

Seletividade para cultivares de feijão e controle de plantas daninhas pelo uso dos herbicidas saflufenacil e sulfentrazone

Selectivity to bean cultivars and weed control by using the herbicides saflufenacil and sulfentrazone

RESUMO

Matheus Patel
matheuspatel@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Michelangelo Muzell Trezzi
trezzim@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Antonio Pedro Brusamarello
Antoniopedro1991@hotmail.com
Faculdade Matter Dei, Pato Branco, Paraná, Brasil

O emprego de herbicidas representa o principal método para o controle das plantas daninhas na cultura do feijão. Porém, existem poucos herbicidas que exerçam seletividade à cultura e ao mesmo tempo sejam eficientes no controle de espécies daninhas de folhas largas. Estudos recentes comprovaram a existência de variabilidade de tolerância de cultivares feijão aos herbicidas saflufenacil e sulfentrazone, inibidores da enzima protoporfirinogênio oxidase (Protox), quando aplicados na modalidade de pré-emergência da cultura. O presente trabalho teve por objetivo investigar, ao nível de campo, a tolerância do feijão e os níveis de controle de plantas daninhas com o uso dos herbicidas saflufenacil e sulfentrazone aplicados em pré-emergência. Em condições de campo, saflufenacil apresentou controle satisfatório das plantas daninhas apenas na dose de 52,5 g ha⁻¹, a qual causou elevada fitotoxicidade para a cultura. Sulfentrazone (400 g ha⁻¹) apresentou nível satisfatório de controle das plantas daninhas e seletividade para as cultivares BRSMG Talismã e IPR Tuiuiú. Conclui-se que o nível de tolerância manifestada em pré-emergência é dependente da cultivar e do herbicida empregado.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*. Seletividade. Inibidores da Protox.

ABSTRACT

The use of herbicides represents the main method for the control of weeds in beans. However, there are few herbicides registered for the cultivation of beans that provide selectivity to the crop and are efficient in controlling broadleaf weeds. Recent studies have shown the existence of tolerance variability of bean cultivars to the protoporphyrinogen oxidase (PPO) inhibiting herbicides saflufenacil and sulfentrazone, when applied in the pre-emergence. The present study aimed to investigate, under field, beans tolerance and weed control levels using the herbicides saflufenacil and sulfentrazone applied in pre-emergence. Under field conditions, saflufenacil showed satisfactory weed control only at a dose of 52.5 g ha⁻¹, which caused high phytotoxicity to the crop. Sulfentrazone (400 g ha⁻¹) showed a satisfactory weed control and selectivity for the cultivars BRSMG Talismã and IPR Tuiuiú. It is concluded that the level of tolerance manifested in pre-emergence is dependent on the cultivar and the herbicide used.

keywords: *Phaseolus vulgaris*. Selectivity, PPO-inhibiting herbicides.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é de grande importância econômica e social no Brasil, por ser responsável pelo provimento de proteína, carboidratos e outros nutrientes. O feijão é cultivado por produtores em diversos sistemas de produção, sendo que aproximadamente 70% da produção é proveniente da agricultura familiar (HOFFMANN, 2014). No Brasil, a produtividade média é de apenas 1027 kg ha⁻¹ (FAOSTAT, 2020) no entanto, alguns genótipos possuem potencial produtivo de mais de 4000 kg ha⁻¹ (CASTRO OLIVEIRA et al., 2017). Entre os vários fatores que contribuem para este cenário produtivo podem ser citados o baixo nível tecnológico empregado por pequenos produtores, época de plantio inadequada, instabilidade das condições climáticas, doenças, pragas e plantas daninhas.

As plantas daninhas competem com espécies cultivadas por luz, água, nutrientes e espaço, afetando significativamente o seu desenvolvimento e proporcionando redução na produtividade de grãos. O manejo químico com o emprego de herbicidas representa o principal meio utilizado para o controle das plantas daninhas. A seletividade dos herbicidas às culturas e a eficiência de controle de plantas daninhas proporcionada pelos mesmos são a base para o sucesso do controle químico (DIESEL et al., 2014).

Entretanto, existem poucos herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas na cultura do feijão. Contribui para isto a sua elevada sensibilidade aos herbicidas e poucos recursos investidos em pesquisa e desenvolvimento desta cultura no Brasil, comparativamente, por exemplo, com a cultura da soja, o que se reflete também no desenvolvimento de estratégias de manejos das plantas daninhas.

