

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS PARA SERINGUEIRA NA FASE DE ESTABELECIMENTO DA CULTURA

Graziele Maria Barretos¹; Erivaldo José Scaloppi Junior²; Andréia Cristina Silva Hirata³; André Zoz⁴; Rogério Soares de Freitas⁵

¹Autor, Bolsista CNPQ (PIBIC): Graduação em Agronomia, UNIFEV, Votuporanga-SP; grasiele_barretos@hotmail.com; ²Pesquisador do Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, IAC, Votuporanga-SP; ³Pesquisador Apta Alta Sorocabana, Apta Regional, Presidente Prudente-SP; ⁴Doutorando Unesp Botucatu-SP; ⁵Orientador: Pesquisador do Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, IAC, Votuporanga-SP, freitas@iac.sp.gov.br

Identificação do evento: VI Congresso Brasileiro de Heveicultura – 22 a 24 de outubro de 2019, Belo Horizonte/MG.

Resumo: O trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a seletividade de herbicidas para seringueira na fase de estabelecimento cultura. Neste sentido foi instalado um experimento em blocos casualizados com arranjo em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator consistiu dos herbicidas utilizados (imazapyr, flumioxazina e imazapic) e o segundo fator suas doses (0, 50%, 100% e 200% da dose comercial) mais duas testemunhas adicionais representadas pelo herbicida oxyfluorfen 240 gL⁻¹ na dose de 4,0 L ha⁻¹ p.c., e pela testemunha mantida no limpo sem aplicação de herbicida. As doses consideradas como 100% da dose comercial foram de 2,0 L ha⁻¹, 200 g ha⁻¹ e 250 g ha⁻¹ respectivamente, para imazapyr 250 g L⁻¹, flumioxazina 500 g L⁻¹ e imazapic 700 g L⁻¹. Na avaliação de fitotoxicidade o imazapyr foi o único herbicida que apresentou sintomas, classificados como leves, porém os sintomas foram visíveis apenas na avaliação realizada aos 60 dias após sua aplicação (DAP), quando as plantas emitiram um novo lançamento foliar, e nas maiores doses. O crescimento da planta em diâmetro não foi influenciado pelos tratamentos herbicidas. Na avaliação realizada aos 380 DAP dos herbicidas verificou-se que, independentemente da dose utilizada, os herbicidas não afetaram a altura de plantas, a área foliar, a produção de matéria fresca do tronco, da folha e da parte aérea (tronco, folhas, galhos). Neste sentido, os resultados permitem concluir que os herbicidas avaliados têm potencial para uso no manejo de plantas daninhas na cultura da seringueira.

Palavras-chave: *Hevea brasiliensis*, tolerância, fitotoxicidade.

Introdução

Existem 134 mil hectares de seringais plantados no Estado de São Paulo segundo levantamento realizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) em abril de 2019 (IEA, 2019), configurando como o maior produtor brasileiro de borracha natural com 60% da produção nacional (OLIVEIRA & GONÇALVES, 2019).

Diversos fatores afetam o desenvolvimento e produtividade dessa cultura, sendo que o manejo de plantas daninhas requer especial atenção. Se por um lado o manejo de planta daninha requer investimento em métodos de controle, por outro, o manejo inadequado compromete a produção de látex e reduz a rentabilidade do produtor. Neste sentido, o controle de plantas daninhas representa parte significativa do custo de produção da cultura. Victoria Filho (1987) ressalta que as plantas daninhas competem nas áreas reflorestadas pelos fatores de crescimento e desenvolvimento (água, luz e nutrientes) diminuindo a produtividade quando não controladas e também pode afetar o desenvolvimento das plantas devido a efeitos alelopáticos.

Apesar da elevada competição entre a cultura e as plantas daninhas, existe carência de estudos quanto à seletividade de herbicidas para seringueira. De acordo com Victoria Filho (1987), em plantas de *Eucalyptus* spp. ou *Pinus* spp., a seletividade pode ocorrer pela localização do herbicida fora do sistema radicular e da parte aérea da planta (seletividade toponômica ou de posição), ou então, devido a metabolização do herbicida pela planta cultivada (seletividade bioquímica).

