



## RESIDUAL NO SOLO DE HERBICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DO FEIJÃO

D'ANTONINO, L. (UFV, Viçosa/MG - leonardo@ufv.br), FERREIRA, L. R. (UFV, Viçosa/MG – Iroberto@ufv.br), SILVA, V. P. (UFV, Viçosa/MG – valdevino.silva@ifmg.edu.br), SILVA, G. R. (UFV, Viçosa/MG - gustavo.r.silva@ufv.br)

**RESUMO:** Objetivando-se avaliar o residual dos herbicidas fomesafen e bentazon+imazamox realizou-se um experimento em casa de vegetação, utilizando-se plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*) como indicador biológico de resíduos no solo dos herbicidas. Aos 21 dias após a emergência não se observou sintomas de intoxicação nem redução da matéria seca da parte aérea em nenhuma dose ou época de coleta de solo nos tratamentos com o bentazon+imazamox aplicado isoladamente. O fomesafen proporcionou efeito residual no solo, variável de acordo com a dose aplicada. Aos 183 DAA ainda foram observados sintomas de intoxicação e redução de 53% na matéria seca da parte aérea das plantas de sorgo na dose de 1,0 L ha<sup>-1</sup>. Também nessa época as doses de até 0,5 L ha<sup>-1</sup> não proporcionaram intoxicação às plantas, indicando término da ação residual das mesmas. A adição do bentazon+imazamox ao fomesafen não interferiu no comportamento residual do mesmo.

**Palavras-chave:** herbicida no solo, carryover, impacto ambiental

### INTRODUÇÃO

O feijão tem aptidão para ser cultivado em diversas condições edafoclimáticas, o que permite o plantio em todo o território brasileiro, tanto em monocultivo como em plantio consorciado. Seu cultivo ocorre em três safras distintas. Como os demais cultivos, a interferência das plantas daninhas no feijoeiro tem efeito direto sobre a cultura. Por ser de ciclo relativamente curto, o feijoeiro é bastante sensível à competição, sobretudo nas fases iniciais de desenvolvimento, o que provoca redução de produtividade de até 97%, além de dificultar a colheita e prejudicar a qualidade do grão, pela mistura de suas sementes. (KOZLOWSKI et al., 2002; FONTES et al., 2006).

No controle químico, existem diversos herbicidas registrados e recomendados a cultura do feijão, dentre os quais o bentazon, o imazamox, o fomesafen, aplicados isoladamente ou em mistura (COBUCCI et al., 1999). No entanto, dentre os herbicidas utilizados na cultura do feijão o fomesafen é o que tem mais relatos de carryover (JAKELAITIS et al., 2006). Este herbicida na dose recomendada apresenta grande

persistência no solo, afetando o desenvolvimento de algumas culturas em sucessão ao cultivo do feijão, ou seja, carryover.

No entanto, pode-se evitar a intoxicação de culturas sensíveis em sucessão se pesquisas sobre o comportamento desse herbicida forem realizadas com os solos no qual o herbicida será aplicado. Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito residual dos herbicidas fomesafen e bentazon+imazamox, através da sua persistência no solo utilizando-se plantas indicadoras.