Portando, o presente trabalho tem como objetivo Investigar a tolerância de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e os níveis de controle de plantas daninhas com o uso dos herbicidas saflufenil e sulfentrazone aplicados em pré-emergência.

MATERIAIS E METODOS

Foram conduzidos dois experimentos, sendo um sem e outro com a presença de plantas daninhas, no município de Pato Branco na Área Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), em solo do tipo Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

Experimento a campo foi realizado em delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas foram alocadas as cultivares BRSMG Talismã e IPR Tuiuiú. Nas subparcelas foram dispostos os herbicidas saflufenil e sulfentrazone e nas sub subparcelas foram aplicadas as doses de saflufenil (0; 6,9; 10,4; 15,6; 23,3; 35 e 52,5 g ha⁻¹) e sulfentrazone (0; 118,5; 177,8; 266,7; 400; 600 e 900 g ha⁻¹) em pré-emergência. as doses de 35 g ha⁻¹ de saflufenil e 600 g ha⁻¹ de sulfentrazone foram consideradas como padrões, com base em resultados de experimentos preliminares, a partir das quais calculou-se as demais doses considerando o intervalo entre as doses de 1,5 vezes. Dessa forma, as doses para ambos os herbicidas corresponderam, respectivamente, a 0; 0,2; 0,3; 0,44; 0,67; 1,0 e 1,5 vezes a dose padrão.

Em cada parcela do experimento com a presença de plantas daninhas foram semeadas cinco espécies daninhas no mesmo dia da semeadura da cultura: *Ipomoea grandifolia*, *Euphorbia heterophylla*, *Sida rhombifolia*, *Amaranthus retroflexus* e *Bidens pilosa*.

As sub subparcelas foram constituídas de 4 linhas de feijão com 4 m de comprimento, espaçadas em 0,45 m. As determinações foram efetuadas nas duas linhas centrais, eliminando-se 0,5 m de cada extremidade. A semeadura foi efetuada com semeadora mecanizada, com densidade de 250.000 plantas viáveis por ha e utilizou-se 300 kg por ha da formulação 05-30-20 (N-P₂O₅-K₂O) na linha de semeadura.

As variáveis avaliadas foram: tolerância relativa do feijão, controle de plantas daninhas total na sub subparcela e específico para cada espécie daninha, densidade de plantas de feijão, densidade total das plantas daninhas (incluindo as cinco espécie) e densidade específica para cada espécie daninha, massa seca do feijão, número de vagens por planta (nvp) e a produtividade.

Aos 14 e 28 daa foi avaliada a tolerância relativa das plantas de feijão considerando os sintomas na área útil da parcela, utilizando a escala de nível de controle e injúria de FRANS et al. (1986), que também foi empregada na avaliação do nível de controle geral das espécies daninhas presentes na parcela. Aos 21 e 28 daa foi avaliado o estande de plantas de feijão, contabilizando-se o número de plantas sobreviventes na área útil da parcela, considerando-se o PG de 90%.

Aos 21 e 28 daa foi realizada a avaliação de controle de plantas daninhas geral e para cada espécie, através da contagem do número de plantas daninhas.

Após a colheita do feijão foram avaliados a altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 1000 grãos e produtividade, sendo corrigida a umidade para 13%.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste f ($p < 0,05$) para testar os efeitos dos tratamentos e quando houve significância se procedeu o teste de comparação de médias de duncan ($p < 0,05$) para os fatores qualitativos e para o fator quantitativo se procedeu a análise de regressão. as análises foram realizadas com o auxílio do programa computacional Rstudio (RSTUDIO TEAM, 2016), utilizando o pacote agricolae e as figuras geradas com o auxílio do programa computacional Sigmaplot 10.0 (SIGMAPLOT, 2006).

