

Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto

Camila Peligrinotti Tarouco⁽¹⁾, Dirceu Agostinetto⁽¹⁾, Luís Eduardo Panozzo⁽¹⁾, Leo Silva dos Santos⁽¹⁾, Gerson Kleinick Vignolo⁽¹⁾ e Luiz Otavio de Oliveira Ramos⁽²⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitossanidade, Campus Universitário, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Capão do Leão, RS. E-mail: milatarouco@gmail.com, dirceu_agostinetto@ufpel.edu.br, lepanozzo@gmail.com, leosantosagro@yahoo.com.br, gerson_vignolo@yahoo.com.br ⁽²⁾Votorantim Celulose e Papel S.A., Rodovia BR 293, Km 586, CEP 96160-000 Capão do Leão, RS. E-mail: luiz.ramos@fibria.com.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi determinar os períodos de interferência de plantas daninhas no crescimento e desenvolvimento do eucalipto. O experimento foi realizado em campo, de agosto de 2006 a abril de 2008, com plantio de híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Os tratamentos consistiram de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas com o eucalipto. No tratamento com convivência, a cultura foi mantida em presença de plantas daninhas por intervalos iniciais crescentes de 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplante (DAT) do eucalipto. No tratamento controle, o eucalipto foi mantido livre de plantas daninhas, nos mesmos intervalos descritos para a convivência, e as plantas daninhas emergidas após esses intervalos não foram mais controladas. As avaliações foram realizadas aos 360 e aos 630 DAT. A competição com as plantas daninhas causou a redução do diâmetro e da massa de matéria seca de caules e ramos. Medidas de controle das plantas daninhas, no primeiro ano de implantação da cultura do eucalipto, devem ser adotadas ao final do período anterior à interferência, que ocorre aos 107 dias após o transplante da cultura.

Termos para indexação: *Eucalyptus* spp., competição, controle, variáveis morfológicas.

Weed interference periods on in the initial growth of eucalyptus

Abstract – The objective of this work was to determine the interference periods of weeds on the growth and development of eucalyptus. The experiment was done in the field from August 2006 to April 2008, with a hybrid of *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* planted in a randomized block design, with three replicates. Treatments consisted of coexistence and control periods of weeds with eucalyptus culture. During the coexistence treatment, the culture was maintained in the presence of weeds by increasing initial periods of 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 and 360 days after culture transplant (DAT). During the control treatment, the culture was maintained free from weeds for the same periods above described; weeds emerged after those intervals were no longer controlled. Evaluations were made at 360 and at 630 DAT. The competition with weeds caused reduction of the stem diameter and of the dry matter of stems and shoots. Weed control, in the first year of the eucalyptus culture, must be adopted at the end of the period before interference, which happens 107 days after the culture transplant.

Index terms: *Eucalyptus* spp., competition, control, morphological variables.

Introdução

O florestamento com a cultura do eucalipto ocupa área em torno de 3,7 milhões de hectares no Brasil (Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, 2008).

O aumento na demanda e a otimização da produção tornam necessária a elevação da produtividade, que somente será possível pelo aprimoramento técnico do manejo (Mello & Gonçalves, 2008) e pelo controle dos fatores limitantes do crescimento e do desenvolvimento da cultura. Entre esses fatores

destacam-se os relacionados à presença de plantas daninhas, consideradas um dos maiores problemas na implantação, na manutenção e na reforma dos cultivos de eucalipto.

A formação de florestas requer bom preparo do solo e eficiente controle das plantas daninhas, pelo menos na fase inicial de crescimento, em razão da sensibilidade da cultura à competição por recursos do meio, como água, luz e nutrientes. Esse período é denominado de período total de prevenção da interferência (PTPI). Após essa fase inicial, o eucalipto estará normalmente bem

estabelecido, e o fechamento das copas praticamente impedirá o crescimento das plantas daninhas (Pitelli & Marchi, 1991).

Apesar de possuir rápido crescimento e de apresentar boa competitividade quanto a seu estabelecimento no campo, o eucalipto não está livre da interferência das plantas daninhas, o que tem como consequência o decréscimo quantitativo e qualitativo de sua produção.

