

**Efeito do Controle de Gramíneas no Crescimento de Quatro Espécies Arbóreas em Fragmento de Floresta Secundária**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 289***

## **Efeito do Controle de Gramíneas no Crescimento de Quatro Espécies Arbóreas em Fragmento de Floresta Secundária**

*Sebastião Pires de Moraes Neto  
Fábio Poggiani  
Ricardo Ribeiro Rodrigues  
Pedro Jacob Christoffoleti*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Elijani do Nascimento*

*Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Paloma Guimarães Correa de Oliveira*

Edição eletrônica: *Wellington Cavalcanti*

Capa: *Wellington Cavalcanti*

Foto(s) da capa: *Sebastião Pires de Moraes Neto*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

*Alexandre Moreira Veloso*

### **1ª edição**

1ª impressão (2010): tiragem 100 exemplares

Edição online (2010)

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Cerrados**

---

E27 Efeito do controle de gramíneas no crescimento de quatro espécies arbóreas em fragmento de floresta secundária / Sebastião Pires de Moraes Neto... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2010.

23 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X ; 289).

1. Gramínea. 2. Reflorestamento. I. Moraes Neto, Sebastião Pires de. II. Série.

634.956 - CDD 21

---

© Embrapa 2010

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	21
Referências .....	22

# Efeito do Controle de Gramíneas no Crescimento de Quatro Espécies Arbóreas em Fragmento de Floresta Secundária

*Sebastião Pires de Moraes Neto<sup>1</sup>; Fábio Poggiani<sup>2</sup>; Ricardo Ribeiro Rodrigues<sup>3</sup>; Pedro Jacob Christoffoleti<sup>4</sup>*

## Resumo

Os fragmentos de florestas secundárias são caracterizados por estarem contornados por culturas agrícolas, florestais ou por pastos, e pela extração de espécies arbóreas, acarretando a formação de clareiras. Quando o fragmento é contornado por pasto, existe a tendência de as clareiras serem povoadas por gramíneas, retardando dessa maneira a regeneração natural por espécies arbóreas. Portanto, para se acelerar a regeneração, existe a necessidade de se controlar as gramíneas nas clareiras e nas bordas do fragmento e se realizar plantio de espécies arbóreas. O presente estudo teve como objetivo testar vários métodos de controle às gramíneas e verificar seu efeito no crescimento de quatro espécies pioneiras (*Croton urucurana*, *Muntingia calabura*, *Trema micrantha* e *Cecropia pachystachya*) em parcelas instaladas dentro de floresta secundária circundada por pastagem. Observou-se que o crescimento em altura de *Croton urucurana* e *Muntingia calabura* alocadas nos Tratamentos 1 (capina), 2 (roçada), 3 (roçada + glifosato) e 4 (roçada + glifosato + trifluralina) de controle a gramíneas não foi diferente estatisticamente durante o período experimental.

Termos para indexação: fragmento florestal, reflorestamento, recuperação, herbicidas, gramíneas.

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, D.Sc., pesquisador da Embrapa Cerrados, spmoraesn@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Biólogo, D.Sc., professor da Universidade de São Paulo, Avenida Pádua Dias, Agronomia, 13400-970 - Piracicaba, SP - Brasil - Caixa-Postal: 09, fpoggian@esalq.usp.br

<sup>3</sup> Biólogo, D.Sc., professor da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias, 11, Centro, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil, Caixa-Postal: 09, rrr@esalq.usp.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D., professor da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Produção Vegetal, Av. Pádua Dias, 11, Agronomia 13418-900 - Piracicaba, SP - Brasil - Caixa-Postal: 09, pjchrist@esalq.usp.br

# Effect of Control of Grasses on the Growth of four Tree Species in Secondary Forest Fragment

---

## Abstract

*The fragments of secondary forests are characterized by being surrounded by agricultural and forest crops and pastures, and for the extraction of tree species, leading to the formation of gaps. When the fragment is surrounded by pasture, there is the tendency of gaps being populated by grasses, slowing this way the natural regeneration by tree species. Therefore, to accelerate the regeneration exists the need to control of grasses in gaps and on the edges of the fragment and carry out planting of tree species. This study aimed to test various methods of control on grasses and verify their effect on growth of four species pioneers in plots settled within secondary forest surrounded by pasture. It was noted that the growth in height of Croton urucurana and Muntingia calabura allocated in Treatments 1 (weeding), 2 (mowing), 3 (mowing + glyphosate) and 4 (mowing + glyphosate + triflularin) to control of grasses were not statistically different during the experimental period.*

*Index terms: forest fragment, reforestation, restoration, herbicides, grasses.*

## Introdução

Os fragmentos de florestas secundárias são caracterizados por estarem contornados por culturas agrícolas, florestais ou por pastos e pela extração de espécies arbóreas, acarretando a formação de clareiras. Quando o fragmento é contornado por pasto, existe a tendência de as clareiras serem povoadas por gramíneas, retardando dessa maneira a regeneração natural por espécies arbóreas. Com a proliferação de gramíneas, a regeneração de plântulas florestais fica comprometida em razão da competição por luz e nutrientes (ENGEL; PARROTA, 2001; DOUST et al., 2008).

