



## Eficiência agrônômica de herbicidas pré-emergentes no feijoeiro

### Agronomic efficiency of pre-emergence herbicides in beans

Luiz Paulo Jaeger Barancelli<sup>1</sup>, João Gabriel Vagner<sup>2</sup>, Matheus Patel<sup>2</sup>, Vinícius Provensi<sup>2</sup>,  
Michelangelo Muzell Trezzi<sup>3</sup>

#### RESUMO

O manejo de plantas daninhas tem sido um dos principais desafios enfrentados na cultura do feijoeiro-comum, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento. O uso de herbicidas pré-emergentes pode cumprir um papel relevante visando manter as plantas cultivadas livres de infestações desde sua semeadura. O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência agrônômica (eficiência e seletividade) de herbicidas pré-emergentes registrados ou com potencial para uso na cultura do feijão. O experimento foi conduzido a campo, em delineamento blocos ao acaso, com quatro repetições por tratamento. Foram avaliados 16 tratamentos compostos por 5 herbicidas aplicados de forma isolada ou associados entre si. Foram determinados o nível de controle de plantas daninhas e a injúria a plantas de feijão aos 21 e 35 dias após a aplicação, com auxílio da escala de Frans et al. (1986). As avaliações finais foram compostas pelos componentes de rendimento: número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos e rendimento de grãos. O controle de plantas daninhas foi satisfatório para as espécies leiteiro e picão preto, níveis inferiores de controle foram observados na espécie corda-de-violão. O rendimento de grãos foi superior nos tratamentos contendo flumioxazin, imazethapyr e sulfentrazone. As maiores reduções de rendimento foram observadas no tratamento contendo associação entre flumioxazin e s-metolachlor.

**PALAVRAS-CHAVE:** controle; herbicidas; injúria.

#### ABSTRACT

Weed management has been one of the main challenges faced in common bean cultivation, especially in the initial stages of development. The use of pre-emergent herbicides can play an important role in keeping cultivated plants free from infestations since sowing. The objective of this work was to determine the efficiency and selectivity of pre-emergent herbicides registered or with potential for use in common beans. The experiment was conducted in the field, in a randomized block design, with four replications per treatment. Sixteen treatments composed of 5 herbicides applied alone or in combination with each other were evaluated. The level of weed control and injury to bean plants were determined 21 days after application. The final evaluations were composed of the yield components: number of pods per plant, number of grains per pod, thousand grain weight and grain yield. Weed control was satisfactory for the milkweed and hairy beggartick species, but lower levels of control were observed in the morning-glory species. Grain yield was higher in treatments containing flumioxazin, imazethapyr and sulfentrazone. The greatest yield reductions were observed in the treatment containing the association between flumioxazin and s-metolachlor.

**KEYWORDS:** control; injury; pre-emergent.

## INTRODUÇÃO

Os períodos iniciais da cultura do feijoeiro são considerados críticos para o controle das espécies daninhas. O aumento das populações nesta fase resulta na intensificação da competição inter-específica, podendo resultar em drásticas reduções no índice de área foliar, e, conseqüentemente, no rendimento da espécie cultivada (KOZLOWSKI et al., 2002).

<sup>1</sup> Bolsista IC CNPq, UTFPR, Campus Pato Branco, Pato Branco, PR, Brasil. Email: luizpjb@hotmail.com. ID Lattes: 4255691405509302.

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia, UTFPR, Campus Pato Branco, Pato Branco, PR, Brasil.

<sup>3</sup> Orientador, UTFPR, Campus Pato Branco, Pato Branco, PR, Brasil.



A complexidade no manejo de plantas daninhas na cultura é elevada, em face de suas características biológicas e também pelo crescimento, nos últimos anos, de infestações com espécies daninhas de difícil controle. As dificuldades para o controle de plantas daninhas são agravadas, também, pelo baixo número de herbicidas registrados para a cultura do feijão.

