



XXIII

Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS SOBRE CEDRO AUSTRALIANO

Alexandre Magno Brighenti⁽¹⁾; Marcelo Dias Muller⁽²⁾; Lucas de Cássio Nicodemos⁽³⁾; Wadson Sebastião Duarte da Rocha⁽²⁾; Carlos Eugênio Martins⁽²⁾; Fausto de Souza Sobrinho⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610. Bairro D. Bosco, Juiz de Fora, MG. CEP 36038-330. E-mail: brighenti@cnpq.embrapa.br ⁽²⁾ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610. Bairro D. Bosco, Juiz de Fora, MG. CEP 36038-330. ⁽³⁾ Graduando em Biologia e Estagiário da Embrapa Gado de Leite/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, MG. E-mail: lucasnicodemos@yahoo.com.br

Resumo – A preocupação com os impactos ambientais decorrentes das atividades agrícolas tomou grande dimensão, principalmente na última década. Dentro dessa ótica, o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) vem atenuar os efeitos prejudiciais decorrentes das atividades agropecuárias tradicionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre o cedro australiano (*Toona ciliata*), a fim de dar subsídios ao manejo de espécies daninhas em sistemas de iLPF. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por uma planta por vaso. Os tratamentos herbicidas foram: i) testemunha sem aplicação, ii) imazapyr (25 g i.a. ha⁻¹), iii) oxyfluorfen (360 g i.a. ha⁻¹), iv) oxyfluorfen (720 g i.a. ha⁻¹), v) isoxaflutole (75 g i.a. ha⁻¹), vi) isoxaflutole (112,5 g i.a. ha⁻¹), vii) chlorimuron-ethyl (7,5 g i.a. ha⁻¹) + 0,05% v/v de óleo mineral, viii) chlorimuron-ethyl (12,5 g i.a. ha⁻¹) + 0,05% v/v de óleo mineral, ix) imazethapyr (100 g i.a. ha⁻¹) e x) nicosulfuron 40 (g i.a. ha⁻¹). Os herbicidas imazapyr (25 g i.a. ha⁻¹) e chlorimuron-ethyl (7,5 g i.a. ha⁻¹) foram seletivos às plantas de cedro australiano, com potencialidade para aplicação nessa espécie florestal. O oxyfluorfen (360 e 720 g i.a. ha⁻¹), o isoxaflutole (7,5 e 12,5 g i.a. ha⁻¹), o chlorimuron-ethyl (12,5 g i.a. ha⁻¹), o imazethapyr (100 g i.a. ha⁻¹) e o nicosulfuron (40 g i.a. ha⁻¹) não apresentaram seletividade para o cultivo do cedro australiano.

Palavras-Chave: integração lavoura-pecuária-floresta, plantas daninhas, tolerância

INTRODUÇÃO

A preocupação com os impactos ambientais decorrentes das atividades agrícolas tomou grande dimensão, principalmente na última década. Esses impactos se expressam, por exemplo, na redução da diversidade biológica, na erosão e na contaminação dos solos, na contaminação e no assoreamento de mananciais, na quantidade de resíduos acima do permitido nos alimentos, dentre outros. Os reflexos dessa degradação podem ser traduzidos nas variações na produção agrícola e no bem-estar sócio-econômico das comunidades.

Dentro dessa linha de pensamento, o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta vem contribuir para minimizar os efeitos provocados pela agricultura tradicional. A iLPF é definida como diferentes sistemas produtivos de grãos, fibras, madeira, carne, leite e agroenergia, implantados na mesma área em consórcio, em rotação ou em sucessão, envolvendo o plantio de grãos, de pastagens e de cultivos arbóreos associados (Brighenti et al., 2007).

Essa tecnologia possibilita ao agricultor alcançar rendimentos satisfatórios de grãos, concomitantemente à recuperação ou renovação da pastagem, de forma mais rápida e econômica. Além disso, as pastagens utilizam-se dos nutrientes residuais da exploração lavoureira, com sistemas radiculares capazes de explorar maiores profundidades e volumes de solo. Quando o objetivo é também a obtenção de palhada para o sistema de semeadura direta, há um aumento considerável dos teores de matéria orgânica no solo, em função das plantas forrageiras serem eficientes no acúmulo de biomassa. Esse incremento de matéria orgânica tem ação positiva sobre a atividade da macro e da microfauna do solo, auxilia na agregação das partículas, facilitando a infiltração de água no perfil e, consequentemente, reduzindo a erosão e o escoamento superficial (Palm et al., 2001). Além do mais, o aumento do teor de matéria orgânica favorece a maior porosidade e reduz a compactação do solo; também reflete no aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva e, consequentemente, possibilita maior armazenamento e retenção de nutrientes pelo solo (Vilela et al., 2003).

Existe ainda a possibilidade de inserção do componente arbóreo que também traz inúmeros benefícios ao sistema tais como a maior disponibilização de nutrientes para as culturas e forrageiras em consórcio e maior produção de biomassa e proteção do solo. Além disso, as árvores absorvem nutrientes de camadas mais profundas no perfil do solo, colocando-os mais à superfície e ao alcance das forrageiras e das culturas anuais.

