

Controle de plantas
daninhas em
Pinus taeda
através do herbicida
Imazapyr

Pedro Jacob Christoffoleti
Edward Fagundes Branco
José Vergílio Gomes Coelho
Maurício Britva
Bartolomeu Gimenes Filho

CIRCULAR TÉCNICA

Nº 187 DEZEMBRO1998



Controle de plantas daninhas em *Pinus taeda* através do herbicida Imazapyr

Pedro Jacob Christoffoleti
Edward Fagundes Branco
José Vergílio Gomes Coelho
Maurício Britva
Bartolomeu Gimenes Filho

Resumo: A necessidade de novos resultados de métodos de controle das plantas daninhas em áreas de implantação de povoamentos florestais homogêneos levou ao estudo do imazapyr, um herbicida seletivo para a cultura de *Pinus taeda* até a dosagem de 0,75 Kg de ingrediente ativo (i.a.) por hectare, com um amplo período residual, pois pode ser aplicado 45 dias antes do plantio das mudas no local definitivo, controlando as plantas daninhas até pelo menos 120 dias após plantio.

No experimento instalado, as plantas daninhas presentes estavam em fase de pré-florescimento, sendo que das que tiveram um controle bom de acordo com a escala de ALAM (1974) - Asociación Latinoamericana de Malezas - com a maior dosagem (0,750 Kg i.a./ha de imazapyr) foram: erva-quente (*Borreria alata* DC.), trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), maria-mole (*Senecio brasiliensis* Less), jurubeba (*Solanum paniculatum* L.) e poaia-do-cerrado (*Richardia scabra* L.).

INTRODUÇÃO

Devido à necessidade de novos resultados de métodos de controle das plantas daninhas em áreas de implantação de povoamentos florestais homogêneos como a cultura de *Pinus taeda*, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo principal de estudar a possibilidade de utilização do herbicida imazapyr aplicado em condições de pré-plantio, em comparação com o herbicida glifosate na cultura de *Pinus taeda*, observando a eficácia biológica no controle das plantas daninhas, efeito residual e seletividade do herbicida Imazapyr para a cultura.

No manejo de uma população homogênea de pinus com finalidade econômica, é desejada a eliminação da vegetação espontânea que eventualmente cresce no período compreendido entre o corte da floresta anterior até o estabelecimento do novo povoamento florestal.

Entende-se por “formação” de uma floresta artificial, o período compreendido entre o plantio da muda no local definitivo até o momento em que estas plantas passam a dominar a vegetação espontânea do local (Ferreira, 1977). Através desta definição fica claro que qual-



quer medida de manejo das plantas daninhas, com o objetivo de favorecer o desenvolvimento das plantas florestais é importante para sucesso na implantação de florestas tropicais.

Existem poucos trabalhos na literatura, destacando a importância da matocompetição em áreas de implantação de povoamentos florestais. Segundo Kreijci e Lourenço (1986), ao se pensar em um programa de controle das plantas daninhas em reflorestamento, é importante saber em que época elas representam o maior grau de competição com a cultura e determinar o método mais apropriado para a execução do controle. O controle tardio, após a competição já estabelecida, implica no aumento da porcentagem de falhas e de árvores dominadas, o que afeta significativamente a produtividade final das florestas.

Muitas espécies de plantas daninhas trepadeiras podem causar sérios danos físicos às espécies florestais, causando deformações nos troncos. Estas plantas florestais dominadas pelas plantas daninhas concentram seus esforços para o crescimento em altura e quase sempre, ficam como plantas dominadas, e assim não expressam totalmente seu potencial genético de produção de biomassa (Pitelli e Marchi, 1991). Os mesmos autores destacam que certas espécies de plantas daninhas, durante os períodos de estiagem ou no fim do ciclo de desenvolvimento, secam intensamente e podem se constituir em agentes de propagação de incêndios, causando sérios danos às áreas de reflorestamento.