Na recuperação de uma floresta secundária, considerando o controle de gramíneas e posterior plantio de espécies arbóreas, a capina manual, em termos de impacto ambiental, é a mais indicada, contudo depende mais intensamente de mão-de-obra que de aplicação de herbicida, e, na maioria das vezes, o custo é mais elevado.

Dependendo do herbicida, o impacto ambiental pode ser mínimo, como no caso do glifosato, desde que seu uso não ultrapasse as dosagens recomendadas. Trabalhos de Messina (1990), Vitousek et al. (1992), Cogliastro et al. (1993) e Campoe et al. (2010) utilizaram o glifosato para controle de ervas daninhas em florestas implantadas, e observaram efeitos benéficos no aumento da umidade do solo, mineralização do nitrogênio e crescimento das árvores em relação a tratamentos em que não foi feito controle das ervas daninhas.

Em florestas secundárias, existe a necessidade de se repovoar a área com espécies de distintos estágios sucessionais. Em clareiras, dependendo de seu tamanho, as espécies pioneiras podem ser opções viáveis para preparar o terreno para as espécies secundárias e climax. De acordo com Budowsky (1965), referente ao estrato arbóreo, as espécies pioneiras e secundárias iniciais possuem crescimento rápido e são intolerantes ao sombreamento; com relação às secundárias tardias, as árvores dominantes possuem crescimento rápido, as não dominantes, lento, e são tolerantes ao sombreamento no estágio juvenil, porém

depois se tornam intolerantes; e as clímax possuem crescimento lento ou muito lento e são tolerantes ao sombreamento, exceto na fase adulta.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo testar vários métodos de controle às gramíneas e verificar seu efeito no crescimento de quatro espécies pioneiras (*Croton urucurana*, *Muntingia calabura*, *Trema micrantha* e *Cecropia pachystachya*) em parcelas instaladas dentro de floresta secundária circundada por pastagem.

## Material e Métodos

Este estudo foi realizado dentro de fragmento de floresta subtropical semicaducifólia secundária na Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Piracicaba, SP (22° 42'30'' Sul; 47° 38'00'' Oeste; altitude 546 m), afastada aproximadamente 50 m da mata ciliar que beira o Ribeirão Piracicamirim, no período de janeiro de 1993 a fevereiro de 1994, com as espécies *Cecropia pachystachya* Miq. (Embaúba), *Croton urucurana* Baill (Sangra D'água), *Trema micrantha* (L.) Blum (Pau-pólvora) e *Muntingia calabura* (calabura). A escolha das espécies baseou-se no seu valor ambiental-econômico. Segundo Nilsson (1989), *Cecropia* sp. é planta apícola, medicinal, ornamental e fruteira; *Croton urucurana* é apícola e produz tanino; e *Trema micrantha* é apícola e forrageira. Segundo Mora et al. (1980) e Campos (1982), a fruta da *Muntingia calabura* é apreciada por aves e peixes; de suas fibras, faz-se a cordoalha (CORREA, 1978). Características ecológicas das espécies são discutidas por Correa (1978), Campos (1982), Lorenzi (1992) e Carvalho (1994).

### Procedência das sementes

As sementes das quatro espécies foram coletadas pelo Instituto de Pesquisa Florestal (IPEF), Piracicaba, SP, e plantadas no viveiro do Departamento de Ciências Florestais da Esalq. As sementes de embaúba foram coletadas em Piracicaba; as de sangra d'água em Anhembi, SP; as de pau-pólvora em Ilha Solteira, SP; e as de calabura em Promissão, SP.



## Cultivo das mudas e substrato

As sementes das quatro espécies foram plantadas diretamente em sacos plásticos aerificados de cor preta no tamanho de 8 cm de diâmetro por 18 cm de altura, e foram raleadas após a germinação. O substrato consistiu de terra de subsolo misturado com adubo NPK (5-4-10) na proporção de 12:1 (v/v), respectivamente. As plantas das quatro espécies foram levadas a campo numa altura média de 35 cm e diâmetro do colo de 6,5 mm, e as covas para plantio foram realizadas com enxadão no início de janeiro de 1993.