Com o aumento crescente da utilização de madeira de reflorestamentos para serraria, cresce também o interesse por espécies florestais alternativas que detêm características tecnológicas favoráveis para este uso. Como exemplo, há o cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roem. var. *australis*) cuja madeira é considerada de alta qualidade e própria para fabricação de produtos de alto valor

- herbicidas. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v 31, n.3, p.585-598, 2010.
- ALBINO, V.C.S.; SÁ, V.A.; BUFALINO, L.; MENDES, L.M.; ALMEIDA, N.A. Avaliação de propriedades físico-mecânicas de painéis compensados de *Toona ciliata*. M. Roem. var. australis. Cerne, v.17, p.103-108, 2010.
- BRIGHENTI, A.M.; SOUZA SOBRINHO, F.; MARTINS, C.E.; ROCHA, W.S.D. Integração lavoura/pecuária/floresta. In: YAMAGUCHI, L.C.T.; MENDES, L.C.R.; LIMA, I.B.; ROGRIGUES, C.C.; RESENDE, M.L. Aspectos Socio-econômicos e Ambientais da Produção de Leite. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, p.107-124, 2007.
- PALM, C. A.; GILLER, K. E.; MFONGOYA, P. L. Management of organic matter in the tropics: translating theory into practice. Nutrient Cycling in Agroecosystems, Dordrecht, v. 61, n. 1, p. 63-75, 2001.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. Guia de Herbicidas. 4. ed. Londrina, 1998. 648p.
- SÁ, V.A.; MENDES, L.M.; ALLAN LIMA, N.M. Manufatura de painéis cimento-madeira de cedro australiano (*Toona ciliata*. M. Roem. var. australis) de diferentes procedências e idades. Scientia Forestalis, v.38, p.558-565, 2010.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.
- VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da Integração Lavoura Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 145-170.

Tabela 1. Percentagem de fitotoxicidade aos 7, 14, 21, e 28 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas), número de folhas aos 21 DAA (NF₁) e aos 28 DAA (NF₂) e teor de clorofila (SPAD) aos 21 DAA em função da aplicação das doses dos herbicidas

Tratamentos	7DAA	14DAA	21DAA	28 DAA	NF ₁	NF ₂	SPAD
Testemunha	0,0 f ¹	0,0g	0,0g	0,0i	169,2a	153,0a	37,2b
Imazapyr 25 g i.a. ha ⁻¹	5,0e	0,0g	0,0g	0,0i	138,0a	129,0a	42,3a
Oxyfluorfen 360 g i.a. ha ⁻¹	47,5b	52,0b	54,5b	35,0e	76,0b	80,7b	43,6a
Oxyfluorfen 720 g i.a. ha ⁻¹	55,0a	59,5a	65,0a	45,0d	78,5b	80,2b	42,7a
Isoxaflutole 75 g i.a. ha ⁻¹	29d	34,2d	30,0e	10,0g	102,5b	115,5a	40,2a
Isoxaflutole 112,5 g i.a. ha ⁻¹	35,0c	37,2c	33,7d	15,0f	141,0a	143,7a	32,5b
Chlorimuron 7,5 g i.a. ha ⁻¹	5,0e	10,5f	12,0f	5,2h	140,5a	135,5a	31,5b
Chlorimuron 12,5 g i.a. ha ⁻¹	5,0e	15,0e	35,0c	80,0a	68,7b	57,7b	46,3a
Imazethapyr 100 g i.a. ha ⁻¹	0,0f	11,0f	30,0e	70,0b	62,2b	45,0b	42,8a
Nicosulfuron 40 g i.a. ha ⁻¹	0,0f	10,0f	30,0e	50,0c	75,5b	58,7b	39,8a
CV(%)	8,9	5,2	2,9	0,5	19,6	26,0	11,2

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

agregado como móveis finos e instrumentos musicais (Albino et al., 2010; Sá et al., 2010).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas, aplicados em pós-emergência, sobre o cedro australiano (*Toona ciliata*), a fim de dar subsídios ao manejo de espécies daninhas em sistemas de ILPF.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em área experimental da Embrapa Gado de Leite, município de Coronel Pacheco, MG. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por uma planta por vaso. Os tratamentos herbicidas aplicados foram: i) testemunha sem aplicação, ii) imazapyr (25 g i.a. ha⁻¹), iii) oxyfluorfen (360 g i.a. ha⁻¹), iv) oxyfluorfen (720 g i.a. ha⁻¹), v) isoxaflutole (75 g i.a. ha⁻¹), vi) isoxaflutole (112,5 g i.a. ha⁻¹), vii) chlorimuron-ethyl (7,5 g i.a. ha⁻¹) + 0,05% v/v de óleo mineral, viii) chlorimuron-ethyl (12,5 g i.a. ha⁻¹) + 0,05% v/v de óleo mineral, ix) imazethapyr (100 g i.a. ha⁻¹) e x) nicosulfuron (40 g i.a. ha⁻¹).