O uso de herbicidas costuma ser a alternativa mais utilizada pelos agricultores para o controle das plantas daninhas presentes em áreas de feijão. As modalidades de pré e pós-emergência se destacam entre as aplicações que exigem seletividade à cultura. A aplicação em pré-emergência geralmente é realizada logo após a semeadura, antes da emergência das plantas daninhas e da espécie cultivada (FERREIRA et al. 2021). É considerada uma ótima opção para o manejo das espécies invasoras, devido à redução de seus bancos de sementes e controle dos fluxos germinativos. O efeito residual destes herbicidas muitas vezes contribui para aumento na eficiência sobre os fluxos germinativos, gerando redução na pressão das mesmas sobre a cultura. O aumento dos casos de resistência de plantas daninhas na cultura do feijão faz com que seja necessário a utilização de novas estratégias de manejo, visando realizar o controle de forma agronomicamente efetiva. Um exemplo disso, pode ser a associação de herbicidas de diferentes grupos químicos, visando gerar um aumento no espectro de controle.

O estudo de métodos de controle utilizando herbicidas associados e isolados permite um maior conhecimento a respeito da efetividade dos diferentes mecanismos de ação na cultura em questão (GALON et al., 2017). As associações de herbicidas latifolicidas com graminicidas em pré-emergência da cultura do feijão apresentam potencial para ampliar os níveis de controle de plantas daninhas, mantendo níveis de seletividade para a cultura do feijão aceitáveis, contribuindo para aumentar o rendimento de grãos da cultura.

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência agrônômica de herbicidas pré-emergentes registrados ou com potencial para o uso na cultura do feijão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos no ano de 2022, o primeiro ensaio foi realizado sem a infestação de plantas daninhas, como forma de avaliar os níveis de injúria causados pelos herbicidas à cultura. O segundo ensaio, foi realizado com infestação por plantas daninhas, visando avaliar a eficiência de controle dos herbicidas. Os experimentos foram conduzidos a campo, em delineamento blocos ao acaso, Paraná, na Área Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Paraná, em Pato Branco (PR).

Cada parcela experimental foi composta por seis linhas de semeadura, espaçadas em 0,45 metros entre si, com 4 metros de comprimento cada. Visando evitar o déficit hídrico e potencializar a eficácia dos herbicidas, o experimento foi irrigado por aspersão. A semeadura ocorreu no mês de fevereiro, em área anteriormente cultivada com soja, e solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico.

A aplicação dos herbicidas foi realizada logo após a semeadura, com pulverizador costal a pressão constante de CO<sub>2</sub> de 330 kPa, a uma velocidade de aplicação de 3,6 km h<sup>-1</sup>, acoplado a uma barra com quatro pontas do tipo leque XR 110.02, totalizando vazão de 180 L ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos foram compostos por cinco herbicidas (sulfentrazone, s-metolachlor, clomazone, flumioxazin, imazethapyr) aplicados de forma isolada ou



associados entre si em pares. A dose utilizada variou de acordo com o herbicida utilizado e a forma de aplicação (isolado ou associado).

Aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA), foram determinados o nível de controle de plantas daninhas e, aos 21 e 35 DAA, a injúria a plantas de feijão, com auxílio da escala de Frans et al. (1986). As avaliações finais foram as seguintes: número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), peso de mil grãos (PMG) e rendimento de grãos do feijoeiro (RG).

As análises de normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias foram realizadas pelo método de Shapiro-Wilk e O'Neil-Mathews, respectivamente. Posteriormente os dados foram submetidos a ANOVA e, em caso de significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento não-infestado, os níveis de injúria aos 21 DAA, indicaram maiores níveis de fitotoxicidade nas plantas submetidas aos tratamentos com associações de herbicidas (Tabela 1). Dentre os herbicidas aplicados isoladamente, destacou-se o clomazone em dose plena pelo maior nível de injúria (23%). As associações entre flumioxazin e imazethapyr (tanto em dose plena quanto reduzida) apresentaram os maiores níveis de injúria entre os tratamentos contendo herbicidas associados (Tabela 1).

Com relação ao controle de plantas daninhas, os menores níveis de controle com herbicidas foram observados na espécie corda de viola (*Ipomoea grandifolia*). Os tratamentos mais efetivos no controle desta espécie foram as associações de flumioxazin (0,7x) + metolachlor (1,0x) e flumioxazin (0,7x) + clomazone (1,0x). Todos os tratamentos aplicados de forma isolada ou em associação demonstraram controle satisfatório das plantas de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), com exceção de Flum (0,7x) + (Clom 1,0x) e Flum (0,7x) + Clom (1,0x). Para o picão preto (*Bidens pilosa*), destacaram-se os tratamentos isolados de sulfentrazone (1,0x) e flumioxazin (1,0x), com níveis de controle superiores a 90%.