Na mata, à medida que iam ocorrendo perdas de plantas, providenciava-se o plantio de novas plantas da mesma espécie até meados de fevereiro de 1993. Quando havia poda por herbívoros ou saúvas com um grau de lesão considerável, as plantas eram substituídas; contudo, em podas leves, as plantas eram mantidas em regeneração.

## Tratamentos de controle às gramíneas

Os tratamentos de controle às gramíneas foram quatro: (a) o Tratamento 1 consistiu da eliminação das gramíneas de forma inteira (parte aérea e raiz) com enxada (capina) na parcela inteira; (b) o Tratamento 2 consistiu da eliminação de somente a parte aérea das gramíneas (roçada); (c) o Tratamento 3 consistiu da roçada da parte aérea das gramíneas e, após o início da brotação, foi aplicado herbicida pós-emergente (glifosato) (2 + glifosato) na área total da parcela; e (d) o Tratamento 4 consistiu da roçada da parte aérea, aplicação de glifosato, onde, após o secamento da planta, retirou-se a parte aérea com enxada para limpar o terreno e então aplicou-se herbicida pré-emergente (trifluralina) para impedir a germinação de sementes (3 + trifluralina) na área total da parcela.

A gramínea dominante nas parcelas foi o *Pennisetum purpureu* (capim napier ou elefante). Além dos tratamentos citados, procedeu-se a uma roçada de manutenção em todas as parcelas, à medida do necessário, por 5 meses (até junho de 1993).

## Herbicidas

Utilizou-se, nos tratamentos 3 e 4, o herbicida glifosato [(sal isopropilamina de N (fosfometil) glicina] com o aditivo ureia - 50 ml de

glifosato + 250 ml de ureia em 12 litros de solução aquosa (300 ml de solução/m<sup>2</sup>).

No tratamento 4, utilizou-se também o herbicida trifluralina (alfa,alfa,alfa - Trifluoro-2,6-dinitro - N,N- dipropil - p- toluidina) na concentração de 15 ml de trifluralina por litro de solução aquosa (300 ml de solução/m<sup>2</sup>).

## Precipitação e temperatura média

As medições da precipitação mensal e temperatura média mensal foram realizadas no posto meteorológico da Esalq, localizado a aproximadamente 1 km do fragmento de floresta em estudo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores mensais de precipitação e temperatura média do ano de 1993 e início de 1994 no posto meteorológico da Esalq, Piracicaba, SP.

Parâmetros climáticos	1993											1994		
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
Precipitação (mm)	180	232	156	58	120	47	14	52	154	73	82	146	135	154
Temperatura média (°C)	25,3	23,8	24,7	23,3	19,7	18,2	19,1	18,4	21,1	23,7	25,3	24,8	24,8	26,6

## Determinação de parâmetros de crescimento das mudas e identificação das plantas daninhas

Determinou-se a altura das mudas (vara graduada) e diâmetro do colo à altura de 5 cm do solo (paquímetro) das quatro espécies arbóreas plantadas no período de fevereiro de 1993 a fevereiro de 1994, com exceção dos meses de outubro e novembro, não determinados por questões logísticas. Em novembro, coletaram-se, nas parcelas, as plantas daninhas e determinou-se sua biomassa fresca, e posteriormente identificaram-nas.

## Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi conduzido com os tratamentos de controle às gramíneas dispostos ao acaso com 4 repetições (4 parcelas por

tratamento), e as 4 espécies arbóreas foram plantadas em parcelas de 1 m<sup>2</sup> (1,0 m x 1,0 m), ou seja, em cada parcela, havia 1 planta de cada espécie perfazendo 4 plantas por parcela, num total de 16 parcelas.

A análise de variância foi realizada com os parâmetros altura e diâmetro do colo. As espécies *Croton urucurana* e *Muntingia calabura* foram as mais usadas nas análises em razão de terem sido menos alteradas por herbívoros ou fatores climáticos. Nas duas outras espécies (*Trema micrantha* e *Cecropia pachystachia*), quando havia mudas suficientes (pelo menos três) em algum tratamento, foram incluídas nas análises. Antes de se proceder qualquer análise de variância, era verificado se os dados apresentavam distribuição normal e se havia homogeneidade de variância. Quando não preencheram esses requisitos, usou-se o teste de Kruskal-Wallis e, quando houve diferença entre pelo menos dois tratamentos, aplicou-se o teste de Wilcoxon (semelhante ao teste t) para verificar a significância entre dois tratamentos. Esses dois métodos usam ordenamento de valores dos tratamentos. A diferença entre médias para o parâmetro altura foi feita pelo teste de Tukey a um nível de 5% de probabilidade. Para o parâmetro biomassa fresca e número de espécies das plantas invasoras, utilizou-se o teste t de Student.