O experimento foi implantado em vasos de 10 kg de capacidade e dispostos em bancadas em condições ambiente. O material para enchimento dos vasos foi composto de três partes de solo (Latossolo Vermelho Amarelo), duas partes de esterco e uma de areia. As plantas de cedro australiano (*Toona ciliata*) foram transplantadas para os vasos em 14/02/2011, com altura aproximada de 20 cm e quatro pares de folhas. Na época do transplante, foi colocada, em cada vaso, uma quantidade de 100 g da formulação NPK (4-30-10) mais 10 g de bórax.

A aplicação dos herbicidas foi realizada em 18/04/2011 utilizando um pulverizador de pesquisa, mantido a pressão constante de CO₂ comprimido, equivalente a 2 kgf/cm². A barra de pulverização era composta de 2 bicos de jato plano AVI 110 015, distanciados de 0,5 m, e volume de pulverização equivalente a 130 L/ha.

Foram avaliados o percentual de fitotoxicidade das plantas aos 7, 14, 21 e 28 DAA (dias após a aplicação dos tratamentos), onde zero correspondeu a nenhum sintoma visual de injúria e 100% a morte total das plantas (SBCPD, 2005). Foi adotado como critério de seleção um limite máximo de fitotoxicidade de 15% até a avaliação aos 21 DAA.

Foram contadas as folhas das plantas aos 21 e 28 DAA e obtidos os teores de clorofila das folhas aos 21 dias após a aplicação dos tratamentos, utilizando o medidor de clorofila SPAD 502, Konica Minolta (Konica Minolta Sensing Inc., Japão). Em cada planta, foram obtidas cinco medições de cinco folhas em cinco galhos diferentes a partir do terço médio em direção ao ápice.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, (P<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à percentagem de fitotoxicidade aos 7, 14, 21, e 28 DAA, número de folhas aos 21 e aos 28 DAA e teor de clorofila aos 21 DAA, em função da aplicação das doses dos herbicidas, encontram-se na Tabela 1.

O herbicida imazapyr (25 g i.a. ha⁻¹) foi seletivo para as plantas de cedro australiano. Na segunda avaliação, aos 14 DAA, as plantas não mais apresentavam sintomas visuais de injúria. De todos os tratamentos aplicados, o oxyfluorfen foi o mais fitotóxico às plantas de cedro. Na última avaliação de fitotoxicidade, aos 28 DAA, esses valores ainda permaneciam altos com 35% e 45% para as doses de 360 e 720 g i.a. ha⁻¹, respectivamente. Houve queda considerável de folhas e os valores dessa contagem foram estatisticamente inferiores à testemunha sem aplicação, em ambas as avaliações. No caso de espécies florestais como o eucalipto, a maior dose de oxyfluorfen (720 g i.a. ha⁻¹) possui boa seletividade e é recomendada para aplicação depois do transplante das mudas, em condições de pré-emergência das espécies daninhas (Rodrigues e Almeida, 1998). O isoxaflutole, nas duas doses aplicadas, provocou valores altos de percentagem de fitotoxicidade. A dose 75 g i.a. ha⁻¹ proporcionou redução no número de folhas na primeira avaliação. Em plantios de eucalipto, o isoxaflutole é recomendado no controle de plantas daninhas, devido a sua excelente seletividade. Agostinetto et al. (2010) verificaram que as espécies de *Eucalyptus globulus* e *E. saligna* foram bastante tolerantes a esse herbicida.

A menor dose de chlorimuron-ethyl (7,5 g i.a. ha⁻¹) foi seletiva às plantas de cedro, com valores baixos de percentual de injúria, não havendo queda de folhas, nem redução do teor de clorofila em relação à testemunha sem aplicação. Entretanto, a maior dose (12,5 g i.a. ha⁻¹) foi extremamente fitotóxica às plantas, com valor percentual de 80% na última avaliação, aos 28 DAA. Os herbicidas imazethapyr e nicosulfuron foram bastante fitotóxicos, havendo queda considerável de folhas, em ambas as avaliações.

CONCLUSÕES

1. Os herbicidas imazapyr (25 g i.a. ha⁻¹) e chlorimuron-ethyl (7,5 g i.a. ha⁻¹) foram seletivos às plantas de cedro australiano, com potencialidade para aplicação nessa espécie florestal.

2. O oxyfluorfen (360 e 720 g i.a. ha⁻¹), o isoxaflutole (7,5 e 12,5 g i.a. ha⁻¹), o chlorimuron-ethyl (12,5 g i.a. ha⁻¹), o imazethapyr (100 g i.a. ha⁻¹) e o nicosulfuron (40 g i.a. ha⁻¹) não apresentaram seletividade para o cultivo do cedro australiano.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG pelo suporte financeiro à realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; TAROUÇO, C.P.; MARKUS, C.; OLIVEIRA, E.; VAZ DA SILVA, J.M.B.; TIRONI, S.P. Seletividade de genótipos de eucalipto a doses de