**Tabela 1 - Níveis de injúria em feijão aos 21 DAA (Experimento não-infestado) e de controle de plantas daninhas aos 14 DAA (Experimento infestado). UTFPR. Câmpus Pato Branco-PR. 2023.**

Trat.	Herbicida utilizado	Injúria 21 DAA Não infestado	Corda-de-viola	Leiteiro	Picão preto
1	Controle capina	-	100,00a *	100,00a	100,00a
2	Controle s/ capina	-	-	-	-
3	Sulf 0,7x	12,50ef	63,75bc	100,00a	78,75abc
4	Sulf 1,0x	16,25de	25,00fg	95,00ab	90,00ab
5	Metol 1.0x	11,25ef	30,00ef	93,75ab	73,75bc
6	Clom 1,0x	23,75bc	61,25bc	86,25ac	83,75abc
7	Flum 0,7x	16,25de	25,00fg	88,75ab	87,50ab
8	Flum 1,0x	11,25ef	43,75cf	96,25ab	96,25ab
9	Imaz 1,0x	8,75f	57,50bcd	100,00a	85,00ab

**XIII Seminário de Extensão e Inovação**  
**XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR**

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão  
 20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



**SEI-SICITE**  
2023



10	Imaz 1,0x Sulf 1,0x	21,25cd	58,75bcd	80,00bc	76,25abc
11	Flum 0,7x Metol 0,7x	27,50ac	40,00cf	96,25ab	77,50abc
12	Flum 0,7x Metol 1,0x	30,00ab	72,50b	96,25ab	76,25abc
13	Flum 0,7x Clom 0,7x	27,50ac	37,50cf	96,25ab	88,75ab
14	Flum 0,7x Clom 1,0x	28,75ab	72,50b	72,50c	82,50abc
15	Flum 0,7x Imaz 0,7x	30,00ab	32,50df	42,50d	86,25ab
16	Flum 0,7x Imaz 1,0x	31,25a	52,50bcde	95ab	58,75c

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

No experimento infestado (Tabela 2), os herbicidas flumioxazin (1,0x) e imazethapyr (1,0x) se destacaram pelo maior rendimento final em comparação aos demais tratamentos isolados, com rendimento de grãos 39% e 48% superiores a testemunha sem capina, respectivamente. Os tratamentos de flumioxazin + imazethapyr (doses plena e reduzida) resultaram em rendimentos numericamente superiores aos demais tratamentos. Dentre os tratamentos com menor rendimento de grãos no experimento infestado, destacou-se o sulfentrazone (1,0x), o que pode ser atribuído aos baixos níveis de controle de corda-de-violão. A associação de Flum (0,7x) + Metol (0,7x) resultou no pior rendimento total dentre todos os tratamentos avaliados, provavelmente em função da elevada injúria às plantas de feijão, que prejudicou principalmente o número de grãos por vagem.

**Tabela 2 - Componentes de rendimento de *Phaseolus vulgaris* (Experimento Infestado). UTFPR. Câmpus Pato Branco-PR. 2023.**

Trat.	Herbicida utilizado	Nº de vagens/10 plantas	Nº de grãos por vagem	Peso de 400 grãos	Rendimento
1	Controle capina	145,25bcd	4,19ab	94,55abcd	2761,57
2	Controle s/ capina	125,00d	4,12abc	84,30ef	2182,38
3	Sulf 0,7x	142,75cd	4,39a	76,72f	2589,88
4	Sulf 1,0x	192,75ac	3,55abcd	87,38cde	1928,05
5	Metol 1,0x	143,75bcd	4,04abc	87,50cde	2143,33
6	Clom 1,0x	149,50ad	3,98abc	87,38cde	2519,07
7	Flum 0,7x	165,25ad	2,77cde	87,95bcde	2498,75
8	Flum 1,0x	165,25ad	2,90bcde	88,85abcde	3053,95
9	Imaz 1,0x	156,25ad	2,98bcde	97,03abc	3251,82
10	Imaz 1,0x Sulf 1,0x	158,25ad	2,97bcde	87,28cde	2626,02
11	Flum 0,7x Metol 0,7x	204,75ab	1,90e	92,80abcde	1801,15
12	Flum 0,7x Metol 1,0x	209,50a	2,35de	97,38ab	2768,12
13	Flum 0,7x Clom 0,7x	182,25ac	3,13abcde	86,32def	2048,68
14	Flum 0,7x Clom 1,0x	192,00ac	2,50de	91,40abcde	2664,55
15	Flum 0,7x Imaz 0,7x	176,50ad	4,15abc	98,00a	3356,12