## Resultados e Discussão

Das quatro espécies estudadas, observou-se que a herbivoria foi maior nas espécies *Trema micrantha* e *Cecropia pachystachia*, que foram substituídas, na medida do possível, por plantas de altura equivalente (Tabela 2).

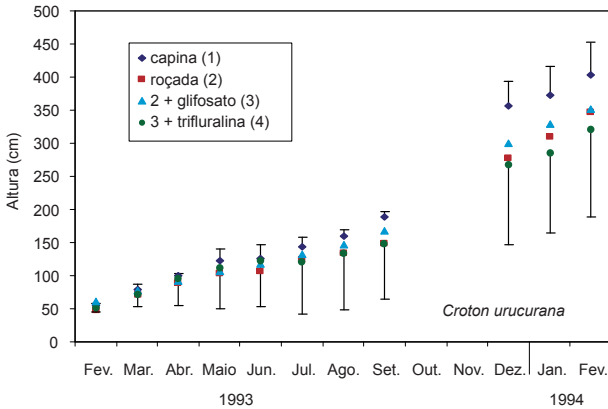
**Tabela 2.** Número de danos (caule podado por herbívoro e/ou mortes) em indivíduos das quatro espécies estudadas no decorrer do ano de 1993.

<i>Cecropia pachystachia</i>	<i>Croton urucurana</i>	<i>Trema micrantha</i>	<i>Muntingia calabura</i>
10 (22%)*	3 (7%)	28 (62%)	4 (9%)

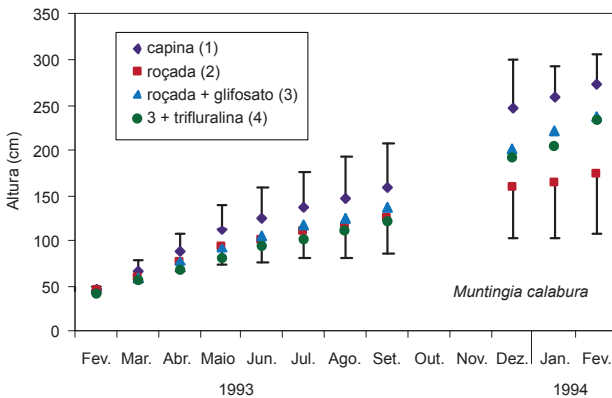
\*O número entre parênteses representa os valores em termos percentuais.

## Altura das mudas

Os tratamentos de controle a gramínea não foram significativos ( $P > 0,05$  para todos os meses pelo teste de Tukey) em relação a altura de *Croton urucurana* e *Muntingia calabura*, porém apresentaram tendência a um maior crescimento no Tratamento 1 (capina) (Figuras 1 e 2).

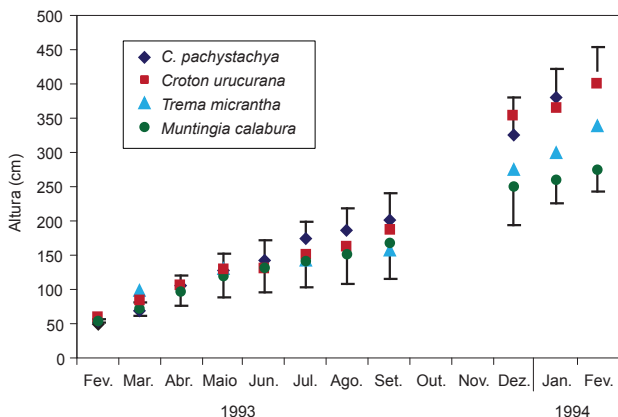


**Figura 1.** Crescimento em altura de *C. urucurana* em função dos tratamentos de controle a gramíneas. As barras verticais representam o desvio-padrão.



**Figura 2.** Crescimento em altura de *Muntingia calabura* em função dos tratamentos de controle a gramíneas. As barras verticais representam o desvio-padrão.

O crescimento em altura das quatro espécies pioneiras no tratamento 1 não diferiu estatisticamente de fevereiro a setembro de 1993, contudo houve tendência a maiores valores para *Cecropia pachystachya* e *Croton urucurana*. As espécies reduziram sua taxa de crescimento nos meses de julho a agosto, especialmente *Trema micrantha*, coincidindo com época de menor pluviosidade e temperatura média (Tabela 2). Contudo, de setembro a dezembro, *C. pachystachya* e *C. urucurana* tiveram um crescimento de aproximadamente 1,5 m. Quando compara-se o crescimento em altura entre estas duas espécies e *M. calabura*, constatam-se maiores valores médios significativos nos meses de dezembro de 1993 a fevereiro de 1994 ( $P \leq 0,05$  pelo teste de Tukey), sendo que *T. micrantha*, nesses mesmos meses, mostrou crescimento intermediário entre esses extremos (Figura 3).