A cultura de eucalipto é altamente sensível à competição por água, luz e nutrientes, com as plantas daninhas, na fase de implantação de povoamento, particularmente com espécies de rápido crescimento como as gramíneas. Assim, a ausência de controle ou o manejo inadequado dessas invasoras, nos estádios iniciais da cultura, pode implicar em elevada perda da produtividade florestal (Silva, 1983). Entre os efeitos da competição das plantas daninhas com a cultura do eucalipto está a redução de produtividade, que pode ser observada pela redução de variáveis como o diâmetro do caule e estatura de plantas. As plantas de eucalipto que cresceram em convivência com a comunidade infestante, durante 364 dias, apresentaram redução de 71 e 68% no diâmetro médio e na estatura, respectivamente, em relação às plantas de eucalipto que cresceram livres da interferência das plantas daninhas (Toledo et al., 2000).

O período em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante, antes que a interferência se instale de maneira definitiva e cause dano econômico à cultura, é designado de período anterior à interferência (PAI). O intervalo entre o PAI e o PTPI é denominado de período crítico de prevenção da interferência (PCPI). Assim, o controle da comunidade infestante deve ser iniciado antes que os recursos sejam disputados (PAI), e deve prolongar-se até o período em que as plantas daninhas que emergirem após o controle não mais compitam com a cultura (PTPI) (Pitelli, 1987).

Estudos que relatam os efeitos das plantas daninhas sobre o crescimento de *Eucalyptus grandis*, em que as populações mais frequentes foram *Brachiaria decumbens*, *Spermacoce latifolia* e *Cyperus rotundus*, demonstraram que o PTPI ficou entre 180 e 210 dias, com reduções de 5 e 2% no volume de madeira, respectivamente, aos 50 meses após o plantio (Toledo, 2002). Na avaliação da competição de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) com o desenvolvimento inicial de mudas de *E. grandis*, verificou-se que o PAI

e o PTPI foram de 20 e 60 dias após o transplante das mudas (DAT), respectivamente, no período de inverno. Em condições de verão, o PAI estendeu-se para 40 dias, e o PCPI foi de 10 dias (Costa et al., 2004). Brendolan et al. (2000) avaliaram a competição inter e intraespecífica do eucalipto, após 60 dias de convivência com plantas daninhas, e não constataram efeito sobre a estatura, número de ramos e massa de matéria seca de folhas de eucalipto.

O objetivo deste trabalho foi determinar os períodos de interferência de plantas daninhas no crescimento e no desenvolvimento de eucalipto, durante o primeiro ano de implantação da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de agosto de 2006 a abril de 2008, em área ocupada por pastagens nativas (31°47'43,2"S, 52°39'6,7"S, altitude de 127 m), pertencente à Empresa VCP Florestal, no Município de Cerrito, RS, em Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (Santos et al., 2006).

A precipitação pluviométrica mensal, durante o período de condução do experimento, foi de 109,8, 89,0, 53,4, 130,4, 139,4, 11,8, 95,2, 200,4, 144,5, 104,0, 226,4, 90,4, 185,9, 91,0, 127,4, 78,3, 123,4, 80,4, 140,4, 102,6 e 31,2 mm para os meses de agosto de 2006 a abril de 2008, respectivamente (Embrapa Clima Temperado, 2008).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Cada unidade experimental foi composta por 20 plantas de eucalipto dispostas em área de 122,5 m² (17,5x7,0 m). O espaçamento utilizado foi de 3,5x2,0 m, na entrelinha e entre plantas, respectivamente, com total de 1.428 plantas por hectare. O preparo da área experimental consistiu de subsolagem com uma haste na linha, seguida de gradagem, com realização de nova gradagem antes do transplante das mudas.