Os herbicidas são considerados uma das alternativas para o controle da vegetação daninha, em complementação ao método mecânico que convencionalmente vem sendo utilizado (Haywood, 1993). O uso do herbicida glifosate no controle de plantas daninhas em florestas tem crescido rapidamente nos últimos anos. Este fato tem ocorrido por uma série de razões, incluindo a grande eficiência do produto em uma série de plantas daninhas infestantes de habitat florestal. No entanto, é um produto não seletivo para a cultura do pinus, sem efeito residual no solo, exigindo aplicações repetidas para controlar as plantas daninhas durante o período de formação da floresta.

Desta forma, alguns produtos que apresentam efeito residual e seletividade para a cultura, têm sido testados para o controle de plantas daninhas em florestas. Dentre estes produtos, o imazapyr apresenta potencial de utilização nestas condições. Trata-se de um herbicida sistêmico de amplo espectro (eficiente no controle de gramíneas, folhas largas, ciperáceas anuais ou perenes e arbustos), controlando estas plantas daninhas tanto em condições de pré como pós-emergência. Pertence ao grupo químico das imidazolinonas, atuando na enzima acetolactase sintase (ALS), responsável por uma das etapas de síntese dos aminoácidos alifáticos de cadeia ramificada, valina, leucina e isoleucina.

O uso do herbicida imazapyr na implantação de um povoamento florestal de pinus tem grandes possibilidades, pois ele apresenta um efeito residual de controle das plantas daninhas durante quase todo o período de formação das florestas. Em regiões tropicais este efeito residual pode chegar a 6 meses, controlando as plantas daninhas, podendo se estender por mais tempo para as regiões temperadas, dependendo da dose utilizada.

Seu uso é registrado para áreas municipais, pátios, cercas, ferrovias, rodovias, oleodutos, terminais, áreas industriais e controle de plantas daninhas em seringueira. Recentemente foi desenvolvida uma pesquisa que comprovou a possibilidade de utilização no controle da planta daninha tiririca (*Cyperus rotundus*) na cultura de cana-de-açúcar, desde que aplicado na dose de 0,5 kg i.a./ha, em pós-emergência da planta daninha, porém 60 dias antes do plantio da cultura. (Cruz *et al.*, 1993).



A aplicação de imazapyr em pré-plantio de coníferas tem sido testada em diversos países. Esta técnica tem proporcionado meios de eliminar a competição das plantas daninhas com as coníferas, principalmente quando aplicado no final do verão, ou início do outono e as coníferas plantadas na primavera seguinte. Nos Estados Unidos da América por exemplo, resultados mostram uma excelente tolerância do *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*; no entanto, o intervalo mínimo necessário entre a aplicação do herbicida e o plantio de pinus deve ser de pelo menos 3 meses.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área pertencente à Pisa Florestal S.A., no Distrito de Pouso Alto, município de Itapeva, SP, Fazenda Pouso Alto. A classificação desta região segundo Koeppen é Cfa, com precipitação pluvial média anual de 1520mm, temperatura média anual de 19,6°C, temperatura mínima de 0°C e temperatura máxima de 34°C.

Cerca de 3 meses após o corte da cultura de pinus, no mês de setembro de 1993, o solo foi preparado com rolo faca, estando em repouso desde então, desta forma existia uma grande quantidade de restos culturais e uma grande infestação natural de plantas daninhas na área, observando-se uma cobertura do solo de aproximadamente 85% de plantas daninhas.

O delineamento experimental adotado foi de 4 blocos ao acaso com 7 tratamentos, os quais se encontram na Tabela 1.

Tabela 1

Tratamentos utilizados no experimento com os herbicidas e respectivas doses de ingrediente ativo e produto comercial por hectare, além da época de plantio do pinus após a aplicação dos herbicidas. Imazapyr em *Pinus taeda* - PISA Florestal, Itapeva-SP, 1994.