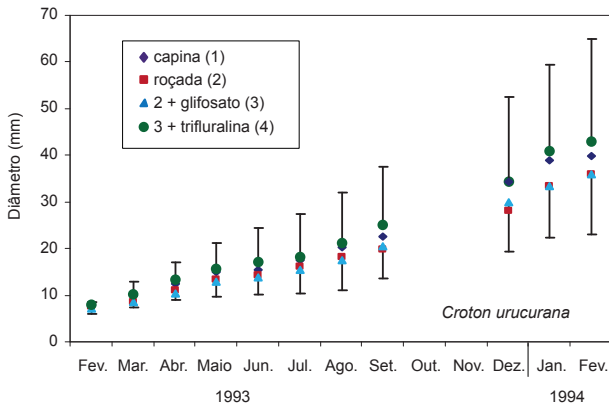
**Figura 3.** Crescimento em altura de quatro espécies em função do tratamento 1 (capina). As barras verticais representam o desvio-padrão.

Caraméz e Silva (2009), em experimento na mesma área do presente estudo, realizaram plantio de quatro espécies arbóreas [*Inga laurina* (ingá mirim), *Albizia hasslerii* (farinha seca), *Jacaratia spinosa* (jaracatiá) e *Cordia trichotoma* (louro pardo)] em clareiras, dispostas em parcelas de quatro plantas (uma de cada espécie) em espaçamento de

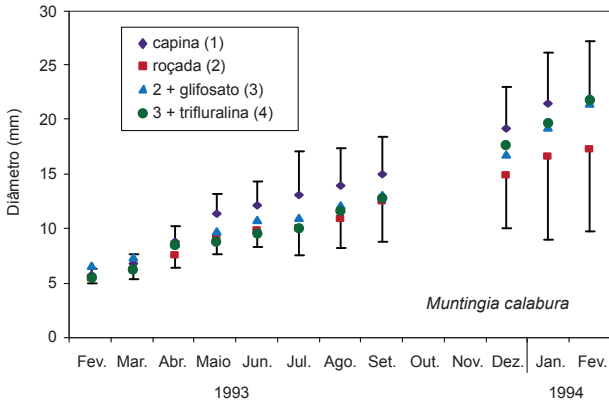
1 m x 1 m. Observaram, após um ano, que o louro pardo mostrou maior crescimento e ingá mirim, a menor taxa de mortalidade.

## Diâmetro do colo das mudas

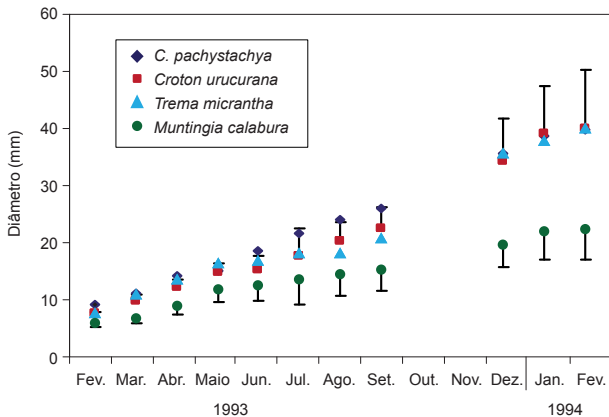
O diâmetro do colo de *Croton urucurana* nos quatro tratamentos não foram estatisticamente diferentes durante o período experimental, contudo mostraram tendências a maiores valores, especialmente nos últimos 3 meses, nos tratamentos 1 e 4, comparativamente aos tratamentos 2 e 3 (Figura 4). Já, para *Muntingia calabura*, em fevereiro de 1994, os valores de diâmetro do colo foram similares nos Tratamentos 1, 3 e 4, com tendência (não estatística) de serem maiores do que o Tratamento 2 (Figura 5). Comparando o crescimento em diâmetro do colo nas três espécies para o Tratamento 1, nota-se que os valores de *Cecropia pachystachya*, *Croton urucurana* e *Trema micrantha*, nos últimos três meses, foram superiores estatisticamente a *M. calabura* (Figura 6).



**Figura 4.** Crescimento em diâmetro à altura de 5 cm do solo de *Croton urucurana* em função dos tratamentos de controle a gramíneas. As barras verticais representam o desvio padrão.