O clone de eucalipto utilizado foi o híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, transplantado com três meses de idade. A adubação na linha, por ocasião do transplante, foi de 270 kg ha⁻¹ de NPK, na fórmula 06-30-06 + micronutrientes (0,1% de boro + 0,5% de cobre), mais 88 g por planta da fórmula 15-03-15 + micronutriente (0,7% de boro + 7% de enxofre), aos três meses, além de 200 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio + 1% de boro, aos seis meses.

Os tratamentos consistiram de períodos de convivência ou de ausência (controle) de convivência das plantas daninhas com a cultura do eucalipto. No período de convivência, o eucalipto foi mantido em presença de plantas daninhas por períodos iniciais crescentes de 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 e 360 dias após o transplante das mudas (DAT). No período de controle, a cultura foi mantida livre de plantas daninhas, nos mesmos períodos descritos anteriormente, e as plantas daninhas que emergiram após cada intervalo não foram mais controladas. Aos 630 DAT realizou-se a avaliação final do experimento, com o objetivo de determinar se a cultura teria capacidade de se recuperar da competição com as plantas daninhas. No período compreendido entre 360 e 630 DAT, não foram realizadas práticas de manejo das plantas daninhas.

As principais espécies de plantas daninhas presentes na área foram: *Lolium multiflorum* (azevém), *Brachiaria fasciculata* (Sw.) Parodi (brachiaria), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama-seda), *Digitaria horizontalis* Willd. (milhã), *Pennisetum clandestinum* Hochst (capim-kikuiu), *Amaranthus lividus* L. (caruru), *Eupatorium buniifolium* (chirca) e *Richardia brasiliensis* Gomes (poaia-branca). O controle das plantas daninhas foi realizado pela aplicação do herbicida glifosato na dose 1.440 g i.a. ha⁻¹, com pulverizador costal manual – equipado com duas pontas de jato plano em leque Teejet, série 110.02, espaçadas em 50 cm –, calibrado para aplicar volume de calda de 150 L ha⁻¹. Os bicos foram protegidos por chapéu-de-napoleão, a fim de evitar dano à cultura por possível deriva do herbicida.

Em cada avaliação dos períodos de convivência ou de controle, foi quantificada a massa de matéria seca do eucalipto, pelo corte de duas plantas por unidade experimental e, após fracionamento em caules e ramos, as plantas foram secas em estufa com circulação forçada de ar, a 60°C por 72 horas; o diâmetro dos caules foram mensurados a 10 cm do solo, com auxílio de paquímetro eletrônico digital Starret 727, em duas plantas de eucalipto por unidade experimental.

Aos 630 DAT, foram determinados a massa de matéria seca e o diâmetro do caule do eucalipto, em uma planta por unidade experimental, e foi realizada a amostragem de modo semelhante ao descrito anteriormente.

Os dados obtidos foram analisados quanto à homocedasticidade e, posteriormente, foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. Em caso significância estatística, procedeu-se à comparação entre os períodos de competição pelo teste t, e quanto à evolução da cultura, por intervalo de confiança a 5% de probabilidade. A análise da evolução das variáveis da cultura e a determinação dos períodos de competição foram realizadas por modelo de regressão não linear, a 5% de probabilidade, conforme segue: $Y = y_0 + \frac{a}{1 + (x/x_0)^b}$, em que: y_0 é o valor mínimo estimado pelo modelo; a é o valor máximo estimado pelo modelo para a assíntota; x é o número de dias após o transplante da cultura; x_0 é o número de dias em que houve 50% de redução da variável; e b é a inclinação da curva.