Tratamentos	Dose do herbicida		Nº de dias entre a aplicação dos herbicidas (DAT e o plantio das mudas)
	Kg i.a./ha	I p.c./ha	
1. Imazapyr ¹ 250 Saq.C.	0,5002,0	45	
2. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750	3,0	45
3. Imazapyr 250 Saq.C.	0,500	2,0	90
4. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750	3,0	90
5. Glifosate ² 480 Saq.C.	1,440	3,0	15
6. Testemunha com capina	-	-	15
7. Testemunha sem capina	-	-	15

i.a. = ingrediente ativo do herbicida contido na formulação comercial

p.c. = produto comercial

Saq.C. = formulação do tipo solução aquosa concentrada

¹Imazapyr = nome comum do ingrediente ativo contido no herbicida cujo nome comercial é ARSENAL 250, da CYANAMID QUÍMICA DO BRASIL Ltda, presente na concentração de 250 g/l, na formulação do tipo solução aquosa concentrada (Saq.C.).

²Glifosate = nome comum do ingrediente ativo contido no herbicida cujo nome comercial é ROUNDUP, da MONSANTO DO BRASIL Ltda, presente na concentração de 480 g/l, na formulação do tipo solução aquosa concentrada (Saq.C.).



Os tratamentos com herbicidas foram todos aplicados no mesmo dia, sendo que o plantio foi feito nas datas especificadas. A parcela era constituída de uma área correspondente a 15 plantas de pinus no espaçamento de 3 x 3 m, ou seja 5 linhas de 3 plantas (9 x 15 m). As três linhas centrais foram consideradas como úteis, onde foi transplantado o *Pinus taeda*. As duas linhas laterais foram usadas como bordadura.

A aplicação dos herbicidas foi feita no dia 11/01/1994, quando as plantas daninhas encontravam-se em estado de pós-emergência tardia, ou seja em fase de pré-florescimento. O solo encontrava-se úmido e a temperatura do ar era de 25°C e a umidade relativa do ar de 61%, com ventos de aproximadamente 5 Km/h e o céu parcialmente coberto com aproximadamente 20% de nuvens. A pulverização dos herbicidas foi feita com pulverizador costal à pressão constante (CO₂) com barra munida de 6 bicos de tipo Teejet 110.03, proporcionando uma vazão de 250 l/ha com pressão de 30 lb/pol².

Foram realizadas 4 avaliações de fitotoxicidade aos 37, 65, 98 e 122 DAT (dias após tratamentos com os herbicidas), obedecendo à escala proposta pela EWRC (European Weed Research Council) sendo 1 = sem dano e 9 = dano total. Nestas mesmas datas foram feitas também medições de altura da gema apical das plantas de pinus em relação ao nível do solo. Para comparação entre os tratamentos, os dados de altura obtidos foram convertidos em crescimento médio mensal ocorrido após a aplicação dos herbicidas nos respectivos tratamentos. Da mesma forma foi calculado o aumento médio mensal do diâmetro do colo da planta.

Para determinar a porcentagem de controle das plantas daninhas incidentes na área foi utilizada a escala de avaliação visual da ALAM (1974), que se encontra representada na Tabela 2. Também foi feita uma estimativa da porcentagem de cobertura do solo pelas plantas daninhas incidentes na testemunha no mato, bem como a determinação percentual de cada espécie de planta daninha. As avaliações da infestação e controle das plantas daninhas foram realizadas ao 37, 65 e 98 DAT.

Tabela 2

Escala de avaliação visual da eficiência de controle das plantas daninhas através dos herbicidas, desenvolvida pela ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), com as respectivas notas de porcentagens de controle.

Notas	% de controle	Denominação
1	0 - 40	nenhum/pobre
2	41 - 60	regular
3	61 - 70	suficiente
4	71 - 80	bom
5	81 - 90	muito bom
6	91 - 100	excelente

Para efeito de análise estatística, os resultados de porcentagem de controle das plantas daninhas sofreram uma transformação arco seno ($\sin^{-1}[(\%/100)^{(1/2)}]$) - esta transformação foi feita com a finalidade de proporcionar aos dados uma distribuição normal - efetuando-se a



análise da variância e as médias foram comparadas entre si através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As principais plantas daninhas que incidiram nas parcelas durante a condução do ensaio foram as seguintes:

