

# Avaliação de Métodos de Manejo de Plantas Daninhas na Cultura de *Eucalyptus Camaldulensis*

**Duarte, Neimar de Freitas<sup>1</sup>; Karam, Décio<sup>2</sup>; Sá; Nadja<sup>3</sup>; Scotti, Maria Rita Muzzi<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí (CEFET); km 5 Rod. Bambuí/Medeiros-Bambuí-MG; caixa postal 5. <sup>2</sup>Embrapa Milho e Sorgo, Rodov. MG 424, km 64, Caixa Postal 151, Sete Lagoas-MG.

<sup>3</sup>UFMG-ICB-Departamento Botânica; Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, 31270-000 Belo Horizonte-MG.

## RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram: verificar a interferência de plantas daninhas depois de 100 dias após o plantio e estudar os diferentes manejos destas no desenvolvimento de *Eucalyptus camaldulensis*. O experimento foi instalado no Município de Jaíba-MG, dentro do projeto de irrigação na área F, em solo neossolo quartzarênico (textura arenosa). A espécie *E. camaldulensis* foi cultivado em parcelas homogêneas com espaçamento de 3x2 m, sendo cada parcela experimental consistiu de 4 linhas com 40 plantas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições e oito tratamentos de manejo: 1 - Capina manual durante todo o ciclo da cultura; 2 - Capina manual na linha de plantio e roçada nas entrelinhas; 3 - Capina com intervalo de 30 dias; 4 - Capina com intervalo de 60 dias; 5 - Capina com intervalo de 90 dias; 6 - Sem capina; 7 - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) na linha de plantio e roçado entre linha; 8 - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) na linha de plantio e entrelinha. As parcelas foram mantidas sempre limpas até o início dos tratamentos que foram iniciados 100 dias após o plantio (DAP). As plantas invasoras após 100 dias de controle continuam a competir com *E. camaldulensis* nas condições deste experimento. Se não houver controle das plantas invasoras após 100 dias de plantio ocorrerá redução no crescimento do *Eucalyptus* de 20% na altura, 26 % no diâmetro e 61,17% no volume para as condições deste experimento. Indica-se como método de controle a capina uma vez por mês e o uso de herbicidas, a ser realizada após os 100 dias de plantio do *E. camaldulensis*.

**Palavras chaves:** Eucalipto, competição, manejo e controle .

## ABSTRACT: Evaluation Weed Control Management Methods in *Eucalyptus camaldulensis*

The goal of this research were to verify the interference of weed in the *Eucalyptus camaldulensis* after 100 days of plantation and to study different ways to manage them. The crop studied is located in the municipal district of Jaíba in the state of Minas Gerais. It is part of the irrigation project, its located in area F; which consists of sand quartzes soil. *Eucalyptus camaldulensis* was cultivated in homogeneous portions with spacing of 3X2 m,

and each experimental portion consisted of 4 lines with 40 plants. The experimental design was randomized blocks, with three replications and eight handling treatments: 1 – Manually Weeded during the whole cycle; 2 – Manually weeded in the line/ weed rustle in the street; 3 - Weed removal once a month; 4 - Weed removal every 2 months; 5 - Weed removal every three months; 6 – No weeding after 100 days clean; 7 – Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) application in the line and among the line; 8 - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) application in the total area. The areas were always maintained clean until the beginning of the treatments that started 100 days after the plantation (DAP). The alien plants after 100 days of control continued to compete with *Eucalyptus camaldulensis* in the conditions of this experiment. If there is not control of the alien plants after 100 days of plantation a reduction in the growth of the eucalyptus of 20% in the height, 26% in the diameter and 61.17% in the wooden volume for the conditions of this experiment will occur. It is suggested as a control method to weed once a month and usage of herbicides after 100 days of the plantation of the *Eucalyptus camaldulensis*.

**Key Word:** *Eucalyptus*, competition, management and control

## INTRODUÇÃO

Plantas de eucalipto, por serem adaptadas a solos pouco férteis, são indicadas para plantios em áreas degradadas. No Brasil os plantios de eucalipto têm sido utilizados como termo-redutores para o setor siderúrgico, como fonte de celulose (Silva et al., 1999), como madeira na construção civil, na indústria de móveis e na produção de portas, janelas, lambris, assoalhos etc. (Vital & Della Lucia, 1986) e uso múltiplos.