Foi realizada a determinação dos períodos de competição aos 360 e aos 630 DAT. A determinação em duas épocas foi feita para comparar as respostas da cultura à interferência das plantas daninhas e, assim, determinar se a cultura tem capacidade de recuperação. Os custos das práticas de manejo, realizadas apenas uma vez, foram: capina química (pré-plantio), R\$ 164,33 ha⁻¹; capina manual, R\$ 140,17 ha⁻¹; capina química e manual na linha (pós), R\$ 278,09 ha⁻¹; capina químico-mecânica na entrelinha (pós), R\$ 150,62 ha⁻¹; e roçada mecânica na entrelinha, R\$ 109,94 ha⁻¹. Assim, as atividades (com seus respectivos insumos) representaram custo de R\$ 843,15 ha⁻¹. Considerando-se a produtividade média em torno de 40 m³ ha⁻¹ por ano, e ao final do ciclo a produtividade de 280 m³ ha⁻¹, e trabalhando-se com o valor de R\$ 32,00 m⁻³, obtém-se rendimento de R\$ 8.960,00 ha⁻¹. Assim, os custos do controle de plantas daninhas representaram 9,41% do rendimento final. Os períodos de competição das plantas daninhas foram estimados, tendo-se por base os custos para seu controle durante o primeiro ano do ciclo da cultura de eucalipto.

Resultados e Discussão

A convivência e o controle das plantas daninhas apresentaram efeitos significativos sobre as variáveis diâmetro e massa de matéria seca dos caules e dos ramos das plantas de eucalipto (Figura 1). Para a evolução do diâmetro do caule, não houve diferença entre os tratamentos com períodos de convivência ou controle, até os 90 DAT; após este período a convivência do eucalipto com as plantas daninhas causou redução

de até 61% no diâmetro do caule, em comparação com o controle. Segundo Toledo et al. (2003), as plantas de eucalipto que conviveram com as plantas daninhas infestantes, durante os primeiros 364 dias, apresentaram 68,2% de redução do diâmetro do caule, em relação às plantas de eucalipto que cresceram livres da interferência das plantas daninhas.

A evolução da massa de matéria seca dos caules e ramos das plantas não apresentou diferença entre o período de convivência e de controle, até os 180 DAT. A partir daí, de modo semelhante ao observado para o diâmetro do caule, verificou-se que o tratamento período de controle apresentou maior produção

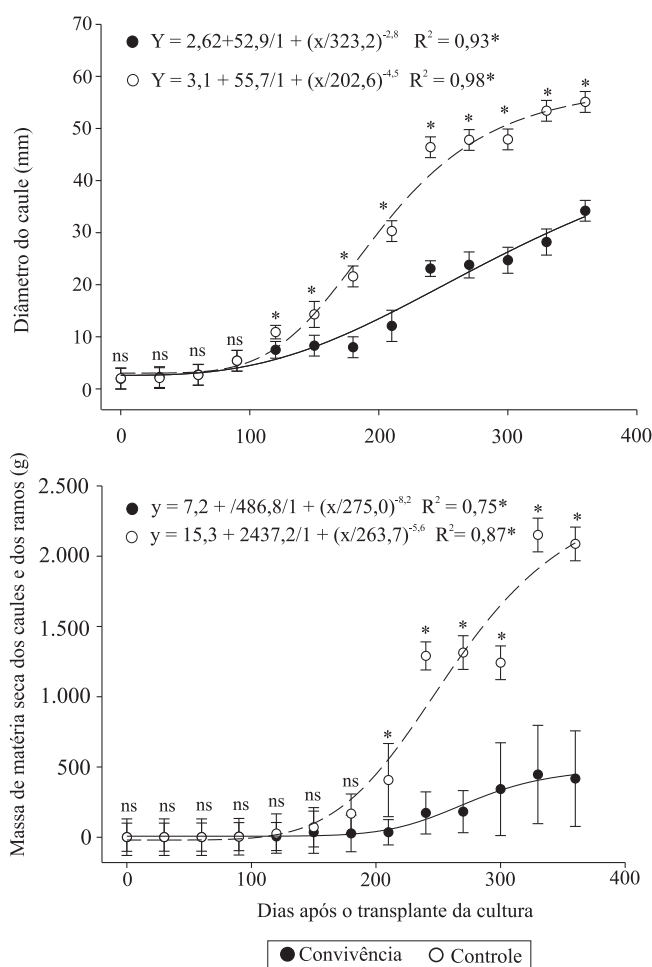


Figura 1. Evolução do diâmetro do caule e da produção da massa de matéria seca dos caules e dos ramos das plantas de eucalipto, em razão dos períodos de convivência e controle de plantas daninhas, em Cerrito, RS. Intervalo de confiança representado pela barra vertical. ^{ns}Não significativo. ^{*}Significativo a 5% de probabilidade.