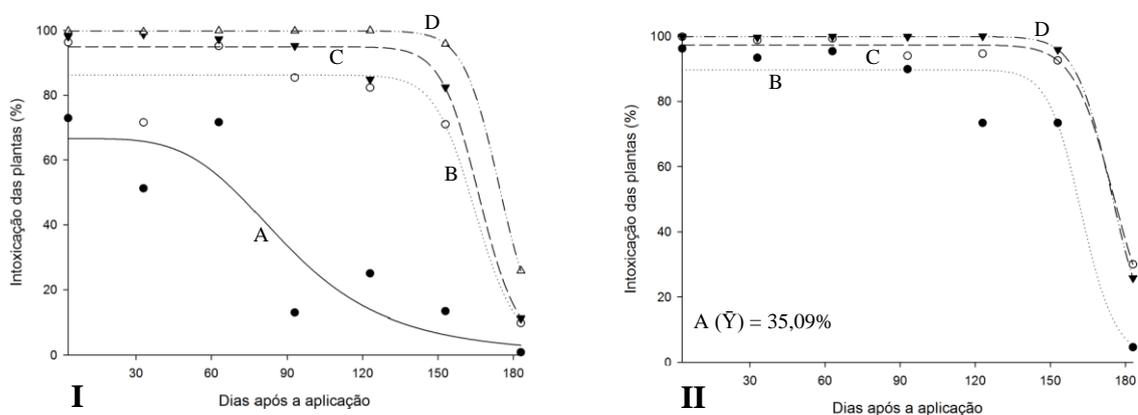
## MATERIAL E MÉTODOS

Foi implementado um experimento em casa de vegetação utilizando-se plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*) como indicador biológico. Foram utilizadas amostras de um Argissolo Vermelho-Amarelo coletadas em todas as parcelas de um experimento de campo, em diferentes períodos após a aplicação dos herbicidas (3, 33, 63, 93, 123, 153 e 183 dias após a aplicação dos herbicidas - DAA). Os herbicidas utilizados foram o fomesafen (Flex<sup>®</sup>) e a mistura comercial bentazon+imazamox (Ampl<sup>®</sup>) aplicados isolados, e em mistura. Os herbicidas estudados isolados foram aplicados nas doses de 0,0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,00 L ha<sup>-1</sup>, e a mistura nas doses de 0,75 + 0,25; 0,50 + 0,50 e 0,25 + 0,75 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. Cada repetição foi composta por um vaso (300 cm<sup>3</sup>) impermeabilizado com filme plástico visando reter perdas de solo, preenchido com as amostras oriundas do experimento de campo. Após a emergência das plantas de sorgo foi feito o desbaste deixando-se três plantas de sorgo por vaso, sendo irrigadas diariamente de acordo com a necessidade. Aos 21 dias após a emergência das plantas de sorgo (DAE) fez-se a avaliação visual de intoxicação das plantas de sorgo pelos herbicidas de acordo com escala de notas de 0 a 100% de intoxicação, em que 0% corresponde à ausência de intoxicação e 100% à morte da planta. Também aos 21 DAE determinou-se a matéria seca da parte aérea das plantas. Para isso, todo material colhido foi secado em estufa de circulação forçada de ar (70 ± 2 °C) por 72 horas e pesado em balança analítica eletrônica. Para a interpretação dos resultados, os dados foram submetidos à análises de regressão, sendo os modelos escolhidos pelo coeficiente de determinação, nível de significância (P ≤ 0,05), bem como a representatividade do fenômeno biológico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos referentes à aplicação do herbicida bentazon+imazamoxi isolado, nas quatro doses avaliadas, não provocaram intoxicação segundo a escala visual de intoxicação utilizada, nem redução da matéria seca nas plantas de sorgo. Portanto,

processou-se a análise de regressão, apenas para o herbicida fomesafen aplicado isolado e em mistura com o bentazon+imazamox (Figuras 1 e 2).

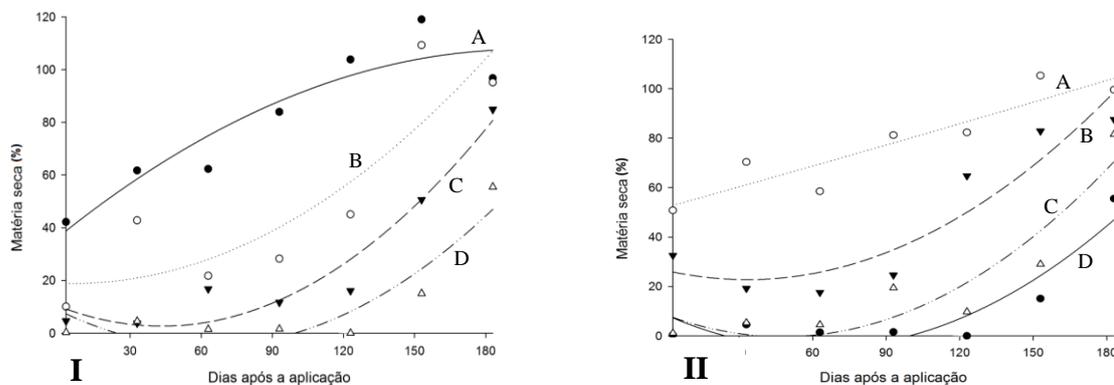


**Figura 1.** Porcentagem de intoxicação em plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*), cultivadas em solos tratados com fomesafen em aplicação isolada (I) nas doses (A) 0,25; (B) 0,50; (C) 0,75 e (D) 1,0 L ha<sup>-1</sup>, e do fomesafen em mistura a bentazon+imazamox (II) nas doses de (A) 0,75+0,25; (B) 0,50+0,50; (C) 0,25+0,75 e (D) 0,0+1,0 L ha<sup>-1</sup>, aos 3, 33, 63, 93, 123, 153 e 183 dias após a aplicação.