Por outro lado, o aumento do consumo mundial de madeira e celulose vem imprimindo uma pressão sobre as áreas de florestas nativas. Pogiani (1988) sugere como alternativa de preservação, o plantio de florestas homogêneas de espécies de rápido crescimento como pinus e eucalipto. Exemplo dessa pressão sobre as florestas nativas é o que ocorre no projeto Jaíba, situado ao Norte do Estado de Minas Gerais. Trata-se de um vultuoso empreendimento de irrigação, destinado à produção agrícola da região, crescimento econômico e social e conseqüente erradicação da pobreza regional. Entretanto, a demanda por madeira é crescente e a Reserva Legal e a Reserva Biológica do referido Projeto, reservas naturais da Caatinga Arbórea (Mata Seca), tornaram-se alvo da ação exploratória. O volume de madeira em pé por hectare, disponível na Reserva Legal, em área não atingida pelo fogo é de 129,33 m<sup>3</sup> enquanto na Reserva Biológica, também em área não atingida pelo fogo e coberta pela Mata Seca, o volume por hectare é de 354,13 m<sup>3</sup>, o que corresponde ao dobro do encontrado na Reserva Legal (Sytec, 1998). Estima-

se que a pressão antrópica relativa a exploração madeireira é maior na Reserva Legal, tornando-se imprescindível soluções para o problema de abastecimento.

Os plantios florestais com essências de rápido crescimento como de espécies do Genero *Eucalyptus* em consórcio com plantas nativas, é uma alternativa para produção madeireira e preservação. No projeto Jaíba foi implantada uma floresta mista de *Eucalyptus* e espécies nativas da caatinga arbórea em 10 hectares de uma área degradada. Essa é uma floresta social que adicionalmente apresenta um modelo alternativo para abastecimento madeireiro e preservação ambiental.

Porém, essas espécies florestais, assim como outras culturas, estão sujeitas à interferência das plantas daninhas, que reflete em decréscimos quali-quantitativos em sua produção, tornando-se um dos grandes problemas na implantação e manutenção de florestas de eucalipto e de nativas, na implantação tem-se risco de perda do plantio conforme o grau de infestação e na manutenção dificultando os tratos culturais.

As plantas daninhas têm sido um sério problema mundial (Goslee et al., 2001). Estas espécies têm ocasionado impactos econômicos na produção agrícola, na qualidade da pastagem e impactos ecológicos reduzindo a biodiversidade, alterando a vegetação natural e a ciclagem de nutrientes (Vitousek, 1990; Young and Longland, 1996; Higgins et al., 1999; Stohlgren et al., 1999). Os fatores que afetam o crescimento das árvores podem ser divididos em abióticos e bióticos. São considerados abióticos 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. Os fatores bióticos são aqueles decorrentes da ação dos seres vivos, como a competição, alelopatia, a predação e outros (Pitelli & Marchi, 1991).

O período crítico de interferência de plantas daninhas sobre o eucalipto é variável conforme a região, a espécie de *Eucalyptus* e as espécies e densidade de plantas daninhas. Andrade (1961) cita que o *Eucalyptus* é uma planta delicada, sensível à interferência da comunidade infestante, e sugere que a cultura seja mantida no limpo nos primeiros dois anos. Osse (1961) sugere que o período de controle deve ser maior quando as florestas são invadidas por gramíneas e polipodiáceas. Segundo Zen (1987) o controle de plantas daninhas até 30 dias pós-plantio não afeta o crescimento em altura e diâmetro de *Eucalyptus grandis*. Procurando conhecer melhor o período considerado crítico nas relações de interferência entre plantas daninhas e a cultura de *Eucalyptus*, Pitelli et al. (1988) também verificaram que o período anterior à interferência foi de 30 dias. O período total de prevenção da interferência foi de 60 dias, embora a tendência estatística sugira efeitos positivos do controle das plantas daninhas até 105 dias.

Segundo Porcile et al. (1995), cada região apresenta características definidas de topografia, solo e inclusive microclimas particulares que determinam formações vegetais diferenciadas. Várias técnicas de manejos: biológicas, físicas, químicas e controle cultural, existem envolvendo a manipulação e competição da vegetação a um nível aceitável. Algumas técnicas incluem alteração de espaçamento, inclusão de cultivares ou clones competitivos, alteração da densidade populacional, e manutenção de período isento de invasoras (Anderson, 1996). No Brasil, o manejo de plantas daninhas em plantios florestais, nas diversas etapas do seu processo produtivo é realizado, basicamente, pelo emprego de métodos mecânicos e químicos, isolados ou combinados (Toledo et al., 1996).

No semi arido onde se situa o Jaíba a caatinga arbórea participa da composição da vegetação nativa que é, também chamada de (Mata seca), composta de vegetação arbórea e arbustiva xerofítica com uma densidade média total/área de 1029,28 árvores/ha (Rizzini, 1992), com porte de até 40 m de altura, incluindo cactáceas. Quando a Mata seca é destruída surge uma vegetação espontânea xerofítica, caracterizada pela caducifolia intensa, grande densidade de indivíduos, uniestratificação e quase ausência de cactáceas e bromeliáceas, a qual poderia ser reconhecida como entidade própria, considerada invasora nas áreas cultivadas.