16	Flum 0,7x Imaz 1,0x	153,50ad	2,85bcde	83,45ef	3562,57
----	---------------------	----------	----------	---------	---------

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

No experimento não-infestado, sulfentrazone (1,0x) e flumioxazin (0,7x) resultaram nos maiores rendimentos (Tabela 3), 78% superiores à testemunha sem capina. Apesar dos níveis de injúria tardios causados por estes herbicidas, os componentes de rendimento não foram significativamente afetados. O menor rendimento foi constatado no tratamento contendo flumioxazin (0,7x) + metolachlor (0,7x), que provocou redução de todos os componentes de rendimento avaliados.

**Tabela 3 - Componentes de rendimento de *Phaseolus vulgaris* (Não-infestado). UTFPR. Câmpus Pato Branco-PR. 2023.**

Trat.	Herbicida utilizado	Nº de vagens/10 plantas	Nº de grãos por vagem	Peso de 400 grãos	Rendimento
1	Controle capina	157,75bcde	3,52bc	101,30abc	3334,83bcd
2	Controle s/ capina	126,50g	3,22cde	92,65cdefg	2268,85g
3	Sulf 0,7x	152,50cdef	3,87b	89,78efg	3402,85bcd
4	Sulf 1,0x	176,00b	5,07a	95,72abcde	4051,10a
5	Metol 1.0x	158,50bcde	3,62bc	103,53ab	3600,30b
6	Clom 1,0x	162,25bcd	3,67bc	91,85cdefg	3601,22b
7	Flum 0,7x	155,00cdef	4,00b	105,72a	4080,27a
8	Flum 1,0x	140,00efg	3,72bc	94,80bcdef	3076,72cde
9	Imaz 1,0x	138,50fg	2,74bc	102,38abc	2678,52efg
10	Imaz 1,0x Sulf 1,0x	160,75bcd	3,09cdef	100,53abcd	3512,90bc
11	Flum 0,7x Metol 0,7x	141,00efg	3,15cde	90,40defg	2587,55fg
12	Flum 0,7x Metol 1,0x	149,75def	3,46bcd	94,75bcdef	3470,80bc
13	Flum 0,7x Clom 0,7x	227,00a	2,48f	92,75cdefg	3381,93bcd
14	Flum 0,7x Clom 1,0x	210,50a	2,62ef	84,42fg	3133,28cd
15	Flum 0,7x Imaz 0,7x	171,50bc	3,09cdef	85,90efg	3255,82bcd
16	Flum 0,7x Imaz 1,0x	150,75def	2,83def	82,70g	2966,25def

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Em geral, os herbicidas e associações foram eficientes no controle de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e picão-preto (*Bidens pilosa*), porém apresentaram limitações para o controle de corda-de-viola (*Ipomoea spp*). Os herbicidas flumioxazin e imazethapyr isolados e associados entre si se destacaram pelo rendimento de grãos superior em relação aos demais tratamentos do experimento infestado. Os maiores rendimentos do experimento não-infestado foram obtidos nos tratamentos contendo sulfentrazone e flumioxazin, indicando boa seletividade à cultura do feijoeiro-comum.



## Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, pela concessão de bolsas de IC e PQ; a UTFPR, Campus Pato Branco, pelos recursos do edital PAPCDT. Ao Laboratório de Solos do Curso de Agronomia (UTFPR, Campus Pato Branco) e à Cooperativa Coopertradição pelas análises e fornecimento de insumos.

## Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, P. H. U. *et al.* Crop residue and rainfall timing effect on pre-emergence herbicides efficacy using different spray nozzle types. **Informa UK Limited**, p. 1-11, 2021.

FRANS, R. *et al.* Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. **Research Methods in Weed Science**. Third Edition. Champaign: Southern Weed Science Society. 1986, p. 29-46.

GALON, L. *et al.* Associação de herbicidas para o controle de plantas daninhas em feijão do tipo preto. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 4, p. 268, 2017.

KOZLOWSKI, L. *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, ago. 2002.