Nome Científico	Nome Comum
<i>Borreria alata</i> DC.	erva-quente
<i>Commelina benghalensis</i> L.	trapoeraba
<i>Senecio brasiliensis</i> Less.	maria mole
<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britt.	capim-navalha
<i>Rychardia scabra</i> L.	poaia-do-cerrado

Outras plantas daninhas, tais como *Rhynchelitrum roseum* (ness) Stapf. et Hubb. (capim-favorito), *Brachiaria decumbens* Stapf (capim-braquiária), *Melinis minutiflora* Beauv. (capim gordura) e *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv. (capim-rabo-de-gato) ocorreram em densidades bastante baixas e na forma de reboleiras, de tal forma que ficou muito difícil qualquer análise sobre o índice de controle, motivo pelo qual não foram relatadas neste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Praticamente não foi observado nenhum sintoma visual de fitotoxicidade dos herbicidas na cultura de pinus, mesmo o herbicida Imazapyr aplicado 45 dias antes do plantio não chegar a afetar significativamente a cultura, conforme pode ser observado nas avaliações de 98 e 122 DAT, na Tabela 3.

Tabela 3

Avaliação dos sintomas visuais de fitotoxicidade causados pelos herbicidas, baseada na escala proposta pela EWRC, onde 1= sem dano e 9= dano total. Imazapyr em *Pinus taeda* - Pisa Florestal, Itapeva-SP, 1994.

Tratamentos	Dose kg i.a./ha	Data do plantio	Dias após tratamento (DAT) ²			
			37 ³	65 ³	98	122
1. Imazapyr 250 Saq.C.	0,500	45	-	1,2	1,0	1,0
2. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750		-	1,4	1,0	1,0
3. Imazapyr 250 Saq.C.	0,500	90	-	-	1,0	1,0
4. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750		-	-	1,0	1,0
5. Glifosate 480 Saq.C.	1.440	15	1,0	1,0	1,0	1,0
6. Testemunha com capina	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0
7. Testemunha sem capina	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0

¹Dias após aplicação dos herbicidas em que foi transplantada a cultura do pinus.

²Dias após aplicação dos herbicidas em que foram feitas as três avaliações

³Nos tratamentos sem notas de fitotoxicidade não havia sido plantado pinus no momento da avaliação (conforme mostra a época de plantio).



No caso do herbicida grifosate, como era esperado, as plantas de pinus não manifestaram nenhum sintoma aparente de injúria do herbicida, mesmo na primeira avaliação, aos 33 DAT. Desta forma, destaca-se que o herbicida imazapyr pode ser aplicado tanto aos 45 quanto aos 90 dias antes do plantio do pinus sem problema de fitotoxicidade aparente. No entanto uma análise mais completa sobre a seletividade dos herbicidas para a cultura somente é obtida através da observação dos parâmetros de desenvolvimento vegetativo. (Tabela 4).

Tabela 4

Crescimento médio mensal em mm e aumento médio mensal do diâmetro das plantas de pinus após aplicação dos herbicidas. Imazapyr em *Pinus taeda* - Pisa Florestal, Itapeva-SP, 1994.

Tratamento	Dose kg i.a./ha	Data do plantio ⁽¹⁾	Altura(mm) ⁽²⁾	Diâmetro (mm) ⁽³⁾
1. Imazapyr 250 Saq.C.	0,500	45	45	0,62
2. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750		44	0,60
3. Imazapyr 250 Saq.C.	0,500	90	43	0,63
4. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750		44	0,58
5. Glifosate 480 Saq.C.	1,440	15	46	0,59
6. Testemunha com capina	-	-	45	0,62
7. Testemunha sem capina	-	-	44	0,58
F _{trat.}			0,470n.s.	1,933n.s.
F _{blocos}			0,150n.s.	0,180n.s.
DMS _(5%)			0,084	0,093
CV _(5%)			8,16	5,32

¹Dias após a aplicação dos herbicidas em que foi transplantada a cultura do pinus.