Objetivou-se neste trabalho avaliar formas de manejo de plantas daninhas sobre o crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O plantio foi instalado no Município do Jaíba, no estado de Minas Gerais dentro do projeto de irrigação na área F, em solo de neossolo quartzarênico cuja composição física e química estão descritos na Tabela 1. O tipo de clima segundo a classificação de Köppen é o Aw, caracterizado pela existência de uma estação seca, bem acentuada no inverno, tendo pelo um mês com uma altura de chuvas inferior a 60mm, e em que a temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. O plantio ocorreu no mês de outubro sendo feito o replantio no final do mês novembro de 2003.

**Tabela 1** – Composição físico –química do solo

Análise Granulométrica (%)								
Areia grossa		Areia fina		silte		Argila		
51		35		1		13		
Análise Química								
pH	P	K	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H + Al	M.O.	Sat. Al
H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				dag	%
							kg <sup>-1</sup>	
5,4	1	50	0,30	0,59	0,12	2,20	0,57	26

A espécie *Eucalyptus camaldulensis* foi cultivado em parcelas homogêneas com espaçamento de 3x2 m, sendo que cada parcela experimental. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com oito tratamentos de manejo (tabela 2) e três repetições. As parcelas foram mantidas sempre limpas através de capina manual até o início dos tratamentos que foram iniciados 100 dias após o plantio (DAP) (Tabela 2). Nos tratamentos onde se utilizou herbicida como manejo realizou-se duas aplicações: uma aos 100 DAP e outra aos 260 DAP na dose de 0,96 kg ia ha<sup>-1</sup> oxyfluorfen.

Para a aplicação dos herbicidas utilizou-se um pulverizador costal, a pressão constante de 241,33 kPa, obtida por meio de CO<sub>2</sub> munido de pontas leques 110.03XR calibrado para o consumo de calda de 220 L ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 2** – Descrição dos diferentes manejo de plantas daninhas em plantio de *Eucalyptus camaldulensis* após os 100 dias de plantio no limpo. Jaíba-MG, 2004.

### Descrição dos tratamentos

- 1 - Capina manual durante todo o ciclo da cultura
- 2 - Capina manual na linha de plantio e roçada nas entrelinhas<sup>1</sup>
- 3 - Capina com intervalo de 30 dias
- 4 - Capina com intervalo de 60 dias
- 5 - Capina com intervalo de 90 dias
- 6 - Sem capina
- 7 - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) na linha de plantio e roçado entre linha
- 8 - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) na linha de plantio e entrelinha.

<sup>1</sup> A largura da capina na linha no tratamento 2 foi de 60 cm.

Foram avaliadas 10 plantas quanto à altura e diâmetro de caule aos 120, 180, 240, 300 e 360 (DAP). Efetuando-se duas avaliações das plantas daninhas: 1- Através da porcentagem de cobertura da área (avaliação visual) por espécie, e da contagem do número de plantas/espécie aos 150 dias após o plantio 2- Quantificação de massa seca

de plantas dentro de um quadro de 1 m<sup>2</sup> lançado ao acaso dentro da parcela utilizando 4 quadros/parcela, totalizando 4 m<sup>2</sup> dentro do tratamento sem capina aos 300 dias após o plantio.

As análises de custos dos diferentes manejos de plantas daninhas foram realizadas com base nas despesas com a capina manual, mecânica ou química, sendo que os tratamentos de capina manual o custo se deu com o somatório: homens/hora/ha mais gasto com equipamento de capina (enxada); o custo da capina mecânica foi realizado através de hora máquina/ha; e o manejo utilizando capina química através dos gastos da aplicação homens/hora/ha mais gastos com herbicida e aluguel do pulverizador costal.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F através do programa estatístico Sisvar versão 4.3, utilizando para comparação de média o Teste de Tuckey, a 5% de probabilidade, e para análise de regressão foi utilizado o programa SigmaPlot. Para verificação da homogeneidade de variância foi realizado o teste de Bartlett.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas da família Poaceae foram as que apresentaram maior percentual de ocupação da área com as espécies. *Eragrotis ciliares* (capim mimoso), *Digitaria horizontalis* (capim colchão), *Pennisetum setosum* (capim oferecido), *Poppophorum mucronulatum* (capim carrasco) e *Rhynchelitrum repens* (capim favorito); seguida da família Labiatae com espécie a *Hyptis suaveolens*. As espécies com maior número de indivíduos foram *Digitaria horizontalis* e *Poppophorum mucronulatum*. A maior massa seca foi determinada pela espécie *Ipomea acuminata* (corda de viola) da família Convolvulaceae, com apenas dois indivíduos/m<sup>2</sup> (Tabela 3).