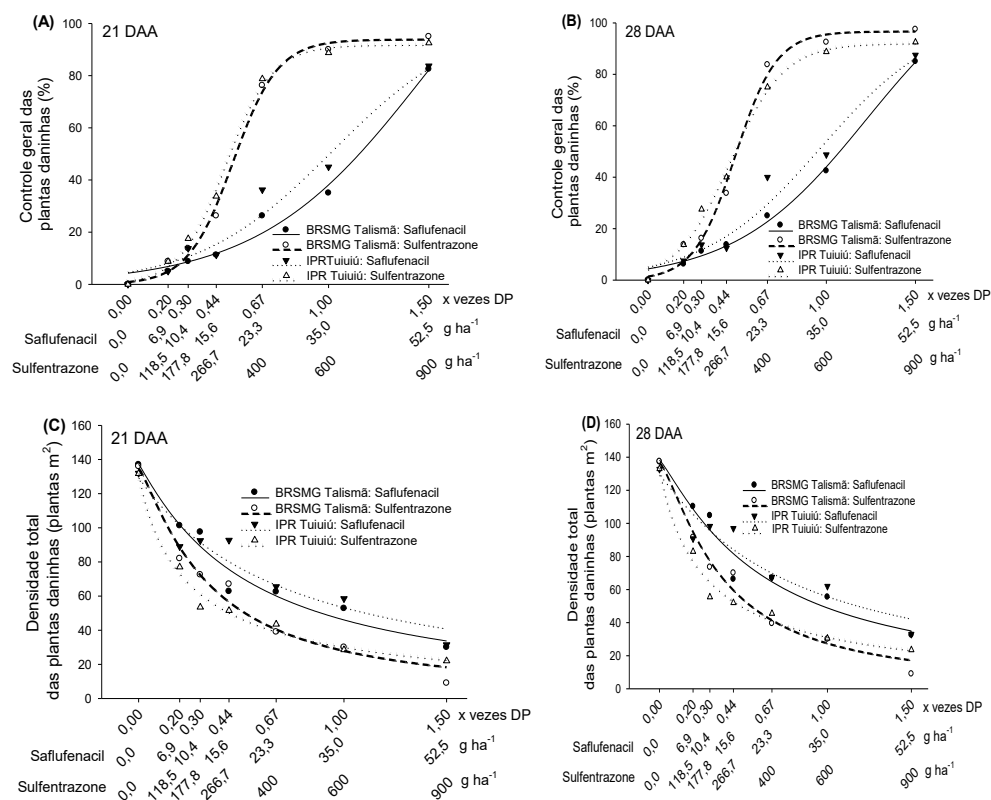
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação efetuada aos 28 DAA, foi constatada redução na tolerância relativa (TR) das duas cultivares principalmente em aplicações de doses superiores à padrão (dados não mostrados). A cultivar IPR Tuiuiú teve TR muito reduzida ainda com 23,3 g ha⁻¹ de saflufenacil e a partir de 600 g ha⁻¹ de sulfentrazone, em ambos os experimentos sem (SPD) e com presença de plantas daninhas (CPD). BRSMG Talismã mostrou-se mais tolerante aos herbicidas, com níveis superiores a 80% mesmo em 900 g ha⁻¹ sulfentrazone (dados não mostrados).

Os níveis de controle geral das plantas daninhas (experimento CPD) aos 21 DAA foram maiores com o herbicida sulfentrazone, ficando acima de 75% nas cultivares BRSMG Talismã e IPR Tuiuiú, com a dose de 400 g ha⁻¹, respectivamente, e alcançando próximo a 100% na dose de 900 g ha⁻¹ (Figura 1 A). Entretanto, controle eficiente com saflufenacil ocorreu apenas com 52,5 g ha⁻¹, sendo superior a 80% em ambas as cultivares. Os níveis de controle observados aos 21 DAA se

mantiveram na avaliação aos 28 DAA, indicando que os herbicidas controlaram as plantas daninhas e impediram novos fluxos de emergência (Figura 1 A e B).

Figura 1- Controle geral das plantas daninhas (%) aos 21 (A) e 28 DAA (B) e densidade de plantas daninhas aos 21 (C) e 28 DAA (D), considerando a interação tripla. DP: dose padrão. Experimento com plantas daninhas.



Fonte: PATEL, M e BRUSAMARELLO, A.P. (2020)

Os elevados níveis de controle observados para sulfentrazone resultaram em valores de D₅₀ baixos, apenas 314,4 e 291,6 g ha⁻¹ para as cultivares BRSMG Talismã e IPR Tuiuiú, respectivamente, muito inferiores a dose padrão de 600 g ha⁻¹. Enquanto que os valores de D₅₀ de saflufenacil foram de 51,8 e 35 g ha⁻¹ para as cultivares BRSMG Talismã e IPR Tuiuiú, respectivamente, iguais ou superiores à dose padrão (35 g ha⁻¹).