²Crescimento médio mensal em altura da parte aérea das plantas de pinus (altura da gema apical), após aplicação do herbicidas.

³Aumento médio mensal do diâmetro do caule das plantas de pinus durante a condução do ensaio.

n.s. = Não significativo estatisticamente através do teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Nela observa-se que o crescimento médio mensal das plantas de pinus foi semelhante para todos os tratamentos não havendo nenhuma diferença estatisticamente significativa. Da mesma forma o aumento médio mensal do diâmetro do colo das plantas foi semelhante para todos os tratamentos com herbicidas, igualando-se à testemunha capinada. Estes dados comprovam que imazapyr aplicado nas doses de 0,5000 e 0,750 kg i.a./ha não interfere no desenvolvimento vegetativo da cultura de pinus mesmo quando aplicado a apenas 45 dias do plantio. É importante ressaltar que o crescimento da altura foi bastante lento durante a condução do ensaio, pois as condições ambientais (temperatura e chuva) não foram favoráveis.

O controle geral de todas as plantas daninhas encontra-se representado na Tabela 5, onde se verifica que a dose de 0,750 Kg de i.a./ha proporcionou controle considerado entre suficiente a bom pela escala da ALAM.

O herbicida grifosate controlou muito bem as plantas daninhas na primeira avaliação; no entanto, nas duas últimas avaliações o controle foi inferior em função da reinfestação de certas plantas daninhas. Desta forma, destaca-se a vantagem da utilização do herbicida imazapyr pelo seu efeito residual no solo, controlando as plantas daninhas por um período mais prolongado. O índice de controle obtido nos tratamentos com herbicidas não se aproximaram de 100%



Tabela 5

Média da porcentagem geral de controle das plantas daninhas, avaliada segundo a escala da ALAM. Imazapyr em *Pinus taeda* - PISA Florestal, Itapeva-SP, 1994.

Tratamentos	Dose kg i.a./ha	Data do plantio	Dias após tratamento (DAT) ²		
			37 ³	65 ³	98 ³
1. Imazapyr 250 Saq.C.	0,500	45	83,8bc	71,7b	72,9b
2. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750		88,1b	80,3b	80,0b
3. Imazapyr 250 Saq.C.	0,500	90	75,4c	68,9b	68,9b
4. Imazapyr 250 Saq.C.	0,750		82,8bc	82,9b	80,2b
5. Glifosate 480 Saq.C.	1.440	15	88,4b	74,2b	74,3b
6. Testemunha com capina	-	-	100a	100a	100a
7. Testemunha sem capina	-	-	0,0d	0,0c	0,0c
	F _{trat}		200,31*	141,59*	194,98*
	F _{bloco}		3,22n.s.	1,42n.s.	3,34n.s.
	DMS _(5%) ⁴		9,29	10,70	9,07
	CV _(5%)		6,61	8,17	6,96
% de cobertura no solo da testemunha sem capina			90,0	90,0	96,3

¹Dias após aplicação dos herbicidas em que foi transplantada a cultura do pinus.

²Dias após aplicação dos herbicidas em que foram feitas as três avaliações

³Médias acompanhadas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey ao nível 5% de probabilidade. Para análise estatística os dados originais de porcentagem de controle foram transformados em arco seno de raiz quadrada de porcentagem dividida por 100.

Teste F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

pois a infestação de plantas daninhas no momento da aplicação dos herbicidas era muito intensa, bem como existiam algumas espécies de plantas daninhas de porte arbustivo e de folhas coreáceas. Estas espécies são típicas de habitat de implantação de florestas e são de difícil controle.

A planta daninha erva-quente (*Borreria alata* DC.) foi melhor controlada pela dose de 0,750 Kg de i.a. de imazapyr/ha (Figura 1).