Em viveiro os herbicidas metolachlor + glyphosate, diuron + glyphosate, diuron + paraquat, glyphosate e 2,4-D + glyphosate apresentaram controle eficiente das plantas invasoras, demonstrando bom efeito residual e possibilidade do uso de doses mais baixas, sendo que nenhum dos tratamentos apresentou efeitos tóxicos para as plantas enviveiradas (LIMA, 1994). Os herbicidas glyphosate e paraquat não são seletivos quando aplicados sobre mudas de espécies florestais. Portanto, a seletividade é conseguida com aplicações realizadas em pré-plantio sobre a comunidade infestante, ou então, por aplicações dirigidas. O fluazifop-p-butil, setoxydim e fenoxaprop-etil, aplicados em pós-emergência são seletivos às mudas, todavia controlam somente gramíneas anuais e perenes conforme o produto. O uso isolado dessas moléculas se justifica quando a infestação principal é de gramíneas (VICTORIA FILHO, 1987).

Lima & Pereira (1991) avaliaram a eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas no clone Fx 3864. Os herbicidas glyphosate, diuron-ametrine + paraquat e oxyfluorfen + paraquat sobressaíram-se com 80 a 90 % de controle em relação à testemunha (LIMA & PEREIRA, 1991).

Outro ponto que tem dificultado o manejo de plantas daninhas em seringais é o uso contínuo de glyphosate o que tem resultado na seleção de espécies daninhas resistente a esse produto. Assim, são necessários estudos para fornecer informações a respeito da seletividade de herbicidas à seringueira visando ampliar as opções de herbicidas para o

controle de plantas daninhas nessa cultura. Desse modo, o trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a seletividade de herbicidas para seringueira na fase de estabelecimento cultura.

Material e Métodos

As mudas seringueira do clone RRIM 600 foram transplantadas no campo experimental em Argissolo Vermelho amarelo textura média eutrófico em novembro de 2015, e ficaram em desenvolvimento por dois anos, quando foram aplicados os tratamentos, na retomada da estação chuvosa. A adubação utilizada foi de acordo com a recomendação para a cultura. Cada unidade experimental consistiu em 6 plantas com 2 m entre plantas e 4 m entre fileiras. O experimento foi instalado em blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 4, sendo o primeiro fator os herbicidas utilizados (Imazapyr, flumioxazina e imazapic) e o segundo fator as doses dos herbicidas (0, 50%, 100% e 200% da dose comercial, denominado de 0, 1/2D, D e 2D) mais duas testemunhas adicionais representadas pelo herbicida oxyfluorfen 240 g L⁻¹ na dose de 4,0 L ha⁻¹ p.c. e pelo tratamento sem aplicação de herbicida e mantido no limpo com capina manual à enxada, com quatro repetições. As doses consideradas como 100% da dose comercial foram 2,0 L ha⁻¹, 200 g ha⁻¹ 250 g ha⁻¹ respectivamente, de imazapyr 250 g L⁻¹, flumioxazina 500 g L⁻¹ e imazapic 700 g L⁻¹.

As aplicações das doses dos herbicidas foram realizadas com pulverizador de precisão pressurizado com CO₂, utilizando-se bicos TT110-02, aplicando-se volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹, numa faixa de 0,80 m de cada lado da planta de seringueira. Os herbicidas foram aplicados no início do período das chuvas em pulverização sobre o solo úmido e livre de torrões nas entrelinhas da cultura através de jato dirigido e em pré-emergência das plantas daninhas. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 10, 20, 30, 40, 60 e 90 dias após a aplicação dos tratamentos e para isso utilizou-se uma escala de notas de sintomas variando de zero (ausência de sintomas) a 100% (morte das plantas) em função dos danos visuais, conforme Deuber (1992). O diâmetro do caule foi avaliado à 1,5 m de altura no dia da aplicação dos tratamentos e a intervalos de 30 dias até 380 dias após a aplicação dos herbicidas (DAP). Aos 380 dias foram colhidas duas plantas por parcelas e obtida a altura das plantas, espessura da casca, matéria fresca de folha, matéria fresca do tronco, matéria fresca do total da parte aérea e área foliar estimada pela relação de peso de matéria seca e área foliar de uma amostra de 150 folhas com o peso do total das folhas da planta. Para determinação da espessura da casca, amostras de casca virgem foram retiradas a 1,0 m de altura, de cada planta, com auxílio de vazador e medidas com paquímetro. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo também aplicado o teste Dunnett para comparar cada tratamento às duas testemunhas.

Resultados e discussão

Não houve efeito significativo dos herbicidas e de suas doses sobre as variáveis avaliadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Fisher.

