



FITOTOXICIDADE DE AGROTÓXICOS APLICADOS EM ISOLADO OU EM MISTURA EM TANQUE NO FEIJOEIRO

Juan Cristopher Onesko

Mestrando no Programa de Pós-Graduação de Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista do CNPq.
juanonesko@hotmail.com

Gabriela Rigo Rotta

Discente do curso de Agronomia pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

João Eduardo de Mello Artuso

Discente do curso de Agronomia pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Marcos Vinícius Bozetti

Discente do curso de Agronomia pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Leandro Galon

Docente do curso de Agronomia e do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

1. Introdução

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa muito importante para o consumo humano no mundo e no Brasil, com fonte considerável de proteínas, minerais, compostos bioativos e antioxidantes (Karavidas et al., 2022). Durante o processo de produção de feijão alguns fatores interferem para que se tenha elevadas produtividades, especialmente as pragas (fungos, insetos e plantas daninhas). Assim, o uso de agrotóxicos que controlam essas pragas (fungicidas, inseticidas e herbicidas) para evitar danos econômicos à cultura e prejuízos ao produtor torna-se uma estratégia de grande importância para o bom manejo da cultura (Hayashibara et al., 2022).

Em muitas lavouras se tem utilizado as misturas de agrotóxicos no tanque do pulverizador, com isso aumenta-se o espectro de controle, ocorre redução de custos, número de entrada na lavoura, menor consumo de combustível e amassamento na área a ser manejada, além da praticidade e eficácia desta técnica (Gazziero, 2015; Gandini et al., 2020; Carvalho et al., 2021). Entretanto, pouco se conhece sobre as interações que podem ocorrer devido aos diferentes tipos de formulações e produtos utilizados ao se efetuar as misturas no tanque do pulverizador (Gandini et al., 2020; Pessoa et al., 2024).

A hipótese da presente pesquisa é que o uso de agrotóxicos misturados ao tanque do pulverizador ocasiona elevada fitotoxicidade ao feijoeiro com redução da



produtividade de grãos. Diante disso objetivou-se com o trabalho avaliar a fitotoxicidade e o efeito na produtividade de grãos do feijão ao se aplicar agrotóxicos em isolado ou misturados no tanque do pulverizador.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido a campo, na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS, no ano agrícola de 2023/24. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. A aplicação dos agrotóxicos (fungicidas, inseticidas e herbicidas) em isolado ou em misturas em tanque no feijoeiro foi efetuada em pós emergência da cultura, quando essa estava no estágio V3. Os tratamentos utilizados, bem como as doses estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Tratamentos e doses (ingrediente ativo) aplicados na safra agrícola 2023/24. UFFS, Campus Erechim/RS, 2025.

Tratamentos	Dose (g ha ⁻¹)
Testemunha capinada	---
Fomesafen	250
Cletodim	108
Pprotioconazol + trifloxistrobina	87,38+75
Isocicloseram + lambda-cialotrina	27+37,5
Fomesafen + cletodim	250+108
Fomesafen + (protio. + triflox.)	250+87,38+75
Fomesafen + (isocicloseram + lambda-cialotrina)	250+25+37,5
Fomesafen + (protio. + triflox.) + (isoc. + lamb.)	250+87,38+75+25+37,5
Fomesafen + cletodim + (protio. + triflox.)	250+108+87,38+75
Fomesafen + cletodim + isocicloseram + lambda-cialotrina	250+108+25+37,5
Fomesafen + cletodim + (protio. + triflox.) + (isoc. + lamb.)	250+108+87,38+75+25+37,5
Cletodim + protioconazol + trifloxistrobina	108+87,38+75
Cletodim + (isoc. + lamb.)	108+25+37,5
Cletodim + (protio. + triflox.) + (isoc. + lamb.)	108+25+37,5+87,38+75
Protioconazol+trifloxistrobina+isocicloseram+tambda-cialotrina	87,38+75+25+37,5

Fom. = Fomesafen, Clet. = Cletodin, Protio. + Triflox. = Protioconazol + Trifloxistrobina, Isoc. + Lamb. = Isocicloseram + Lambda-cialotrina.