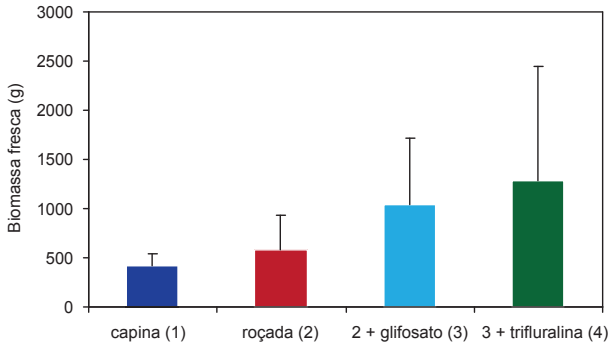
**Figura 5.** Crescimento em diâmetro à altura de 5 cm do solo de *Muntingia calabura* em função dos tratamentos de controle a gramíneas. As barras representam o desvio-padrão.



**Figura 6.** Crescimento em diâmetro de três espécies em função do Tratamento 1 (capina) de controle à gramínea. As barras verticais representam o desvio-padrão.

## Biomassa fresca e número de espécies invasoras

Nos Tratamentos 3 e 4, houve tendência de maior acúmulo de biomassa de plantas invasoras, porém não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos por apresentar grande desvio-padrão, ou seja, a biomassa de invasoras variou de 10 g a 3.000 g em um mesmo tratamento (Figura 7).



**Figura 7.** Valores médios de biomassa fresca de plantas invasoras das parcelas com tratamentos de controle às gramíneas, coletadas em novembro de 1993. As barras verticais representam o desvio-padrão.

O número de espécies invasoras foi menor no Tratamento 4. Pode-se atribuir a esse tratamento um efeito residual maior na parcela que apresentou só 10 g por ela estar mais exposta às condições de sol, e conseqüentemente haver menor disponibilidade de água, como também por as redondezas dessa parcela estar tomada por capim napier (Tabela 3), bem como o efeito principal desse herbicida pré-emergente ser justamente para gramíneas (HERTWIG, 1977); no interior da floresta (condições mais sombreadas), onde as condições do solo são mais úmidas, pode ter havido uma maior degradação, porém devem ter ficado resíduos que determinaram uma certa seletividade nas plantas invasoras, como também pode ter sido um efeito das plantas adjacentes que dispersaram suas sementes naquele microsítio (3.000 g de biomassa). Almeida e Rodrigues (1988) relatam que, em condições anaeróbicas e num mesmo período de tempo, degradaram-se 98% do produto (trifluralina), enquanto, em condições aeróbicas, só se decompuseram 25%. A degradação da trifluralina pode ser por via química, microbiana e por fotólise. Pela via microbiana, foram identificados os seguintes fungos com capacidade de degradarem a trifluralina: *Sclerotium rolfsii*, *Aspergillus niger*, *Fusarium* sp. e *Trichoderma* sp.



Já para o Tratamento 3, o efeito deve ter sido principalmente por espécies invasoras contíguas a parcela, pois a persistência média no solo do glifosato é de 30 a 90 dias (ALMEIDA; RODRIGUES, 1988), dependendo do teor de matéria orgânica e da atividade microbiana, sendo que o número de espécies invasoras foi significativamente igual ao do Tratamento 1 e Tratamento 2 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios de número de espécies invasoras dentro de cada tratamento de controle à gramínea.

Capina (1)	Roçada (2)	2+glifosato (3)	3 + triflularina (4)
15,2 A	13,7 A	15,2 A	4,5 B

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey .

## Considerações

O número de espécies totais que invadiram as parcelas plantadas com as quatro pioneiras para cada tratamento foi similar para os três primeiros tratamentos, e a biomassa fresca total do Tratamento 4 destacou-se para mais, em relação aos demais tratamentos. O fato de o Tratamento 3 apresentar uma biomassa não muito distante do Tratamento 4 pode está associado a duas espécies de *Mikania* (trepadoras) que invadiram uma parcela, enquanto duas espécies de Asteraceae (*Erigeron bonariensis* e *Erechtites hieracifolia*) representaram a maior proporção da biomassa fresca para o tratamento 4 (Tabela 4).

Durante a fase experimental, observou-se que a espécie *Croton urucurana* apresentou, em algumas plantas, predisposição ao tombamento. Esse fato pode estar associado com a predominância de raízes superficiais, baixa densidade da madeira e arquitetura foliar com expansão lateral maior que as outras 3 espécies, ficando dessa maneira mais sujeita ao efeito dos ventos. Como espécie adaptada às margens

de rio – desde a beira d'água até as bordas externas das matas ciliares – e dispersão por hidrocoria, *C. urucurana* apresenta tendências de possuir predominância de raízes superficiais (ASSAD-LUDWIGS et al., 1989). Notaram-se, a posteriori da fase de medição, copas inteiras quebradas.