Nas Figuras 1, 2 e 3 estão representados os valores de crescimento relativo do diâmetro das plantas para os tratamentos sem herbicida, para testemunha padrão oxyfluorfen e para cada dose dos herbicidas. Verifica-se que para esse parâmetro nenhum herbicida foi superado pela testemunha mantida no limpo sem uso de herbicida, o que configura que esse parâmetro não foi prejudicado pelo uso dos herbicidas. A curva representa o ciclo anual de crescimento da seringueira, com maior crescimento da planta nos períodos úmidos e quentes do ano. Neste sentido, o período de maior crescimento das plantas indicado pela maior inclinação da curva prolonga até 120 dias após a aplicação dos herbicidas (DAP) seguida de um período de reduzido crescimento que se prolonga até 280 dias, quando retorna as chuvas e o aumento de temperatura e o novo período de maior crescimento. Segundo Camargo et al. (2003) o crescimento da seringueira ocorre por fluxos ou lançamentos foliares, que podem chegar de 6 a 7 por ano, onde o primeiro fluxo aparece normalmente em agosto, independente da ocorrência de chuvas, e cessa entre junho e julho, onde se inicia o período de dormência da seringueira. Este período é caracterizado pela senescência das folhas e paralisação de crescimento em regiões caracterizadas pela deficiência hídrica e temperaturas baixas no inverno (MURBACH et al., 2003).

Na tabela 1 verifica-se que o crescimento em diâmetro do tronco da planta medido a cada 30 dias até 380 DAP dos tratamentos herbicidas não revelou diferença entre os herbicidas e suas doses e os tratamentos testemunhas (mantido no limpo sem aplicação de herbicida e o herbicida padrão oxyfluorfen) pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade.

Quanto à fitotoxicidade, apenas o herbicida imazapyr apresentou efeito significativo nas maiores doses, porém considerado fraco e também não verificado nos novos lançamentos foliares. Resultados semelhantes ao observado na Malásia com uso de doses maiores do que 0,75 kg i.a. ha⁻¹ (AMERICAN CYANAMID COMPANY, 1983). Por outro lado, Pereira et al. (1987) não verificou nenhum sinal de fitotoxicidade deste herbicida nas plantas de seringueira. Esses fatos comprovam a boa tolerância da cultura ao herbicida e, mostra também que o ambiente influencia na dinâmica dos herbicidas no solo especialmente quanto a textura e o teor de matéria orgânica do solo (SILVA et al., 2013), inclusive estes fatores são utilizados como parâmetros para a definir herbicidas e suas doses para controle de plantas daninhas e seletividade a cultura. Normalmente, a capacidade sortiva dos solos tem relação direta com o teor de argila. Assim a sorção do herbicida pode ser considerada como o desaparecimento da substância química da solução do solo e depende da interação de diversos fatores, especialmente da estrutura química do herbicida, sua natureza ácida ou básica e fatores do solo como teor de matéria orgânica, pH, classe textural, entre outras (SILVA ET AL., 2007; OLIVEIRA JR.; REGITANO, 2009; OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011).

Aos 380 dias após aplicação dos herbicidas quando foi realizada a colheita de duas plantas por parcelas verificou-se que não houve efeito de dose dos herbicidas para altura de plantas, área foliar, matéria fresca do tronco, matéria fresca de folha e matéria fresca da parte aérea (tronco, folhas, galhos) quando comparado com as testemunhas mantida no

limpo sem aplicação de herbicida e o herbicida padrão oxyfluorfen pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade (Tabela 2), indicando que independentemente da dose os herbicidas foram seletivos.