Segundo a escala visual de intoxicação utilizada considera-se intoxicação nula quando os sintomas se apresentam nos patamares de 0 a 10% nas plantas avaliadas. Observa-se na figura 1(I) A, que a dose do fomesafen de 0,25 L ha<sup>-1</sup> proporcionou menores intoxicações nas plantas teste, permanecendo acima de 10% de sintomas até os 128 dias DAA. As demais doses provocaram comportamento semelhante até os 150 DAA. Até esta data os sintomas de intoxicação eram sempre acima de 80 %, ocorrendo a queda dos mesmos após este período.

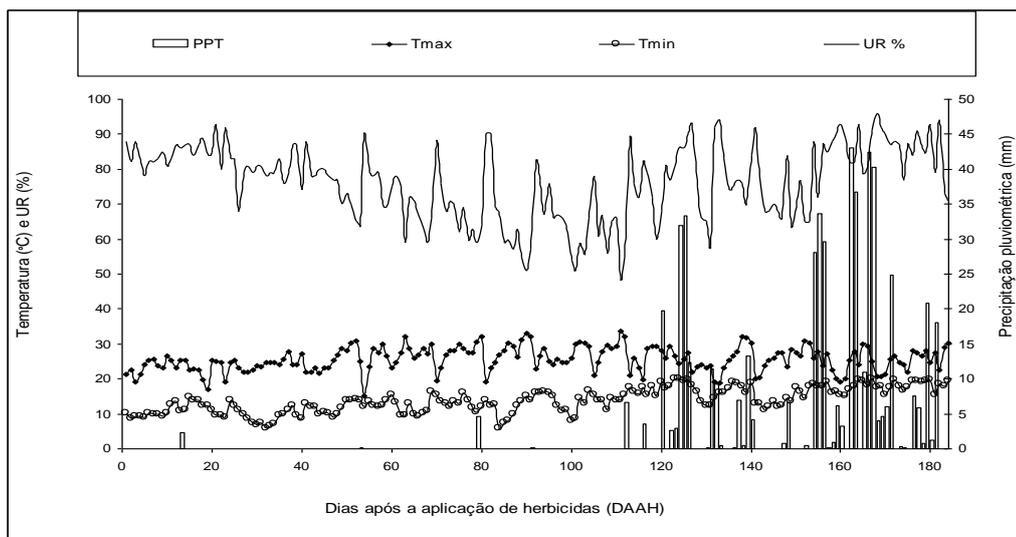
O comportamento da mistura do fomesafen a bentazon+imazamox foi semelhante ao fomesafen em aplicação isolada. Na dose 0,25 + 0,75 de fomesafen misturado ao bentazon+imazamox respectivamente [Figura 1(II) A], não foi possível o ajuste de curva. Analisando a precipitação (Figura 3) no período próximo aos 150 DAA dos herbicidas, constatou-se aumento da pluviosidade, que coincidiu com a redução brusca dos sintomas de intoxicação das plantas de sorgo (Figura 1). A precipitação nessa data superou a marca dos 40 mm de chuva diários, por vários dias, provocando encharcamento do solo do experimento de campo, tornando seus poros cheios de água, contribuindo para que o solo estivesse com menor oxigenação. Segundo JOHNSON e TALBERT (1993), a degradação do fomesafen em solos anaeróbicos ocorre em menos de três semanas, enquanto em condições aeróbicas ele requer de seis a 12 meses. SANTOS (1991) também observaram degradação mais rápida do fomesafen com maior teor de umidade no solo. Na prática é muito comum a ocorrência de carryover do fomesafen nas bordas de pivôs, locais deficientes de irrigação.