(Figura 1). O máximo valor estimado para essa variável demonstrou que plantas que se desenvolveram sem a competição apresentaram massa de matéria seca 400% superior às que conviveram com as plantas daninhas.

As variáveis diâmetro e massa de matéria seca do caule, avaliadas ao final dos períodos de convivência e controle (360 DAT), sofreram efeito dos tratamentos (Tabelas 1 e 2). A convivência das plantas daninhas com a cultura até os 120 DAT, nas avaliações de 360 e 630 DAT, não causou alteração no diâmetro do caule. No entanto, períodos de convivência superiores a 120 DAT,

Tabela 1. Efeitos dos períodos de convivência e de controle de plantas daninhas sobre o diâmetro do caule (mm) do eucalipto, aos 360 e 630 dias após o transplante da cultura (DAT)⁽¹⁾.

Período (dias)	360 DAT			630 DAT		
	Convivência	Controle	t	Convivência	Controle	t
0	63,4a	31,0d	*	76,7ab	45,4d	*
30	70,6a	37,2cd	*	85,2a	54,4cd	*
60	66,0a	44,9bcd	*	79,7a	65,7bcd	*
90	62,8ab	45,3bcd	*	75,8abc	66,4bcd	ns
120	55,6abc	50,6abc	ns	67,2abcd	74,8bc	ns
150	45,8bcd	47,7bcd	ns	55,3bcd	69,9bc	*
180	41,1cd	52,8abc	*	49,7d	77,3abc	*
210	37,7d	54,9ab	*	45,5d	80,4ab	*
240	46,0bcd	67,3a	*	55,5bcd	98,6a	*
270	41,4cd	60,0ab	*	50,0d	87,8ab	*
300	43,4cd	60,0ab	*	52,4cd	87,8ab	*
330	45,2cd	56,2ab	*	54,5bcd	82,2ab	*
360	39,5cd	58,6ab	*	47,7d	85,8ab	*

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ^{ns}Não significativo. ^{*}Significativo pelo teste t, a 5 % de probabilidade, na comparação de períodos de convivência e controle dentro de cada época de avaliação.

Tabela 2. Efeitos dos períodos de convivência e de controle de plantas daninhas sobre a massa de matéria seca do caule das plantas (kg) do eucalipto, aos 360 e 630 dias após o transplante da cultura (DAT)⁽¹⁾.

Período (dias)	360 DATC			630 DATC		
	Convivência	Controle	t	Convivência	Controle	t
0	0,7a	0,2d	*	4,7ab	1,5d	*
30	0,9a	0,2d	*	6,0a	1,7d	*
60	0,6ab	0,3cd	*	4,4ab	3,8cd	ns
90	0,8a	0,4cd	*	5,3a	3,7cd	ns
120	0,6ab	0,4bcd	*	4,0abc	4,3bcd	ns
150	0,3bc	0,4abcd	ns	2,3bc	4,2bcd	*
180	0,3bc	0,4cd	ns	2,1bc	4,1bcd	*
210	0,2c	0,5abc	*	1,4c	5,1abc	*
240	0,3bc	0,7a	*	2,4bc	7,4a	*
270	0,2c	0,6abc	*	1,5c	6,9ab	*
300	0,2c	0,6abc	*	1,4c	5,9abc	*
330	0,3bc	0,6abc	*	1,9bc	6,4abc	*
360	0,2c	0,7ab	*	1,3c	7,4a	*

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ^{ns}Não significativo. ^{*}Significativo pelo teste t, a 5 % de probabilidade, na comparação entre períodos de convivência e de controle dentro de cada época de avaliação.