Embora os índices de controle obtidos nesta planta daninha sejam considerados de suficientes a bom pela escala da ALAM, é importante destacar que durante as 3 avaliações as plantas

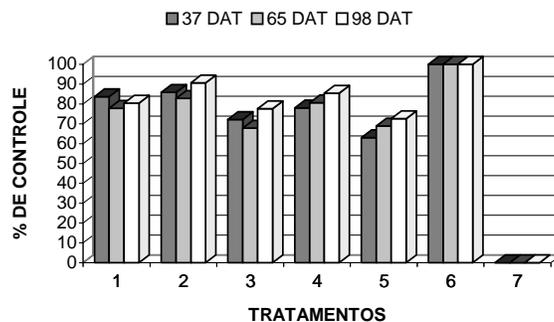


Figura 1

Porcentagem de controle da planta daninha erva-quente (*Borreria alata*), avaliada aos 37, 65 e 98 DAT. Lista de tratamentos vide tabela 1. Colunas acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey (comparação feita apenas dentro de cada época de avaliação, ou seja aos 37, 65 e 98 DAT).



de erva-quente estavam em fase final de ciclo, o que dificultou a avaliação visual. Como as plantas estavam em fase de senescência, foi difícil separar os efeitos de morte natural das plantas do efeito dos herbicidas. As plantas em senescência apresentavam uma pigmentação arroxeada. No momento da aplicação esta planta daninha ocorria em intensidade de infestação maiores que na última avaliação, isto porque é uma planta daninha de pequeno porte, prostrada, e, portanto, foi sendo dominada pelas plantas de porte mais ereto.

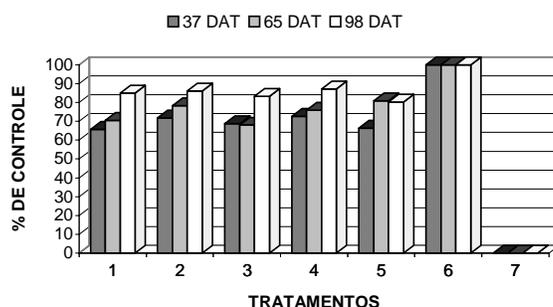


Figura 2

Porcentagem de controle da planta daninha trapoeraba (*Commelina benghalensis*), avaliada aos 37, 65 e 98 DAT. Lista de tratamentos vide tabela 1. Colunas acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey (comparação feita apenas dentro de cada época de avaliação, ou seja aos 37, 65 e 98 DAT).

Na Figura 2 encontram-se os resultados referentes à porcentagem de controle da planta daninha trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.). A menor dose de imazapyr (0,500 kg i.a./ha) é suficiente para controlar esta planta daninha, pois ela não diferiu estatisticamente da dose maior. O herbicida glifosate por sua vez surpreendentemente apresentou uma porcentagem de controle considerada muito boa, embora, na prática, tenham sido observadas algumas falhas deste herbicida no controle da trapoeraba.

A planta daninha denominada popularmente de maria-mole (*Senecio brasiliensis* Less.) é fácil de ser controlada pelos herbicidas e doses em estudo (Figura 3).

Sendo assim, todos os tratamentos com herbicidas tiveram comportamento excelente, mesmo nas doses mais baixas de imazapyr (0,500 Kg i.a./ha) controlaram 100% da planta dani-

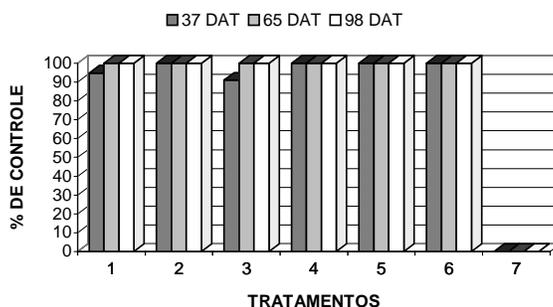


Figura 3

Porcentagem de controle da planta daninha maria-mole (*Senecio brasiliensis*), avaliada aos 37, 65, 98 DAT. Lista de tratamentos vide tabela 1. Colunas acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey (comparação feita apenas dentro de cada época de avaliação, ou seja aos 37, 65 e 98 DAT).



nha. Não foi feita a análise estatística pois não existe variabilidade entre os dados. O controle apenas não foi total (100%) na primeira avaliação com o imazapyr, pois o modo de ação deste produto proporciona sintomas bem lentos (modo de ação = inibição da síntese de aminoácidos com cadeia lateral: valina, leucina e isoleucina).