Quanto a eficiência no controle das espécies invasoras o tratamento utilizando capina manual um vez por mês (tratamento 3) obteve de 85 e 90% de controle de plantas daninhas na primeira e segunda avaliação, respectivamente, semelhante aos tratamentos com utilização de herbicidas oxyfluorfen na linha e roçado entre linha e na área total (tratamentos 7 e 8) (Figura 1). Porém, o rendimento do controle manual é estimado sete vezes inferior comparado ao controle químico utilizando pulverizador costal, e 25 vezes menor quando se compara à aplicação mecanizada de herbicida (Durigan, 1998a). Já em trabalho de comparação de métodos de controle de *Brachiaria decumbens* em plantação de *E. grandis* o controle realizado com a roçadeira não foi um bom método de controle, com baixa eficiência e controle pouco duradouro, enquanto o tratamento com glyphosate na dose de 1,92 kg i.a ha<sup>-1</sup> foi semelhante a eficiência do controle realizado com a capina manual (Toledo et al., 1996). O método utilizando roçadeira exerce uma vantagem sobre

o meio ambiente devido a menor perturbação da fauna e menor efeito erosivo (Durigan, 1988b).

**Tabela 3.** Espécie, porcentagem de cobertura, número de indivíduos e biomassa seca de plantas invasoras no plantio de *Eucalyptus camaldulensis*. Jaíba, MG. 2003-2004.

Nome científico	<sup>1</sup> % de cobertura	<sup>2</sup> Nº de indivíduos/m <sup>2</sup>	<sup>2</sup> Biomassa seca (g)
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	1,0		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	1,5	21	11,64
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small)	4,0	15	2,82
<i>Croton lobatus</i> L.	1,0	1	0,58
<i>Croton lundianus</i> Muell. Arg	1,0		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1,0	12	32,89
<i>Davilla rugosa</i> Poir	1,0		
<i>Diodia teres</i> Walt.	5,0	4	14,87
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Mea ex Ekman	10,0	2	27,64
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	5,0	52	102,87
<i>Ephorbia heterophylla</i> L.	1,0		
<i>Eragrotis ciliars</i>	7,0	22	517,41
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit	12,0	12	16,25
<i>Hyptis crinita</i> Benth	1,0		
<i>Ipomea acuminata</i> Roem. et Schult	3,0	2	100,87
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz et Pav.) O'Donnel	2,5		
<i>Pennisetum setosum</i> (Sw.) Rich	12,0	4	43,92
<i>Poppophorum mucronulatum</i> L.	7,0	57	153,82
<i>Portulaca oleracea</i> L.	1,0	-	
<i>Rhynchelitrum repens</i> (Willd.) Hubbard	12,0	31	301,86
<i>Sida glaziovii</i> K. Schum.	3,0	1	2,89
<i>Sida rhombifolia</i> L.	1,0		
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	1,0		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1,0		
<i>Tridas procumbens</i> L.	6,0	10	5,47

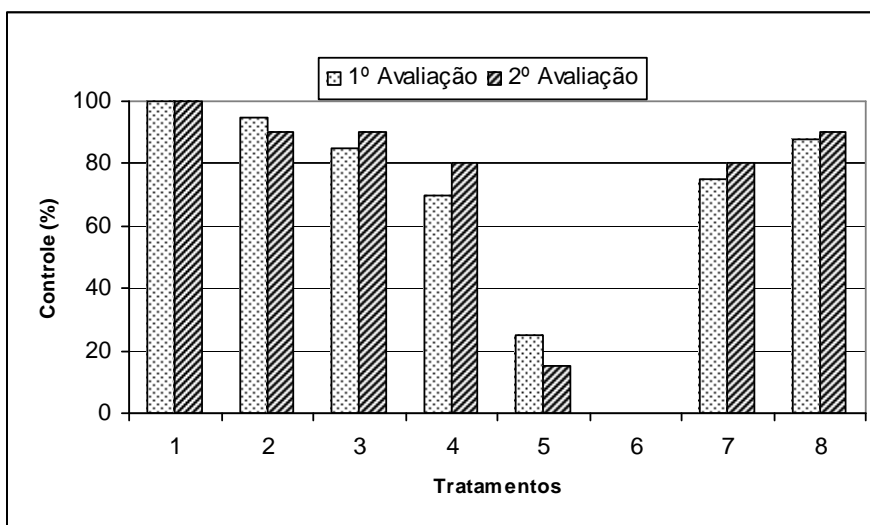
<sup>1</sup> Avaliação realizada aos 150 dias após o plantio.

<sup>2</sup>Avaliação realizada aos 300 dias após o plantio.

Os diferentes tipos de manejo afetaram diferencialmente o crescimento de *E. camaldulensis*. O crescimento de *E. camaldulensis* foi significativamente menor em altura e diâmetro do caule aos 360 DAP nos tratamentos capina com intervalo de 90 dias e sem capina comparado a capina manual, com uma redução no diâmetro em 20 e 26% (Figuras 2 e 3). Este efeito inibitório também foi descrito para o capim-braquiária que interfere significativamente no crescimento inicial das mudas de eucalipto, reduzindo em média 28% o diâmetro e 18% a altura das plantas, aos 190 dias após o transplante (Bezutte et al., 1995). Toledo et al. (2000a) também verificaram que a competição das plantas daninhas com o eucalipto afeta mais o diâmetro de caule comparado a altura chegando a reduzir a 70,43% enquanto a altura em 68,56%.