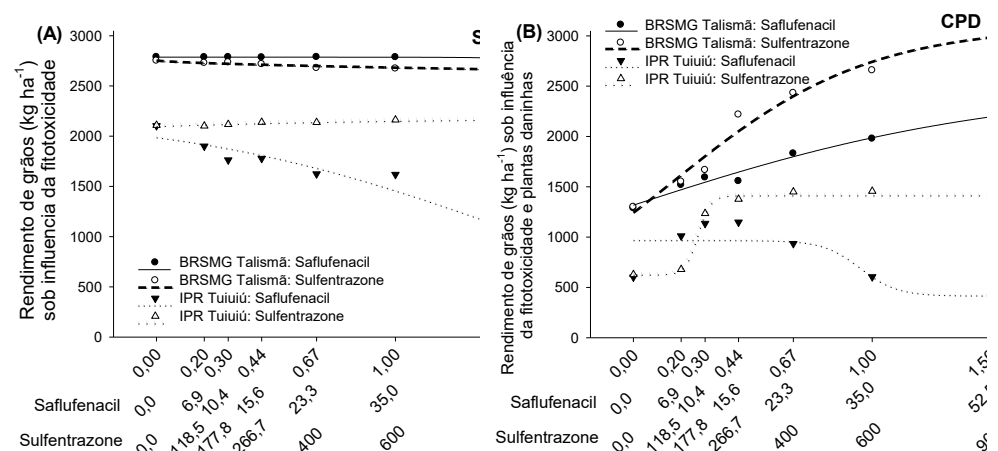
As densidades das plantas daninhas nas testemunhas sem herbicida, aos 21 e 28 DAA (Figura 1 C, D), foram elevadas, atingindo aproximadamente 140 plantas m⁻². Os níveis de controles das plantas daninhas apresentaram reflexos na densidade das plantas daninhas, que foi reduzida com a elevação das doses de cada herbicida aos 21 DAA (Figura 1 C). Diferenças pronunciadas na densidade foram observadas com a dose de 900 g ha⁻¹ de sulfentrazone, que proporcionou redução a níveis inferiores a 25 plantas m⁻² tanto em BRSMG Talismã quanto em IPR Tuiuiú. O herbicida saflufenacil também provocou importante redução na densidade de plantas daninhas, porém com menor eficiência, reduzindo para cerca de 30 plantas m⁻² em ambas as cultivares. As densidades observadas na avaliações aos 21 DAA se mantiveram na avaliação aos 28 DAA (Figura 1 D), indicando que o efeito residual dos herbicidas impediu novos fluxos de emergência.

No experimento sem a presença de plantas daninhas (experimento SPD) (Figura 2A), a aplicação de saflufenacil ou sulfentrazone, em qualquer dose, não reduziu o rendimento da cultivar BRSMG Talismã, atingindo produtividade de 2700 kg ha⁻¹ para ambos os herbicidas, sendo superior ao rendimento apresentado pela cultivar IPR Tuiuiú (Figura 26A). A cultivar IPR Tuiuiú manteve elevado rendimento (aproximadamente 2100 kg ha⁻¹) com uso da dose de sulfentrazone até 900 g ha⁻¹, mas foi drasticamente reduzido com o uso de saflufenacil (Figura 2 A).

A drástica redução no rendimento de IPR Tuiuiú com a aplicação de saflufenacil pode ser atribuída a baixa tolerância desta cultivar e a alta mortalidade de plantas de feijão sob uso de altas doses do herbicida. Já, o menor rendimento de grãos da cultivar Tuiuiú em relação a BRSMG Talismã, mesmo na testemunha, pode ser atribuído as condições climáticas desfavoráveis no período da colheita do experimento, principalmente vários ciclos de chuva, que prejudicaram mais a cultivar Tuiuiú.