Já a planta daninha jurubeba (*Solanum paniculatum* L.) teve um controle pelo herbicida glifosate considerado bom pela escala da ALAM, enquanto o herbicida imazapyr teve um controle excelente pela mesma escala: a partir das avaliações (60 e 98 DAT) o controle começou a diminuir, sendo observada uma grande quantidade de rebrota (Figura 4).

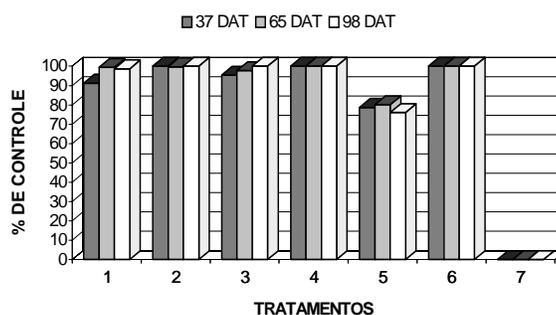


Figura 4

Porcentagem de controle da planta daninha jurubeba (*Solanum paniculatum*), avaliada aos 37, 65, 98 DAT. Lista de tratamentos vide tabela 1. Colunas acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey (comparação feita apenas dentro de cada época de avaliação, ou seja aos 37, 65 e 98 DAT).

Já o herbicida imazapyr teve um controle excelente pela escala da ALAM nas duas doses. É importante ressaltar que a pouca eficiência do glifosate comparado ao imazapyr, deve-se principalmente ao porte elevado destas plantas no momento da aplicação, pois algumas partes aéreas não eram atingidas. O herbicida glifosate em condições de campo é absorvido pela parte aérea. Acontece que muitas plantas não receberam o produto em toda a sua folhagem, escapando ao controle. No entanto, uma aplicação bem feita do glifosate com uma boa cobertura da parte aérea com certeza controlaria esta planta daninha facilmente.

O imazapyr teve um controle pobre (escala da ALAM) com relação ao controle da planta daninha capim-navalha (*Rhynchospora corymbosa* (L.) Britt.), em ambas as doses (Figura 5).

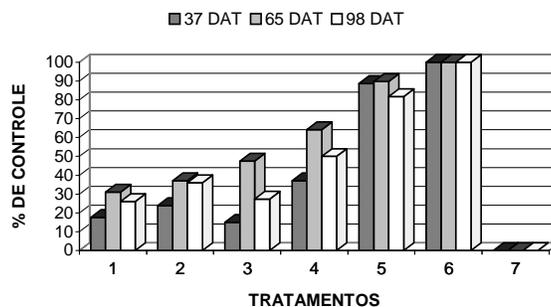


Figura 5

Porcentagem de controle da planta daninha capim-navalha (*Rhynchospora corymbosa*), avaliada aos 37, 65, 98 DAT. Lista de tratamentos vide tabela 1. Colunas acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey (comparação feita apenas dentro de cada época de avaliação, ou seja aos 37, 65 e 98 DAT).



Já o herbicida glifosate controlou muito bem, com índices comparáveis à testemunha capinada. Na área houve também uma boa infestação de planta daninha poaia-do-cerrado (*Rychardia scabra* L.), a qual o Imazapyr controlou de suficiente a bom segundo a escala da ALAM, mesmo na dose mais baixa. O glifosate teve um controle suficiente a bom nas três avaliações, conforme pode ser observado na Figura 6.