De um modo geral, quanto maior for o período de convivência entre a cultura e a comunidade invasora, maior será o grau de interferência, dependendo também da fase ou ciclo da cultura (Pitelli, 1987).

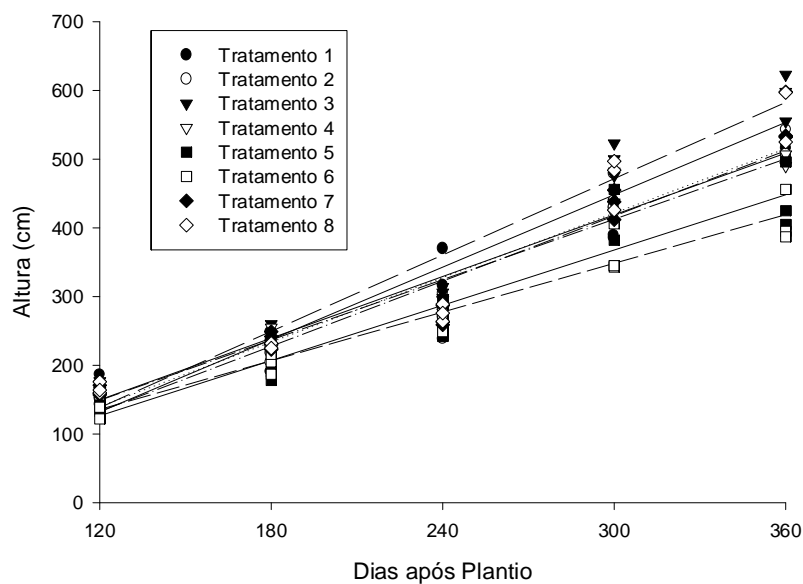
Plantas de eucalipto que conviveram com plantas invasoras em períodos acima de 84 dias apresentaram redução na produção de madeira de 67% um ano e oito meses após o plantio e 50% dois anos e meio após o plantio, ou seja, plantas mais velhas competiram melhor (Marchi 1996).



**Figura 1** – Eficiência dos métodos de controle das plantas daninhas: Tratamento 1 - Capina manual durante todo o ciclo da cultura; Trat. 2 - Capina manual na linha de plantio e roçada nas entrelinhas; Trat. 3 - Capina com intervalo de 30 dias ; Trat. 4 - Capina com intervalo de 60 dias ; Trat 5 - Capina com intervalo de 90 dias; Trat.6 - Sem capina; Trat. 7 - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) na linha de plantio e roçado entre linha; Trat. 8- - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha<sup>-1</sup>) na linha de plantio e entrelinha. Jaíba-MG, 2004.

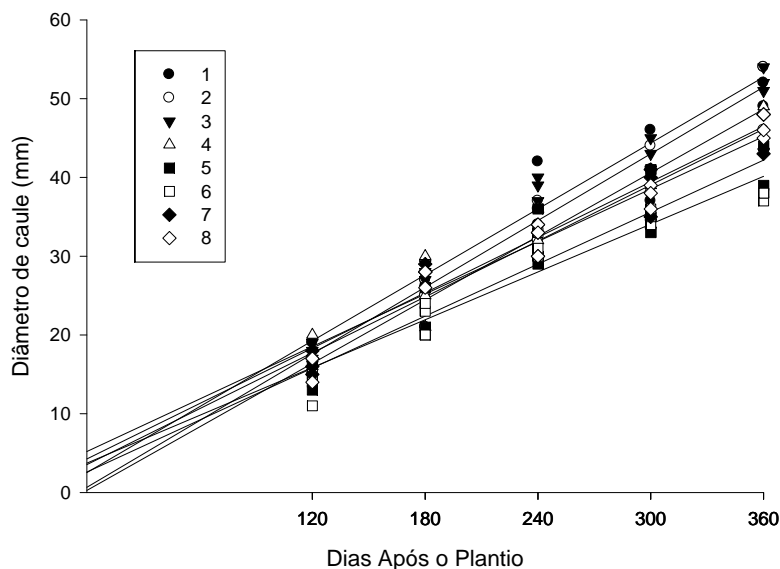
Para Bezutte et al. (1995) e Toledo et al. (2000<sup>a</sup>) um período sem competição de 168 dias e 140 dias respectivamente, foram necessários para que aos três anos a produtividade do *Eucalyptus* não fosse comprometida. Kogan et al. (1995) esse período foi de 240 dias para *Eucalyptus nitens*. As curvas das Figuras 2 e 3 e Tabela 4 mostram seu ótimo ajustamento linear com R<sup>2</sup>>0,90..