A análise do rendimento de grãos sob influência da fitotoxicidade e das plantas daninhas (experimento CPD) (Figura 2 B), demonstrou que a elevação das

Figura 2- Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) sob influência da fitotoxicidade (A) no experimento sem plantas daninhas (SPD) e fitotoxicidade e plantas daninhas (B) no experimento com plantas daninhas (CPD), considerando a interação tripla. DP: dose padrão.



Fonte: PATEL, M e BRUSAMARELLO, A.P. (2020)

doses dos herbicidas proporcionou aumento de rendimento da cultivar BRSMG Talismã, alcançando 2200 kg ha⁻¹ para saflufenacil e 3000 kg ha⁻¹ para sulfentrazone. Para IPR Tuiuiú, a elevação das doses do herbicida sulfentrazone proporcionou elevação do rendimento de grãos (628 kg ha⁻¹ da testemunha), ficando próximo a 1400 kg ha⁻¹ nas doses de 400, 600 e 900 g ha⁻¹. Comportamento diferente foi constatado para o rendimento da cultivar IPR Tuiuiú quando aplicado o herbicida saflufenacil, pois houve incremento no rendimento de grãos apenas com o aumento das doses de saflufenacil até 15,6 g ha⁻¹ (Figura 2 B). Doses de saflufenacil superiores 23,3 g ha⁻¹ resultaram em redução do rendimento de grãos. Tal comportamento pode ser explicado porque no experimento com plantas daninhas o herbicida exerceu influência sobre a TR do feijão e sobre o controle de plantas daninhas, de forma simultânea, ambos influenciando o rendimento de

grãos. O aumento das doses até $15,6 \text{ g ha}^{-1}$ resultou baixa fitotoxicidade do herbicida sobre a cultivar, que somado ao controle das plantas daninhas, resultou em incremento de rendimento. Ou seja, houve baixa perda de rendimento por fitotoxicidade e redução das perdas pela interferência com plantas daninhas. Contudo, a partir de doses de saflufenacil de $23,3 \text{ g ha}^{-1}$, houve incremento da fitotoxicidade nesta cultivar, ocasionando alta mortalidade de plantas, que comprometeu o rendimento final.

CONCLUSÃO

Saflufenacil a campo apresentou um eficiente controle de plantas daninhas apenas na maior dose ($52,5 \text{ g ha}^{-1}$), porém essa dose causou elevada fitotoxicidade à cultura.

O herbicida sulfentrazone foi seletivo para as variedades BRSMG Talismã e IPR Tuiuiú na dose de 400 g ha^{-1} , porém para se obter um melhor controle de plantas daninhas foi necessário aumentar a dose para 900 g ha^{-1} .

No experimento com plantas daninhas, houve aumento do rendimento de grãos, nas cultivares BRSMG Talismã e IPR Tuiuiú com o uso do herbicida sulfentrazone devido a redução de plantas daninhas. Já com o uso de saflufenacil houve aumento de rendimento apenas para a cultivar BRSMG Talismã, em função da elevada fitotoxicidade imposta a cultivar IPR Tuiuiú.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e CAPES, pela concessão de bolsas e a UTFPR, pela concessão de auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

CASTRO OLIVEIRA, M. G., DE OLIVEIRA, L. F. C., KUSDRA, G. D. R. F., & DÍAZ, J. L. C. Desempenho Produtivo da Cultivar de Feijão-Comum BRS Esteio em Unidades Demonstrativas na Região Centro-Sul do Paraná. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, (49), 19. 2017.

DIESEL, F.; TREZZI, M. M.; OLIVEIRA, P. H.; XAVIER, E.; PAZUCH, D.; PAGNONCELLI Jr, F. B. Tolerance of dry bean cultivars to saflufenacil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 4, p. 352-360, 2014.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. (2a ed.). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, Brasil. EMBRAPA-SPI. 2006. 306 p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1997). **FAOSTAT statistical database**. [Rome] :FAO
Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Acesso em: 01 set. 2020.

FRANS R.; TALBERT R.; MARX D.; CROWLEY H. **Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices**. In: CAMER N. D. Research Methods in Weed Science. Third Edition. Champaign: Southern Weed Science Society. 1986, p. 29-46.

HOFFMANN, R. Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 01, p. 417-421, 2014.

RStudio Team. **Integrated Development for R**. 2016. RStudio, Boston, MA.

SIGMAPLOT - **Exact Graph for Exact Science**. Version 10.0, 2006.