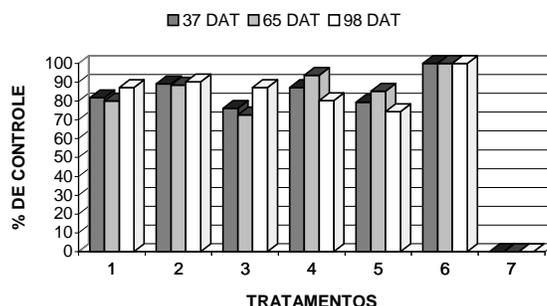


Figura 6

Porcentagem de controle da planta daninha poaia-do-cerrado (*Richardia scabra*), avaliada aos 37, 65, 98 DAT. Lista de tratamentos vide tabela 1. Colunas acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey (comparação feita apenas dentro de cada época de avaliação, ou seja aos 37, 65 e 98 DAT).

CONCLUSÃO

De acordo com o experimento podemos concluir:

1. O herbicida *imazapyr* pode ser aplicado em pré-plantio na cultura de *Pinus taeda* aos 45 dias que antecedem o plantio comercial, sem afetar o desenvolvimento da cultura;
2. O efeito residual do herbicida imazapyr proporciona controle da vegetação daninha em condições de pré-emergência, desde 90 dias que antecedem o plantio até um período maior que 120 dias após plantio, variando de acordo com a dose do herbicida e o período decorrido entre a aplicação e o plantio das mudas;
3. Considerando o controle geral das plantas daninhas, a melhor dose do herbicida imazapyr é de 0,750 Kg i.a./ha. A dose de 0,500 Kg i.a./ha proporciona também um controle suficiente a bom; mas não chega a ser considerado como excelente de acordo com a escala da ALAM;
4. As plantas daninhas que incidiram neste ensaio e que tiveram um controle suficiente pelo herbicida imazapyr são: erva-quente (*Borreria alata* DC.), trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), maria-mole (*Senecio brasiliensis* Less.), jurubeba (*Solanum paniculatum* L.) e poaia-do-cerrado (*Rychardia scabra* L.);
5. O herbicida glifosate controlou as plantas daninhas de acordo com a escala da ALAM (1974) como sendo de muito bom a excelente de pré-emergência na cultura do *Pinus taeda*; no entanto, não deixa efeito residual no solo. Desta forma é necessário que novas aplicações sejam feitas após o plantio. Como este herbicida não é seletivo, há necessidade de uma aplicação dirigida bem feita para evitar o contato direto das plantas de pinus com o herbicida.



AUTORES

PEDRO JACOB CHRISTOFFOLETI - Professor do Departamento de Horticultura da ESALQ/USP - Caixa Postal 9 - Piracicaba, SP - 13418-970

EDWARD FAGUNDES BRANCO - Coordenador Técnico do IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - Caixa Postal 530 - Piracicaba, SP - 13400-970

JOSÉ VERGÍLIO GOMES COELHO - Cyanamid Química do Brasil Ltda. - Rua Santa Alexandrina, 336 - 6.and. - Rio de Janeiro, RJ - 20261 232

MAURÍCIO BRITVA - Cyanamid Química do Brasil Ltda. - Rua Santa Alexandrina, 336 - 6.and. - Rio de Janeiro, RJ - 20261-232

BARTOLOMEU GIMENES FILHO - Graduando em Engenharia Florestal da ESALQ/USP - Caixa Postal 9 - Piracicaba, SP - 13418-970

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, L.S.P.; WEICHERT, M.A.; UCHÔA, P.E. "Avaliação da ação de imazapyr no controle de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) em cana de açúcar". *Revista da STAB*, v. 12, n. 1, p. 40-44, 1993.

FERREIRA, J.E.F. "Herbicidas em florestas". *Boletim informativo IPEF*, v. 5, n. 15, p. 262-340, 1977.

HAYWOOD, J.D. "Preparing planting sites for loblolly pine with hexazinone, picloram or by chopping and burning". *USDA. Forest Service. SO research paper*, v. 272, p. 1-8, 1993.

KREJCI, L.C.; LOURENÇO, P.Y. "Utilização de herbicidas na área florestal da COPENER". *Informativo técnico Copener - INTEC*, v. 6, n. 8, 1986.

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas daninhas nas áreas de reflorestamento. In: *SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO*, 3, Belo Horizonte, 1991.



INSTITUTO DE PESQUISAS
E ESTUDOS FLORESTAIS