A semeadura da cultivar de feijoeiro IPR Urutau foi efetuada com semeadoura/adubadora em 10/12/2023 na densidade de 14 sementes m^{-1} , o que proporcionou uma densidade de aproximada de 280.000 sementes ha^{-1} . Para adubação de base foi utilizado 360 $kg\ ha^{-1}$ da fórmula 5-20-20 ($N-P_2O_5-K_2O$) no momento da semeadura. Em cobertura aplicou-se 100 $kg\ ha^{-1}$ de nitrogênio (N) na forma de ureia (45% de N) em única vez, quando a cultura estava no estágio de V4.

Aos 7 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) avaliou-se a fitotoxicidade que os agrotóxicos ocasionaram no feijoeiro. Para isso foram atribuídas notas percentuais, sendo zero (0%) aos tratamentos com ausência de fitotoxicidade às plantas e cem (100%) para a morte da cultura. Após a colheita manual e trilha do feijoeiro em área útil de 6 m^2 , foi determinado a produtividade de grãos ($kg\ ha^{-1}$) sendo a umidade dos grãos padronizada para 13% e os dados padronizados para $kg\ ha^{-1}$.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, em sendo significativos aplicou-se o teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

3. Resultados e discussão

Os resultados demonstram que a mistura em tanque de fomesafen + protioconazol + trifloxistrobina + isocicloseram + lambda-cialotrina, fomesafen + cletodim + protioconazol + trifloxistrobina e cletodim + protioconazol + trifloxistrobina + isocicloseram + lambda-cialotrina apresentaram as maiores fitotoxicidades ao feijoeiro dos 7 aos 14 DAT - dias após a aplicação dos tratamentos (Tabela 2). Todos os demais agrotóxicos apresentaram fitotoxicidade ao feijoeiro inferior aos tratamentos relatados anteriormente, porém superiores a testemunha capinada.

A elevada fitotoxicidade observada nas misturas que envolveram herbicidas, inseticidas e fungicidas provavelmente foi resultado das interações químicas entre esses produtos que aumentam os efeitos de injúrias às plantas. A tolerância do feijoeiro às misturas de agrotóxicos varia em função de fatores como; características físico-químicas dos produtos, doses aplicadas, cultivar utilizada, estágio de desenvolvimento da planta na época da aplicação, condições edafoclimáticas, dentre outros (CORREIA & Carvalho, 2021; Viecelli et al., 2021).



Apesar das diferenças consideráveis nas avaliações de fitotoxicidade dos agrotóxicos usados na fase inicial do feijoeiro, não foi observado efeito negativo de nem um produto aplicado, na produtividade de grãos da cultura, já que estatisticamente todos os tratamentos foram iguais entre si (Tabela 2). Este fato demonstra que as plantas foram capazes de se recuperar das injúrias ocasionadas pelos produtos com o passar do tempo, não tendo assim redução da produtividade de grãos do feijoeiro. Essa observação está em consonância com estudos que apontam para a reversibilidade dos sintomas de fitotoxicidade ocasionado por agrotóxicos aplicados em culturas (GANDINI et al., 2020).

Tabela 2: Fitotoxicidade (%) e produtividade de grãos (kg ha^{-1}) da cultivar de feijoeiro IPR Urutau em função da aplicação de agrotóxicos em isolados ou misturados ao tanque do pulverizador no ano agrícola 2023/24. UFFS, Campus Erechim/RS, 2025.