A matéria seca acumulada pelas plantas de sorgo nos solos tratados com o fomesafen aplicado isolado e a mistura do fomesafen ao bentazon+imazamox ao longo do tempo encontra-se representada na figura 2. A dose de 0,25 L ha<sup>-1</sup> do fomesafen proporcionou



**Figura 2.** Porcentagem de matéria seca de plantas de sorgo (*Sorghum vulgare*), cultivadas em solos tratados com fomesafen em aplicação isolada (I) nas doses (A) 0,25; (B) 0,50; (C) 0,75 e (D) 1,0 L ha<sup>-1</sup>, e do fomesafen em mistura a bentazon+imazamox (II) nas doses de (A) 0,75+0,25; (B) 0,50+0,50; (C) 0,25+0,75 e (D) 0,0+1,0 L ha<sup>-1</sup>, aos 3, 33, 63, 93, 123, 153 e 183 dias após a aplicação.

nou menores reduções na matéria seca das plantas de sorgo nas diferentes épocas quando em comparação às doses de 0,50, 0,75 e 1,0 L ha<sup>-1</sup> [Fig. 2 (I) A]. Contudo, de acordo com a figura 2 (I), a matéria seca das plantas conduzidas em solos tratados com 0,25 e 0,50 L ha<sup>-1</sup> do fomesafen (curvas A e B) não chegou a zero, indicando que nessas doses os resíduos do fomesafen no solo não foram suficientes para causar a morte das plantas.



**Figura 3.** Umidade Relativa, Temperaturas máximas e mínimas médias mensais e distribuição diária de precipitação (chuva) no período de 13/06 a 13/12 de 2011.

A redução na matéria seca das plantas de sorgo foi maior com o aumento da dose do fomesafen, sendo os maiores efeitos observados na dose de 1,0 L ha<sup>-1</sup>. Todavia, houve efeito inverso nessa dose a partir dos 100 DAA, indicando o início da dissipação do herbicida. Observa-se na figura 2 (II) que o acúmulo de matéria seca nas plantas conduzidas em solos tratados com a mistura do fomesafen e bentazon+imazamox segue a mesma tendência dos resultados do fomesafen aplicado de forma isolada, indicando que o bentazon+imazamox não alterou a persistência do fomesafen no solo. Em trabalho conduzido sob sistema convencional de plantio de feijão no inverno, SANTOS (1991) relata que o fomesafen causou redução significativa no crescimento da parte aérea de plantas de sorgo até 100 dias da aplicação nas doses estudadas (0,125; 0,250; e 0,375 kg ha<sup>-1</sup>). Na dose de 0,375 kg ha<sup>-1</sup>, o efeito persistiu até 180 dias. No presente trabalho encontraram-se resultados semelhantes na dose de 1 L ha<sup>-1</sup>.

### CONCLUSÕES

O fomesafen proporcionou efeito residual no solo, em função da dose aplicada. A adição do bentazon+imazamox ao fomesafen não interferiu no comportamento residual do mesmo. Quanto à persistência no solo confirmou-se os resultados da literatura evidenciado pela persistência do fomesafen. Foi evidente que as condições climáticas afetam de modo decisivo o comportamento do fomesafen no ambiente.

### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COBUCCI, T.; MACHADO, E. Seletividade, eficiência de controle de plantas daninhas e persistência no solo de imazamox aplicado na cultura do feijoeiro. **Planta daninha**. v.17, n. 3, p. 419-432, 1999.
- FONTES, J.R.A. et al. Metolachlor e fomesafen aplicados via irrigação por aspersão em plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 99-106, 2006.
- JAKELAITIS, A.; VIVIAN, R.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A.; e SILVA, A.F. Atividade residual no solo da mistura comercial dos herbicidas fluazifop-p-butil e fomesafen utilizados no cultivo convencional e direto do feijoeiro. **Planta Daninha**. v. 24, n. 3, p. 533-540, 2006.
- JOHNSON, D.H.; TALBERT, R.E. Imazaquin, chlorimuron, and fomesafen may injure rotational vegetables and sunflower (*helianthus annuus*). **Weed Technology**, v. 7, p. 573-577, 1993.
- KOZLOWSKI, L. A. et al. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.
- SANTOS, J.G.M. **Controle químico de plantas daninhas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), no inverno**. Viçosa, MG: UFV, 1991. 86p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1991.