na avaliação aos 630 DAT, e superiores a 150 DAT, na avaliação aos 360 DAT, causaram redução do diâmetro. Pôde-se observar que os maiores diâmetros aos 360 e 630 DAT foram obtidos quando a cultura permaneceu no limpo – sem competição de plantas daninhas – por pelo menos 180 DAT. Na avaliação realizada aos 360 DAT, observou-se que, para os períodos menores que 120 DAT, o maior diâmetro foi apresentado nos períodos de convivência. Isto é, as plantas que sofreram competição até os 120 DAT, e não mais a partir daí, apresentaram maior diâmetro do que aquelas que sofreram competição a partir dos 120 DAT. A situação se inverteu aos 180 DAT, quando plantas que foram mantidas no limpo até esse período, e não mais a partir daí, apresentaram maiores diâmetros do que as que conviveram com as plantas daninhas até esse período, e não mais a partir daí. Para a avaliação realizada aos 630 DAT, os períodos de convivência ou de controle de 90 a 120 DAT não apresentaram diferença entre si, sendo observados maiores diâmetros do caule em períodos superiores a 120 DAT nos tratamentos com período de controle.

Para a variável diâmetro do caule, o PCPI foi de 107 a 335 e de 107 a 114 DAT, para a avaliação realizada aos 360 e 630 DAT, respectivamente (Figura 2). Assim, o PAI foi de 107 DAT, e o PTPI compreendeu os períodos de 335 e 114 DAT, quando as avaliações foram realizadas aos 360 e 630 DAT, respectivamente. De acordo com Toledo et al. (2000), para a variável diâmetro do caule, o PAI foi de 14 DAT, o PTPI foi de 140 DAT, e o PCPI foi dos 14 aos 140 DAT.

Para a variável massa de matéria seca do caule, nas avaliações aos 360 DAT, a convivência até os 120 DAT, e não mais a partir daí, apresentou maior produção de massa de matéria seca do que as plantas que ficaram expostas à convivência a partir desse período (Tabela 2). Em geral, o período de controle deve ser estendido até no mínimo 210 DAT, para que a produção não seja reduzida. Na comparação entre períodos, na avaliação realizada aos 360 DAT, apenas os períodos de 150 a 180 DAT não apresentaram diferença entre convivência e controle. Nas épocas inferiores às citadas, o período de convivência apresentou o maior incremento da massa de matéria seca, enquanto nas épocas superiores o período de controle demonstrou maior produção. Para avaliação aos 630 DAT, os períodos compreendidos entre 60 a 120 DAT não apresentaram diferença entre si, ou seja, não houve diferenças na

massa de matéria seca de plantas de eucalipto que conviveram com as daninhas durante esses períodos e das plantas que conviveram com as daninhas a partir desses períodos. Nos demais períodos, a avaliação aos 630 DAT apresentou comportamento semelhante aos descritos para a realizada aos 360 DAT.

O PAI foi de 108 DAT para a massa de matéria seca em ambas as avaliações (Figura 3). O período total de prevenção da interferência (PTPI), calculado pelo modelo, foi de 336 e 149 DAT, para as avaliações realizadas aos 360 e 630 DAT, respectivamente. Assim, o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) – em que as práticas de controle devem ser efetivamente adotadas – compreendeu de 108 a 336 DAT, para a