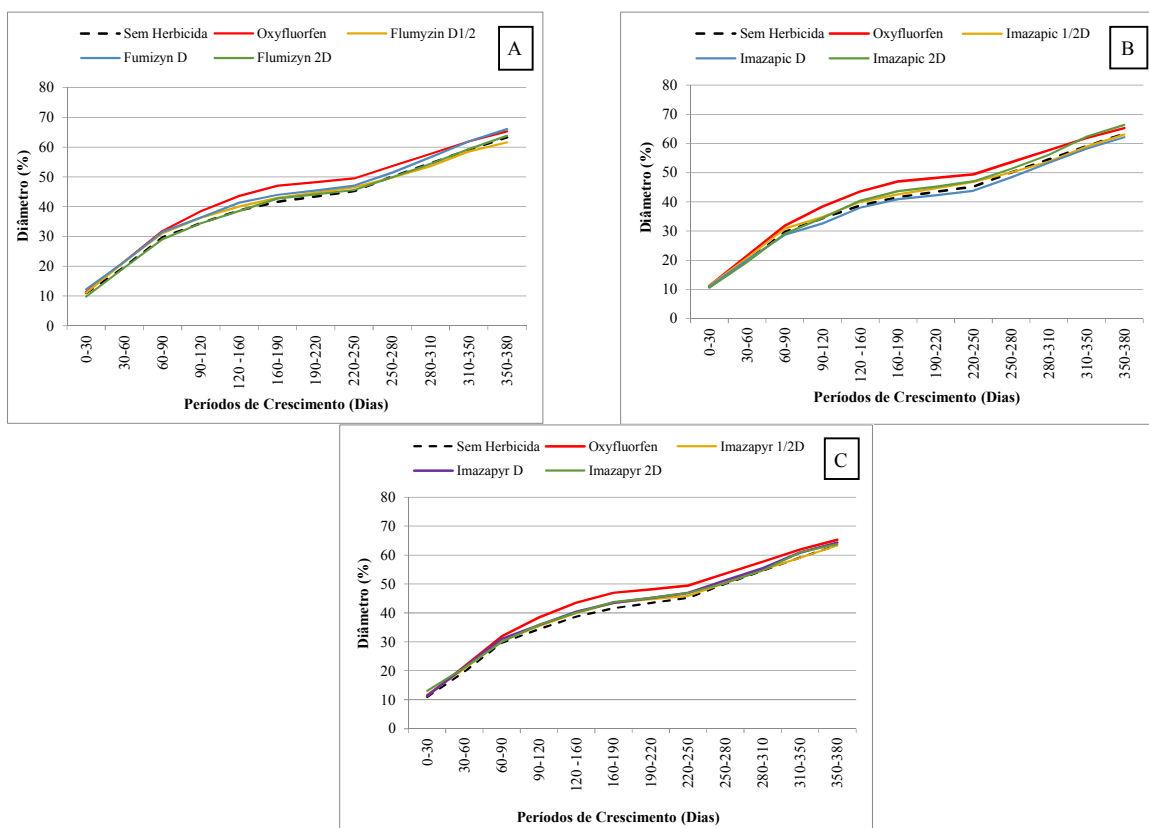


Figura 1. Crescimento acumulado em diâmetro da planta de seringueira no período de 0 a 380 dias após a aplicação dos herbicidas flumizyn (A), imazapic (B) e imazapyr (C) nas doses (0, 1/2D, D e 2D) e das testemunhas oxyfluorfen e do tratamento mantido no limpo sem aplicação de herbicida - os valores apresentados referem-se à porcentagem de crescimento em relação ao dia da aplicação dos tratamentos.

Tabela 1. Crescimento da planta de seringueira em diâmetro aos 30, 120, 250 e 380 dias (os valores apresentados referem-se à porcentagem de crescimento em relação ao dia da aplicação dos tratamentos). Espessura de casca (Esp. casca) e fitotoxicidade dos herbicidas (Fito 60) avaliado aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas.

Herbicida	Dose	0-30	0-120	0-250	0-380	Esp. casca	Fito 60
Flumyzin	1/2D	11.1 A B	25.3 A B	35.5 A B	47.3 A B	1.9 A B	5.0 A B
Flumyzin	D	12.2 A B	24.2 A B	34.9 A B	49.8 A B	1.8 A B	5.0 A B
Flumyzin	2D	9.8 A B	24.7 A B	35.8 A B	48.5 A B	1.8 A B	6.3 A B
Imazapic	1/2D	11.5 A B	23.0 A B	35.4 A B	48.3 A B	1.9 A B	5.0 A B
Imazapic	D	10.9 A B	21.6 A B	32.2 A B	47.0 A B	2.0 A B	5.0 A B
Imazapic	2D	10.6 A B	23.9 A B	36.5 A B	49.6 A B	1.9 A B	6.3 A B
Imazapyr	1/2D	11.7 A B	23.7 A B	34.2 A B	48.2 A B	1.8 A B	5.0 A B
Imazapyr	D	11.3 A B	24.4 A B	35.6 A B	48.7 A B	1.8 A B	11.3
Imazapyr	2D	13.1 A B	22.9 A B	33.8 A B	48.6 A B	1.8 A B	35.0
Test. 1	0	11.0 A	23.5 A	34.3 A	46.6 A	1.8 a	0.0 A
Test. 2	D	10.5 B	20.4 B	28.4 B	42.6 B	1.8 B	0.0 B
C.V. (%)		20,0	9,4	8,4	5,6	8,5	12,5

Médias com as letras A não diferem da testemunha 1 (Tratamento mantido no limpo sem aplicação de herbicida) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade ; Médias com a letra B não difere da testemunha 2 (Oxyfluorfen – 4,0 L. ha⁻¹ p.c.) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Altura de planta (Alt) em metro, matéria fresca de tronco (MRTR) em g por planta, matéria fresca de folhas (MFFOL) g por planta, área foliar por planta (Afol) em cm² e matéria fresca total da parte aérea (MFTOT) em g por planta, submetida a diferentes doses dos herbicidas flumyazin, imazapic e imazapyr.