Tratamentos	Fitotoxicidade		Produtividade (kg ha^{-1})
	7 DAT ¹	14 DAT	
Testemunha capinada	0,00 a ²	0,00 a	1404,15 a
Fomesafen	10,00 b	9,00 b	1367,88 a
Cletodim	8,75 b	7,50 b	1347,83 a
Protioconazol + trifloxistrobina	11,00 b	7,50 b	1419,08 a
Isocicloseram + lambda-cialotrina	6,25 b	5,75 b	1339,22 a
Fomesafen + cletodim	14,25 c	11,25 c	1251,34 a
Fomesafen + protio. + triflox.	17,50 c	13,25 c	1351,03 a
Fomesafen + isoc. + lamb.	12,25 b	9,25 b	1469,18 a
Fom. + protio. + triflox. + isoc. + lamb.	20,00 d	15,00 c	1354,00 a
Fom. + clet. + protio. + triflox.	20,00 d	14,75 c	1447,92 a
Fom. + clet. + isoc. + lamb.	15,75 c	11,75 c	1506,45 a
Fom. + clet. + protio. + triflox. + isoc. + lamb.	23,75 d	15,25 c	1506,16 a
Clet. + protio. + triflox.	16,50 c	12,50 c	1459,22 a
Cletodim + isoc. + lamb.	11,25 b	8,25 b	1428,23 a
Cletodim + protio. + triflox. + isoc. + lamb.	22,00 d	15,00 c	1176,92 a
Protio. + triflox. + isoc. + lamb.	15,50 c	14,00 c	1125,46 a
Média Geral	14,05	10,62	1373,38
CV (%)	19,54	27,92	13,58

¹ Dias após a aplicação dos tratamentos. ² Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a $p < 0,05$. Fom. = Fomesafen, Clet. = Cletodin, Protio.+triflox. = Protioconazol+trifloxistrobina, Isoc.+lamb. = Isocicloseram+lambda-cialotrina.

A ausência de variações na produtividade de grãos, apesar de haver fitotoxicidade pronunciada em alguns tratamentos, demonstra a capacidade da cultura se recuperar das injúrias. Contudo, é essencial a análise cuidadosa das combinações de produtos, as quantidades e o momento da aplicação, a fim de reduzir os impactos negativos sobre as



plantas e assegurar uma aplicação eficaz.

4. Considerações finais

A mistura em tanque de fomesafen + protioconazol + trifloxistrobina + isoclosoeram + lambda-cialotrina, fomesafen + cletodim + protioconazol + trifloxistrobina e cletodim + protioconazol + trifloxistrobina + isoclosoeram + lambda-cialotrina apresentam as maiores fitotoxicidades ao feijoeiro cultivar IPR Urutau.

Os agrotóxicos aplicados em isolado ou misturados no tanque do pulverizador não ocasionaram efeitos negativos na produtividade de grãos da cultivar de feijoeiro IPR Urutau.

Referências bibliográficas

- CARVALHO, S. J. P. et al. Efficacy and interaction of dicamba-haloxifop tank mixtures. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.20, n.1, p. 001–009, 2021.
- CORREIA, N. M.; CARVALHO, A.D.F. Selectivity of herbicide to sweet potato. **Weed Control Journal**, v. 20, e202100740, 2021.
- GANDINI, E.M.M. et al. Compatibility of pesticides and/or fertilizers in tank mixtures. **Journal of Cleaner Production**, v.268, 122152, 2020.
- GAZZIERO, D.L.P. Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta Daninha**, v. 33, n.1, p. 83-92, 2015.
- KARAVIDAS, I. et al. Agronomic practices to increase the yield and quality of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.): a systematic review. **Agronomy**, v.12, n.2, p.271-310, 2022.
- HAYASHIBARA, C.A.A. et al. Seed inoculation with endophytic *Induratia* species on productivity of common beans. **Ciência e Agrotecnologia** v. 46, e007322, 2022.
- PESSOA, P.H. et al. Chemical characteristics and compatibility of mixtures at different agricultural application rates. **Brazilian Journal of Science**, v.3, n.7, p.89-114, 2024.
- VIECELLI, M. et al. Morphophysiological characteristics of Brazilian bean genotypes related with sulfentrazone tolerance. **Journal of Environmental Science and Health, Part B**, v.56, n.8, p. 706–721, 2021.

Agradecimentos: a Ao CNPq, FAPERGS, FINEP, CAPES e UFFS pela concessão de bolsas e pelo apoio financeiro na realização da pesquisa.