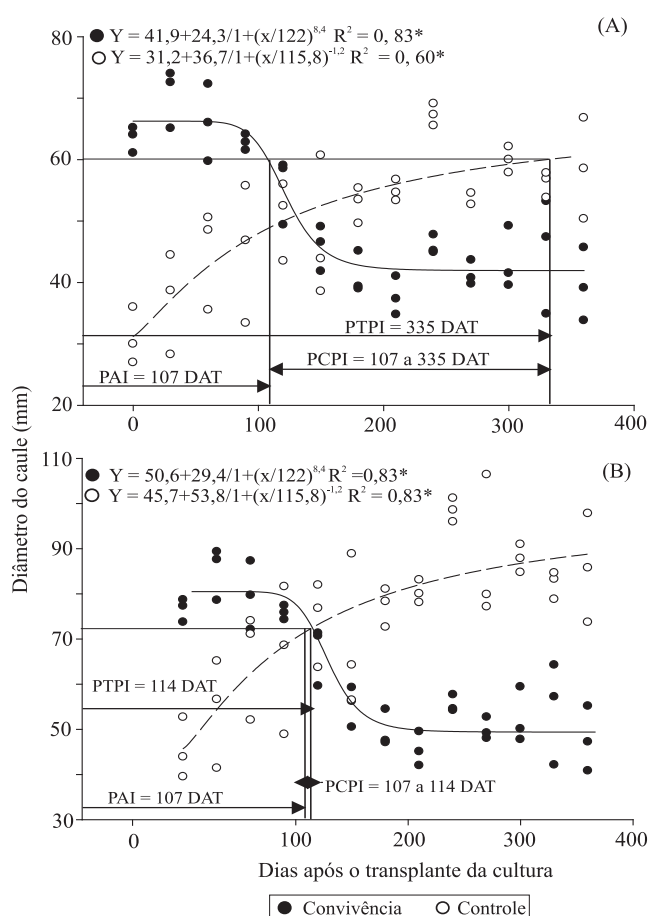


Figura 2. Definição dos períodos de convivência e controle de plantas de eucalipto, com base no diâmetro do caule aos 360 (A) e aos 630 (B) dias após o transplante da cultura (DAT). PTPI, período total de prevenção à interferência; PCPI, período crítico de prevenção à interferência; e PAI, período anterior à interferência. *Significativo a 5% de probabilidade.

avaliação aos 360 DAT, e de 108 a 149 para a avaliação aos 630 DAT. Marchi (1987) verificou que para *Eucalyptus grandis*, o PAI foi inferior a 28 dias, o PTPI foi de 140 dias e o PCPI foi de 28 a 140 dias. O menor PTPI, observado aos 630 DAT para ambas as variáveis, indica que o eucalipto tende a se recuperar dos danos causados pela presença das plantas daninhas. Bezutte et al. (1995), ao avaliar plantas de eucalipto com três anos de desenvolvimento, constataram um PAI de 56 dias e um PTPI de 168 dias. Toledo et al. (2003) verificaram que, para a variável volume de madeira produzido por hectare, o PTPI foi de 142 dias aos 36 meses, 91 dias aos 48 meses, e 79 dias aos 78 meses após o plantio, o que demonstra a capacidade de recuperação das plantas de eucalipto, em relação à interferência das plantas daninhas, e diminuição do PTPI com a idade e parâmetro da cultura avaliados.

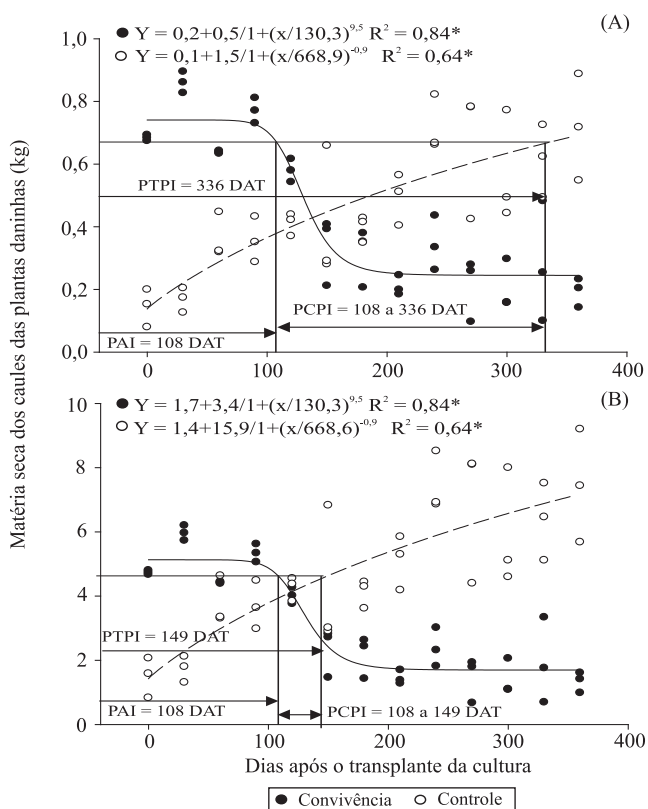


Figura 3. Definição dos períodos de convivência e controle de plantas de eucalipto, com base na massa de matéria seca dos caules das plantas (kg), aos 360 (A) e aos 630 (B) dias após o transplante da cultura (DAT). PTPI, período total de prevenção à interferência; PCPI, período crítico de prevenção à interferência; e PAI, período anterior à interferência. *Significativo a 5% de probabilidade.