Herbicida	Dose	Alt	MFTR	MFFOL	Afol	MFTOT
Flumyazin	1/2D	5.6 A B	4401.3 A B	4261.3 A B	203587.4 A B	18866.3 A B
Flumyazin	D	5.9 A B	4966.7 A B	3712.0 A B	187007.5 A B	20513.7 A B
Flumyazin	2D	6.2 A B	5501.3 A B	3593.8 A B	178801.6 A B	22796.3 A B
Imazapic	1/2D	5.7 A B	4733.5 A B	3441.3 A B	164684.4 A B	17715.8 A B
Imazapic	D	6.1 A B	5285.0 A B	4285.0 A B	206149.0 A B	22448.8 A B
Imazapic	2D	6.1 A B	5506.3 A B	3868.3 A B	190265.3 A B	23341.0 A B
Imazapyr	1/2D	6.0 A B	4828.8 A B	3638.8 A B	175515.2 A B	19511.3 A B
Imazapyr	D	5.7 A B	4910.0 A B	4332.5 A B	207302.1 A B	20185.0 A B
Imazapyr	2D	5.7 A B	5117.5 A B	4572.5 A B	231193.5 A B	21908.8 A B
Test. 1	0	5.9 A	4791.3 A	3467,5 A	163426.6 A	180502.2 A
Test. 2	D	5.9 B	5217.5 B	4208.8 B	202441.2 B	20872.5 B
C.V. (%)		7,5	12,9	23,0	23,7	17,9

Médias com as letras A não diferem da testemunha 1 (Tratamento sem aplicação de herbicida) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade; Médias com a letra B não difere da testemunha 2 (Oxfluorfen – 4,0 L. ha⁻¹ p.c.) pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Conclusão

Os resultados permitem concluir que os herbicidas avaliados tem potencial de uso no manejo de plantas daninhas na cultura da seringueira, uma vez que não casaram danos à cultura.

Referências

- AMERICAN CYANAMID COMPANY. **Arsenal herbicide**; for use in rubber and oil palm plantations. Princeton, Agricultural Research Division, 1983. 21p. (Technical information report).
- CAMARGO, A. P.; MARIN, F.R.; CAMARGO, M.B.P. **Zoneamento climático da Heveicultura no Brasil**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 19 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 24).
- DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos**. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 431 p.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Banco de dados**. São Paulo: IEA, 2019. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>. Acesso em: set. 2019.
- LIMA, A.A.; PEREIRA, R.J.C. Controle de plantas daninhas na cultura da seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n.2, p.163-167, 1991.
- LIMA, A.A. Controle químico de plantas invasoras em viveiro de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.6, p.853-856, 1994.
- MURBACH, M.R.; BOARETTO, A.E.; MURAOKA, T. Ciclagem de nutrientes em um seringal do clone RRIM 600. **Scientia Agricola**, v.60, p.353-357, 2003.
- OLIVEIRA JR, R.S.; REGITANO, J. B. Dinâmica de pesticidas no solo. In: MELO, V.F.; ALLEONI, L.R.F. (Org.). **Química e Mineralogia do Solo: Parte II - Aplicações**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009, v. 2, p. 187-248.
- OLIVEIRA, M.D.M.; GONÇALVES, E.C.P. **Custo de Produção e Rentabilidade da Cultura da Seringueira: safra 2018/19**. Instituto de Economia Agrícola. Análises e Indicadores do Agronegócio. v. 14, n. 2, 2019.
- OLIVEIRA, M.F.; BRIGHENTI, A.M. Comportamento dos herbicidas no ambiente. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p. 261- 304.
- PEREIRA, R. C. Imazipar, um novo herbicida para uso em plantações de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.22, n.5, p.469-476, 1987.
- SILVA, A.A.; VIVIAN, R.; OLIVEIRA JR., R.S. Herbicidas: Comportamento no solo. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 189-248.
- SILVA, G.R.; D'ANTONINO, L.; FAUSTINO, L.A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; TEXEIRA, C.C. Sorption of fomesafen in brazilian soils. **Planta Daninha**, v. 31, n. 4, p. 971-977, 2013.
- VICTÓRIA FILHO, R. **Tipos de herbicidas para uso em florestas**. Série Técnica IPEF, v.4, n.12, p.36-44, 1987.