Observou-se, na espécie *Trema micrantha*, que, em determinadas épocas, todas as plantas foram invadidas por formigas, que estabeleceram um túnel em sua medula. Em alguns casos, a invasão foi tão grande que prejudicou visivelmente o crescimento da planta, comparativamente às plantas da mesma espécie em outras parcelas. Em observações nos primeiros meses de 1994, não notou-se mais esse fenômeno.

No ápice de *Cecropia pachystachia*, notou-se, após ela ter alcançado a altura de aproximadamente 1,5 m, o surgimento de formigas pretas de aproximadamente 7 mm. Ferguson et al. (1995) observaram em floresta pluvial da Nicarágua que, em árvores de *Cecropia* ocupadas por formigas *Azteca*, o índice de sobrevivência foi maior do que árvores não ocupadas pelas formigas. Notaram-se, também, em árvores de *Croton urucurana*, formigas pretas que aparentemente as protegiam de ataque de predadores.

**Tabela 4.** Espécies invasoras encontradas dentro das parcelas em função dos tratamentos de controle a gramíneas.

Família/Espécie	Tratamentos/Biomassa fresca (g)			
	1	2	3	4
Asclepidaceae			14,9	
Apocynaceae				
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (Apocynaceae)			11,9	
Asteraceae	17,9	18,1	8,0	
<i>Erigeron bonariensis</i> + <i>Erechtites hieracifolia</i>	359,5			4.979,7
<i>Galinsoga ciliata</i>	166,4			
<i>Mikania sp</i>	7,1		2.272,8	88,8
<i>Galinsoga parviflora</i>				8,0
Barricaceae				
<i>Lepidium virginicum</i>				5,2
Bignoniaceae		38,5		
Caesalpinaceae				
<i>Bauhinia forficata</i>			4,5	
Euphorbiaceae				
<i>Dalechampia pentaphylla</i>	9,0			
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>			7,0	
Fabaceae				
<i>Machaerium stipitatum</i>	10,9			
<i>Machaerium sp</i>			9,0	
Gramineae	198,0	485,7	74,6	
Indeterminados (espécies sem identificação)	894,6	1.334,7	1.686,1	213,4
Lithraceae				
<i>Lager stroemia sp</i>			8,0	
Malvaceae				
<i>Wissadula subpeltata</i>		40,0		

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Família/Espécie	Tratamentos/Biomassa fresca (g)			
	1	2	3	4
Nyctaginaceae				
<i>Guapira opposita</i>		17,3		
Piperaceae				
<i>Piper adunam</i>	2,8			
Rubiaceae				
<i>Pandia armata</i>		9,4		
<i>Psychotria sessilis</i>			8,5	
Sapindaceae		7,0		
<i>Serjania sp</i>	7,0		10,9	
<i>Serjania communis</i>		104,9	35,2	11,5
<i>Serjania aculeatissum</i>				14,1
Sapotaceae				
<i>Erysophyllum gonocarpum</i>		6,0	8,0	
Solanaceae				
<i>Solanum americanum</i>	3,5			
<i>Solanum aculeatissimum</i>		39,4		
Sterculiaceae				
<i>Guazuma ulmifolia</i>	103,9			
Verbenaceae				
<i>Aloysia virgata</i>		238		
Violaceae				
<i>Hybanthus artropurpureus</i>	9,1	5,4		
Número de espécies por tratamento	43	42	43	14
Biomassa total por tratamento (g)	1.660	2.344	4.159	5.134

Tratamentos: (1) capina; (2) roçada; (3) 2 + glifosato; e (4) 3 + trifluralina.

No inverno de 1994, houve fortes geadas, que afetaram mais fortemente a espécie *Muntingia calabura*. Meses após, no mesmo ano, houve uma queimada na área, matando praticamente todas calaburas, enquanto as outras três espécies apresentaram brotações.

Notou-se que, após o fogo, houve uma brotação via semente muito grande de *Trema micrantha*, em virtude de plantas que já encontravam-se no local, ou seja, que não eram do experimento tratado neste trabalho.

Nas áreas abrangidas pelo Tratamento 4 (roçada + glifosato + triflularina), houve pouca necessidade de manutenção. As espécies *Croton urucurana* e *Muntingia calabura* precisaram de menos substituições do que *Trema micrantha* (pau-pólvora) e *Cecropia pachystachia*.

Em acompanhamentos posteriores à fase de medição, desconsiderando-se o maior número de substituições e ataque em *Cecropia pachystachia* em relação a *Croton urucurana* e *Muntingia calabura*, observou-se que a espécie *Cecropia pachystachia* apresentou maior taxa de sobrevivência após as intempéries (geada e fogo), independente do tratamento de controle a gramíneas.