De modo geral, pode-se inferir que quanto maior for o período de convivência entre a cultura e a comunidade infestante, maior será o grau de interferência. Os períodos encontrados por diferentes autores não são idênticos (Toledo et al., 2000, 2003; Costa et al., 2004), e diferem também dos observados no presente trabalho. Este fato pode ser explicado pela variação das condições edafoclimáticas, dos genótipos utilizados e das composições específicas das comunidades infestantes, entre os locais de condução das pesquisas.

Considerando-se que, nos primeiros meses de implantação da cultura, as plantas daninhas apresentam maior capacidade de competição e podem levar as plantas de eucalipto à morte, recomenda-se que a tomada de decisão de controle seja indicada com base nos resultados observados aos 360 DAT, para evitar riscos de redução no estande e a consequente redução da produção por hectare.

Conclusões

1. Medidas de controle de plantas daninhas, no primeiro ano de implantação da cultura do eucalipto, devem ser adotadas ao final do período anterior à interferência, que ocorre aos 107 dias após o transplante.

2. As plantas de eucalipto que sofreram com a competição de plantas daninhas apresentam grande capacidade de recuperação, o que resulta na diminuição dos períodos críticos de interferência quando a avaliação do desempenho é realizada após maiores períodos.

Agradecimento

À empresa Votorantim Celulose e Papel S.A., pelo auxílio técnico e financeiro.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. *Anuário estatístico da ABRAF*. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

BRENDOLAN, R.A.; PELLEGRINI, M.T.; ALVES, P.L. da C. Efeito da nutrição mineral na competição inter e intraespecífica de *Eucalyptus grandis* e *Brachiaria decumbens*: 1 – crescimento. *Scientia Forestalis*, n.58, p.49-57, 2000.

COSTA, A.G.F.; ALVES, P.L. da C.A.; PAVANI, M. do C.M.D. Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis*

- Hort.) no crescimento de eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden). **Revista Árvore**, v.28, p.471-478, 2004.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Estação agroclimatológica de Pelotas (Capão do Leão)**. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/boletim.html>>. Acesso em: 20 maio 2008.
- MARCHI, S.R. **Efeitos de períodos de controle das plantas daninhas no crescimento inicial e composição mineral de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden**. 1987. 98p. Dissertação (Graduação) - Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.
- MELLO, S.L. de M.; GONÇALVES, J.L. de M. Equações para estimar a biomassa da parte aérea e do sistema radicular em povoamentos de *Eucalyptus grandis* em sítios com produtividades distintas. **Revista Árvore**, v.32, p.101-111, 2008.
- PITELLI, R.A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, v.4, p.1-24, 1987.
- PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3, 1991, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1991. p.110-123.
- SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- SILVA, A.P. **Estudo do comportamento da brotação de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden a nível de progênies e polinização livre**. 1983. 87p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- TOLEDO, R.E.B. de. **Faixas e períodos de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de eucalipto**. 2002. 130p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- TOLEDO, R.E.B. de; VICTORIA FILHO, R.; BEZUTTE, A.J.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L. da C.A.; VALLE, C.F. do; ALVARENGA, S.F. Períodos de controle de *Brachiaria* sp. e seus reflexos na produtividade de *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, n.63, p.221-232, 2003.
- TOLEDO, R.E.B.; VICTORIA FILHO, R.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; LOPES, M.A.F. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, v.18, p.395-404, 2000.

Recebido em 16 de março de 2009 e aprovado em 7 de agosto de 2009