**Figura 2** – Efeitos dos diferentes manejos de plantas invasoras sobre a altura (cm) de *Eucalyptus camaldulensis*. Jaíba-MG, 2004.

**Tratamento 1**- Mantida sempre limpa através de capina manual; **Trat. 2** Mantida sempre limpa por capina na linha manual/Roçada na rua; **Trat.3** Capina uma vez por mês ; **Trat. 4** Capina de 60 em 60 dias ; **Trat 5.** Capina de 90 em 90 dias; **Trat.6** Sem capina (mantida sempre suja); **Trat.7** Utilização de herbicida na linha e roçado entre linha (herbicida oxyfluorfen); **Trat.8** Utilização de herbicida na área total (herbicida oxyfluorfen) aos 360 dias após o plantio.



**Figura 3** – Efeitos dos diferentes manejos de plantas invasoras sobre o diâmetro de caule (mm) de Jaíba, MG. 2004.

**Tratamento** 1- Mantida sempre limpa através de capina manual; **Trat. 2** Mantida sempre limpa por capina na linha manual/Roçada na rua; **Trat.3** Capina uma vez por mês ; **Trat. 4** Capina de 60 em 60 dias ; **Trat 5.** Capina de 90 em 90 dias; **Trat.6** Sem capina (mantida sempre suja); **Trat.7** Utilização de herbicida na linha e roçado entre linha (herbicida oxyfluorfen); **Trat.8** Utilização de herbicida na área total (herbicida oxyfluorfen) aos 360 dias após o plantio.

**Tabela 4** - Equações de regressão do crescimento em altura e diâmetro de *Eucalyptus camaldulensis* em função do tempo nos diferentes tratamentos de manejo de plantas invasoras. Jaíba – Minas Gerais. 2004.

Tratamentos	Equação de regressão	r
<b>Altura (cm)</b>		
Mantida sempre limpa através de capina manual	$y = -26,87 + 1,46 x$	0,95
Capina na linha manual/Roçada na rua	$y = -57,07 + 1,58 x$	0,94
Capina uma vez por mês	$y = -83,73 + 1,85 x$	0,95
Capina de 60 em 60 dias (60/60)	$y = -29,93 + 1,5 x$	0,95
Capina de 90 em 90 dias	$y = -34,27 + 1,34 x$	0,92
Sem capina (mantida sempre suja)	$y = -6,0 + 1,18 x$	0,95
Herbicida (oxyfluorfen) na linha e roçado entre linha	$y = -47,73 + 1,53 x$	0,95
Herbicida (oxyfluorfen) em área total	$y = -78,47 + 1,76 x$	0,93
<b>Diâmetro (mm)</b>		
Mantida sempre limpa através de capina manual	$y = -0,67 + 0,14 x$	0,94
Capina na linha manual/Roçada na rua	$y = -0,27 + 0,13 x$	0,94
Capina uma vez por mês	$y = -2,53 + 0,13 x$	0,98
Capina de 60 em 60 dias (60/60)	$y = -5,2 + 0,11 x$	0,91
Capina de 90 em 90 dias	$y = -2,6 + 0,11 x$	0,90
Sem capina (mantida sempre suja)	$y = -3,73 + 0,10 x$	0,92
Herbicida (oxyfluorfen) na linha e roçado entre linha	$y = -4,27 + 0,12 x$	0,94
Herbicida (oxyfluorfen) em área total	$y = -3,53 + 0,12 x$	0,96

Os custos do controle de plantas daninhas e o volume de madeira produzida sob cada tratamento estão apresentados na tabela 5, podendo ser observado um maior incremento no volume estéreo nos tratamentos com capina um vez por mês, sempre limpo e capina na linha e roçado. Na capina manual o tempo gasto na primeira, segunda, terceira e manutenção foram 230, 192, 100 e 40 horas/homem/ha, respectivamente. Na capina na linha o rendimento foi 120 e 55 horas/homem/ha na primeira roçada e na manutenção, sendo que na primeira roçada gastou 30 e a segunda 25 horas/homem/ha. Pascoal e Nakano (1988) obtiveram o rendimento em capina manual no eucaliptal de 200 e 80 horas/homem/ha. Tomaz et al., (1988), para a manutenção de áreas cultivadas com *Eucalyptus* limpas necessitaram de quatro capinas com rendimento respectivo de 110, 70, 40 e 30 horas/ha num total de 250 horas/ha. Ribeiro (1988) gastou 162 horas/ha nos tratos culturais em *Eucalyptus*. Na floresta aqui avaliada, o tratamento que apresentou maior custo foi aquele onde as parcelas foram mantidas sempre limpas, seguidas da capina na linha e roçada na rua e capina uma vez por mês. O tratamento de maior incremento médio anual foi o aquele capinado uma vez por mês, comparado com os outros tratamentos apesar de não haver diferença para os tratamentos mantidos sempre no limpo, roçadeira e uso de herbicida. Este tratamento tem um grande valor devido a sua importância na inclusão social, no emprego de mão de obra. Tendo maior custo que os dois tratamentos que utilizaram herbicida. O tratamento mais oneroso foi o de capina a cada 60 dias, com baixa produtividade resultante da competição de plantas daninhas.