## Conclusões

O crescimento em altura e diâmetro do colo de *Croton urucurana* (sangra d'água) e *Muntingia calabura* (calabura) alocadas no tratamentos 1 (capina), 2 (roçada), 3 (roçada + glifosato) e 4 (roçada + glifosato + triflularina) de controle a gramíneas não foram diferentes estatisticamente em todo o período experimental.

No tratamento 1 (capina), o crescimento em diâmetro do colo de *Croton urucurana*, *Cecropia pachystachia* e *Trema micrantha* do 11º ao 13º mês do plantio foram superiores estatisticamente ao crescimento de *Muntingia calabura*.

O tratamento 4 apresentou menor número de espécies invasoras, porém houve tendência (sem ser estatisticamente diferente) de maior acúmulo de biomassa fresca de espécies invasoras em relação ao tratamento 1 (capina) e 2 (roçada), coletadas no 11<sup>o</sup> mês do ensaio.

## Referências

- ALMEIDA, F. S. de; RODRIGUES, B. N. **Guia de herbicidas**. 2. ed. Londrina, PR: Edição dos Autores, 1988. 603 p.
- ASSAD-LUDEWIGS, I. Y.; PINTO, M. M.; SILVA FILHO, N. L.; GOMES, E. C.; KANASHIRO, S. Propagação, crescimento e aspectos ecofisiológicos em *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae), arbórea nativa pioneira de mata ciliar. In: BARBOSA, L. M. SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. **Anais...** Campinas, SP: Fundação Cargill, 1989. p. 284-98.
- BUDOWSKY, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 15, p. 40-42, 1965.
- CAMPOE, O. C.; STAPE, J. L.; MENDES, J. C. T. Can intensive management accelerate the restoration of Brazil's Atlantic forests? **Forest Ecology and Management**, v. 259, p. 1808-1814, 2010.
- CAMPOS, A. G. P. Determinação de um método para obtenção de sementes de calabura (*Muntingia calabura* L.). **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 a , pt.2 , p. 1111-3, 1982.
- CARAMEZ, R. B.; SILVA, E. J. V. Restauração ecológica através do plantio de núcleos monoespecíficos na mata da pedra. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. 17., 2009. Ribeirão Preto, SP. **Resumos**, São Paulo: USP, 2009, 1 CD-ROM.
- COGLIASTRO, A.; GAGNON, D.; BOUCHARD, A. Effet des sites et des traitements sylvicoles sur la croissance, l'allocation en biomasse et l'utilisation de l'azote de semis de quatre espèces feuillues en plantations dans le sud-ouest du Québec. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 23, p.199-209, 1993.
- CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, RJ: Imprensa Nacional, 1978. v.1. p. 403.
- DOUST, S. J.; ERSKINE, P. D.; LAMB, D. Restoring rainforest species by direct seeding: tree seedling establishment and growth performance on degraded land in wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 256, p. 1178-1188, 2008.
- ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central São Paulo state Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 152, p. 169-181, 2001.

FERGUSON, B. G.; BOUCHER, D. H.; PIZZI, M.; RIVERA, C. Recruitment and decay of a pulse ou *Cecropia* in Nicaraguan rain forest damaged by hurricane Joan: relation to mutualism with *Azteca* ants. **Biotropica**, v. 27, n. 4, p. 455-460, 1995.

HERTWIG, K. V. **Manual de herbicidas, desfolhantes, dessecantes e fitoreguladores**. São Paulo, SP: Editora Agronômica Ceres, 1977. 480 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum Ltda., 1992. 352 p.

MESSINA, M. G. Herbicides increase growth responses to fertiliser in a 5-year-old *Eucalyptus regnans* plantation. **New Zealand Journal of Forestry Science**, v. 20, n. 2, p. 168-175, 1990.

MORA, A. L.; BERTOLOTTI, G.; SIMÕES, J. W. Espécie florestal para alimentação de fauna silvestre. **Circular técnica IPEF**, n. 93, p. 1-3, 1980.

NILSSON, T. T. Levantamento do potencial economico da mata ciliar e sugestões quanto ao seu aproveitamento racional. In: BARBOSA, L. M., SIMPOSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. **Anais...** Campinas, SP: Fundacao Cargill, 1989. p. 144-55.

SCALLA, R. **Les herbicides: mode d'action et principes d'utilisation**. Paris: Inra, 1991. 450 p.

VITOUSEK, P. M.; ANDARIESE, S. W.; MATSON, P. A.; MORRIS, L.; SANFORD, R. L. Effects of harvest intensity, site preparation, and herbicide use on soil nitrogen transformations in a young loblolly pine plantation. **Forest Ecology and Management**, v. 49, n. 3-4, p. 277-292, 1992.

**Embrapa**

---

***Cerrados***

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

