco)*. 2002. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BRITO, M. A. R. Manejo de plantas daninhas em áreas de reflorestamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995, Florianópolis. *Resumos...* Florianópolis: SBCPD, 1995. p. 92-95.

- CARTER, G. A.; MILLER, J. H.; DAVIS, D. E.; PATTERSON, R. M. Effect of negative competition on the moisture and nutrient status of loblolly pine. *Canadian Journal of Forest Research*, Ottawa, v. 14, n. 1, p. 1-9, 1984.
- CARVALHO, P. E. R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira*. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640 p.
- DINARDO, W. *Efeito da densidade de Brachiaria decumbens Stapf e de Panicum maximum Jacq. sobre o crescimento inicial de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden*. 1996. Monografia (Graduação) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.
- DONALD, C. M. Competition among crop and plants. *Advances in Agronomy*. New York, v. 15, p. 1-118, 1963.
- GALVÃO, A. P. M. (Org.). *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 351 p.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTUDOS FLORESTAIS – IPEF. *Tratos culturais, controle de ervas daninhas*. Piracicaba, 1976. 5 p. (IPEF. Circular Técnica, 17).
- KOGAN, M. A. Interferencia de las malezas en plantaciones forestales y estrategias de control. In: KOGAN, M. A. (Org.). *Avances en manejo de malezas en produccion agricola y forestal*. Santiago: Pontificia Universidad Católica, 1992. p. 119.
- MARCHI, S. R. *Estudos básicos das relações de interferência entre plantas daninhas de eucalipto*. 1989. Monografia (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.
- 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., 1991, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SIF, 1991. p. 1-11.
- PITELLI, R. A.; RODRIGUES, J. J. V.; KARAM, D.; COELHO, J. P.; ZANUNCIO, I.; ZANUNCIO, C. C. Efeitos de períodos de convivência e controle das plantas daninhas na cultura do *Eucalyptus*. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1., 1988, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UFRJ, 1988. p. 110-123.
- PORCILE, J. F.; DIAZ, E.; TAMOSIUNAS, M.; AMARO, C. Importância de lâs malezas em produccion florestal. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MALEZAS, 12., 1995, Montevideo. *Libro de resúmenes...* Montevideo: INIA, 1995. p. 137.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. *Guia de herbicidas*. 5. ed. Londrina: Ed. dos Autores, 2005. 592 p.
- 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*. 1998. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- 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* W.Hill ex Maiden. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 2, n. 60, p. 109-117, 2001.
- TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P. L. C. A.; PITELLI, R. A.; LOPES, M. A. F.; BENDROLAN, R. A. Efeito de 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: CONGRESO ALAM, 14.; CONGRESO ANNUAL COMALFI “POR UN FUTURO LIMPO” HERBICIDAS Y MEIO AMBIENTE, 29, 1999, Cartagena de Indias, Colombia, 1999. *Resúmenes...* Cartagena de Indias, 1999. p. 12.
- TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; BEZETTE, A. J.; PITELLI, R. A.; ALVES, P. L. A. C.; VALLE, C. F. do; ALVARENGA, S. F. Períodos de controle de *Brachiaria* sp e seus reflexos na produtividade de *Eucalyptus grandis*. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 1, n. 63, p. 221-232, 2003.
- ZEN, S. Influência da matocompetição em plantas de *Eucalyptus grandis*. *Série técnica IPEF*, Piracicaba, v. 4, n. 12, p. 25-35, 1987.