Stolf et al. (1988) apontaram que o método químico de controle de plantas invasoras foi economicamente mais viável que o método manual com um ganho de 32%. Os custos no semiárido foram maiores que aqueles descritos por Toledo et al. (1996) que registraram 163 US\$/ha no uso de roçadeira, 281 US\$/ha no uso de grade, 134 US\$/ha no uso de herbicida oxyfluorfen e capina manual de 381 US\$/ha para o controle de *Brachiaria decumbens* em plantio de *Eucalyptus grandis*.

Comparando a produção de madeira em estéreo, em todos os tratamentos a produção foi reduzida em relação ao tratamento mantido sempre no limpo excetuando-se o tratamento 3 onde a capina foi efetuada uma vez por mês. Em todos os métodos de controle os rendimentos em dólares durante um ano não custeiam os gastos com os manejos de invasoras, somente no segundo ano o rendimento com madeira se torna viável o uso de herbicida, e, somente a partir do terceiro ano de crescimento do *E. camaldulensis* os rendimentos com a madeira custeiam os gastos com controle de plantas daninhas para os manejos sem o uso de herbicida.

**Tabela 5** – Custo (U\$) dos diferentes manejos de invasoras no período de um ano para a produção de *Eucalyptus camaldulensis*. Jaíba-MG, 2004

Tratamentos	Custo do manejo (U\$)	Despesas com mão de obra (U\$)	<sup>1</sup> Volume médio (m <sup>3</sup> /ha)	% de redução no volume
1 - Capina manual durante todo o ciclo da cultura	565,39	541,51	13,34 ab	0,00
2 - Capina manual na linha de plantio e roçada nas entrelinhas <sup>1</sup>	457,14	115,60	12,62 b	5,40
3 - Capina com intervalo de 30 dias	395,05	371,13	16,16 a	0,00
4 - Capina com intervalo de 60 dias	357,15	344,72	10,62 b	20,39
5 - Capina com intervalo de 90 dias	329,12	298,68	7,27 c	45,50
6 - Sem capina	108,00	104,34	5,18 c	61,17
7 - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha <sup>-1</sup> ) na linha de plantio e roçado entre linha	214,20	15,00	11,41 b	14,47
8- - Oxyfluorfen (0,96 kg ia ha <sup>-1</sup> ) na linha de plantio e entrelinha.	226,92	30,00	12,29 b	7,87
FV			29,90**	
CV (%)			9,40	

<sup>1</sup> Volume médio estéreo em um ano

Médias seguidas de mesma letra na coluna de volume médio não diferem entre si pelo teste tuckey a 5% de probabilidade.

Conclui-se que as plantas daninhas após 100 dias de controle continuaram a competir com *Eucalyptus camaldulensis*, não havendo controle destas ocorrerá redução no crescimento do Eucalyptus de 20% na altura, 26 % no diâmetro e 61,17% no volume. Indica-se no caso de infestação de plantas daninhas após os 100 dias do plantio o método de controle com capina manual uma vez por mês e/ou uso de herbicidas.

## LITERATURA CITADA

ANDERSON, W.P. **Weed Science Principles and applications**. West Publishing Company, New York, p. 1-26, 1996.

ANDRADE, E.N. **O Eucalyptus**. 2.ed. Jundiaí: Cia Paulista de Estradas de Ferro, 1961. 665p.

BEZUTTE, A.J. TOLEDO, R.E.B., PITELLI, R.A., ALVES, P.L.C.A., ALVARENGA, S.F., CORRADINE, L. Efeito de períodos de convivência de *Brachiaria decumbens* no crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* e seus reflexos na produtividade da cultura aos três anos de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20, 1995, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: 1995. p.272-273.

DURIGAN, C.J. Comportamento de Herbicidas no ambiente. SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO. 1, 1988a, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: s.n., 1988. p. 74-97.

DURIGAN, J.C. **Controle químico de plantas daninhas na citricultura.** Jaboticabal. Ed. FUNEP/FCAV-UNESP, 1988b. 32p.

GOSLEE, S.C.; PETERS, D.P.C ; BECK, K.G. Modeling invasive weeds in grasslands: the role of allelopathy in *Acroptilon repens* invasion. **Ecological Modelling**, v.139, p. 31–45. 2001.

HIGGINS, S.I., RICHARDSON, D.M., COWLING, R.M., TRINDER-SMITH, T.H. Predicting the landscape-scale distribution of alien plants and their threat to plant diversity. **Conserv. Biol.**, v. 213, p. 303–313, 1999.

KOGAN, M.A.; OLATE, E.; FIGUEROA, R. Período crítico de control de malezas em el establecimiento Del Eucalyptus. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MALEZAS, 12, 1995. Montivideo. **Anales...** Montivideo:1995, 136p.

MARCHI, S.R. Efeitos de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas sobre o crescimento inicial e a composição mineral de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. Jaboticabal:UNESP, 1996. 94p. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 1996.

OSSE, L. As culturas de Eucalyptus da Ciza. Siderúrgica Belgo Mineira. **An. Bras. Econ. Flor.**, v.13, p.102-112, 1961.

PASCOAL, C.W.; NAKANO, J.A. Tecnologia de aplicação de herbicidas pré-emergentes em reflorestamento. SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO. 1, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: s.n., 1988. p. 127-138.

PITELLI, R.A.; Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. Piracicaba, SP.,1986. **Série Técnica. IPEF**, v. 4, n.12, p. 1-24, 1987.

PITELLI, R.A. RODRIGUES J.J.V., KARAM, D.; COELHO, J.P.; ZANUNCIO, I. ZANUNCIO, C.C. Efeitos de período de convivência e do controle de plantas daninhas na cultura de *Eucalyptus*. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1, Rio de Janeiro, 1988. **Anais...** Rio de Janeiro, 1988. p.110-123.

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:1991. p.1-11.

POGIANE, F. As implicações ecológicas do reflorestamento. SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO. 1, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: s.n., 1988. p. 17-37.

PORCILE, F.J.F. et al. Importância de las malezas en lactofen produccion florestal. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE MALEZAS, 12, Montevideo, 1995. **Resumos...** Montevideo, 1995. p.137.

RIBEIRO, G.T. Uso de Herbicida pré-emergente em *Eucalyptus* spp. Na região do cerrado. DURIGAN SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O SUO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO. 1, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: s.n., 1988. p. 130-142.

RIZZINI, C. T., *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda.2ª ed. 747p. 1992.

SILVA, M.L.; Fontes, A.A.A; Leite, H. G. Rotação econômica em plantações de *Eucalyptus* não-debastadas e destinadas a multiprodutos. **Revista Árvore**, v.23, n.4, p. 403-412, 1999.

STOHLGREN, T.J., BINKLEY, D., CHONG, G.W., KALKHAN, M.A., SCHELL, L.D., BULL, K.A., OTSUKI, Y., NEWMAN, G., BASHKIN, M., SON, Y. Exotic plant species invade hot spots of native plant diversity. **Ecol. Monogr.**, v. 69, p. 25–26. 1999.

STOLF, M.; DINIZ, A.S.; MORO, L. Controle de *Brachiaria decumbis* em *Eucalyptus*. SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO. 1, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: s.n., 1988. p. 243-250.

SYTEC, Monitoramento da fauna, complementação dos estudos fitossociológicos e interação fauna e flora do Ptojeto Jaíba Etapa I-Título V. **Análise Florística e Fitossociológica Relatório final**. Rio de Janeiro. 1998.

TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; VALLE,C.F.; ALVARENGA, S.F. Comparação dos custos de quatros métodos de manejo de *Brachiaria decumbens* Stapf em área de implantação de *Eucalyptus grandis* W. Hill Ex Miaiden. **Revista árvore**, v. 13, n.3, p319-330, 1996.

TOLEDO, R.E.B., VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.E.; CADINI, M.T.D. Efeitos da Faixa de Controle do Capim-Braquiária (*Brachiaria decumbens*) no Desenvolvimento Inicial de Plantas de *Eucalyptus*. **Planta Daninha**, Viçosa- MG, v.18, n.3, p.383-393, 2000a.

TOLEDO, R.E.B., VICTÓRIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.E.; CADINI, M.T.D. Efeito de Períodos de Controle de Plantas Daninhas Sobre o Desenvolvimento Inicial de Plantas de *Eucalyptus*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.18, n.3, p.395-404, 2000b.

TOMAZ, S.K.; MAIA, S.M.; BORSATO, I.; TERADA, M. A opção para o uso de pré-emergente em reflorestamento no Vale do Rio Doce. **SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO**. 1, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: s.n., 1988. p. 161-183.

VITAL, B. R.; DELLA LUCIA, R. M. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de eucalipto. **Informe Agropecuário**, v. 12, n. 141, p. 71-74, 1986

VITOUSEK, P.M. Biological invasions and ecosystem processes; towards an integration of population biology and ecosystem studies. **Oikos**, v. 57, p.7–13, 1990.

YOUNG, J.A., LONG LAND, W.S. Impact of alien plants on Grant Basin rangelands. **Weed Tech.**, v. 10, p. 384–391, 1996.

ZEN, S. Influência da matocompetição em plantas de *Eucalyptus grandis*. **IPEF. Série Tec.**, n.12, p.25-35, 1987.