

## EFEITOS DOS HERBICIDAS, TRIFLOXYSULFURON SODIUM + AMETRINA, SULFENTRAZONE E HALOSULFURON, NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO.

C. A. Carbonari<sup>1</sup>; E. Negrisoli<sup>2</sup>; A. G. F. Costa<sup>2</sup>; E. D. Velini<sup>3</sup>; C. Cavariani<sup>3</sup> & T.R.B. Silva<sup>2</sup>.

1. Graduando em Agronomia . Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas-UNESP. Botucatu/SP.

2. Eng. Agrôn°, M. Sc. Doutorando do Departamento de Produção Vegetal. FCA/UNESP-Botucatu/SP

3. Prof. Dr. Departamento de Produção Vegetal. . FCA/UNESP-Botucatu/SP.

Aceito para publicação em:21/11/2004.

### RESUMO

Foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar os efeitos de alguns herbicidas na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). O estudo foi realizado no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), da Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP. Foram testadas quatro cultivares de feijão sendo elas: Campeão 2, Pérola, Carioca e Iapar 81. Os herbicidas e as respectivas concentrações testados foram: trifloxysulfuron sodium + ametrina (Krismat) a 7,8+307,2 e 3,9+153,6 mg i.a. L<sup>-1</sup>, sulfentrazone (Boral) a 126,0 e 63,0 mg i.a. L<sup>-1</sup> e halosulfuron (Sempra) a 23,6 e 11,8. mg i.a. L<sup>-1</sup>. O teste de germinação e comprimento de plântulas foram conduzidos com quatro repetições contendo 50 e 10 sementes respectivamente, colocadas sobre papel tipo filtro, o qual foi umedecido com 2,5 vezes o peso do papel em água para as testemunhas e em solução herbicida para os tratamentos, sob temperatura de 30° C sem luz durante nove dias. Não foram observados efeitos dos herbicidas para as quatro cultivares na germinação das sementes. Pode-se observar que o comprimento médio de raiz foi diminuído para todos os cultivares, nas duas concentrações dos herbicidas testados, em relação à testemunha. Para o comprimento de parte aérea e massa seca, somente os herbicidas trifloxysulfuron sodium + ametrina e sulfentrazone provocaram

diminuições, independente da concentração e para a maioria dos cultivares. De maneira geral, os herbicidas afetaram o desenvolvimento das plântulas sendo o herbicida halosulfuron menos prejudicial.

Palavras chave: *Phaseolus vulgaris*, germinação, plântulas, herbicidas.

### ABSTRACT

**HERBICIDES EFFECTS OF TRIFLOXYSULFURON SODIUM + AMETRINA, SULFENTRAZONE E HALOSULFURON, ON SEEDS GERMINATION AND SEEDLINGS DEVELOPMENT OF *Phaseolus Vulgaris* L.**

Two experiments were carried with the objective of evaluating the effects of some herbicides on seeds germination and seedlings development of *Phaseolus vulgaris*. Four cultivars of *Phaseolus vulgaris* were tested: Campeão 2, Pérola, Carioca and Iapar 81. The research was conducted at University of the State of São Paulo. The herbicides and concentrations tested respective were: trifloxysulfuron sodium + ametrina (Krismat) to 7.8+307.2 and 3.9+153.6 mg a.i. L<sup>-1</sup>, sulfentrazone (Boral) to 126.0 and 63.0 mg a.i. L<sup>-1</sup> and halosulfuron (Sempra) to 23,6 and 11,8. mg a.i. L<sup>-1</sup>. The germination test and seedling length were carried with four repetitions that had 50 and 10 seeds respectively, put on filter paper moistured with water for the check and herbicide solution for the

treatments, under 30°C without light during nine days. Herbicides effects were not observed on the seeds germination for all the cultivars. It could be observed that the root medium length was decreased for all the cultivars, in the doses of the herbicides tested. For the of aerial part length and dry weight, just the herbicides trifloxysulfuron sodium + ametrina and sulfentrazone provoked decreases, independent of the concentration and to the most of the cultivars. The herbicides caused the development of the seedlings, but halosulfuron was less harmful than other herbicides.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, seed, seedling, herbicide

## INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro é uma das mais importantes do Brasil, chegando-se a plantar safras em três diferentes épocas anualmente, desde que haja condições de clima e solo adequada ou, ainda, disponibilidade de irrigação. Mesmo sendo tão grande a sua importância, a produtividade média no país deixa muito a desejar em função de diversos fatores fitotécnicos, incluindo a interferência das plantas daninhas (Deuber, 1997).

Dentre as plantas daninhas da cultura do feijoeiro as ciperáceas tem-se destacado como um grande problema principalmente devido às dificuldades no controle. Jakelaitis, et al. (2003) afirma que para a cultura do feijão, assim como para as demais não existem no mercado herbicidas que sejam seletivos e garantam controle aceitável da tiririca.

Alguns herbicidas não registrados para a cultura do feijoeiro apresentam grande potencial no controle de ciperáceas. Triflosulfuron sodium + ametrina, sulfentrazone e halosulfuron são alguns dos herbicidas eficientes no controle destas plantas daninhas, como relatado por Durigan, et al, 2002, Karan et al, 2002, Almeida e Rodrigues, 1998.

Para uma adequada utilização de um herbicida é necessário conhecer as possibilidades de danos que este composto possa causar à cultura, ou seja, conhecer todos os possíveis efeitos potenciais para a redução da produtividade, desde a germinação das sementes à colheita e, produtividade dessa cultura.

Um dos possíveis efeitos dos herbicidas à cultura é a inibição da germinação ou fitotoxicidade na emergência das plântulas. O contato de alguns herbicidas com sementes pode causar a inibição ou redução da germinação como foi observado por Appleby & Brenchley (1968), Egley & Williams (1978).

Desta forma o objetivo deste trabalho foi de avaliar os efeitos dos herbicidas trifloxysulfuron sodium + ametrina, sulfentrazone e halosulfuron na germinação e desenvolvimento de plântulas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal, da Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, "campus" de Botucatu/SP.

Foram testadas cinco cultivares de feijão sendo elas: Campeão 2, Pérola, Carioca e Iapar 81. Os herbicidas e concentrações testados foram: trifloxysulfuron sodium + ametrina (Krismat) à 7,8+307,2 e 3,9+153,6 mg i.a. L<sup>-1</sup>, sulfentrazone (Boral) à 126,0 e 63,0 mg i.a. L<sup>-1</sup> e halosulfuron (Sempra) à 236 e 118. mg i.a. L<sup>-1</sup>.

As sementes foram submetidas aos seguintes testes de avaliação de qualidade: **germinação** – conduzido com quatro repetições de 50 sementes colocadas sobre papel tipo filtro umedecido com 2,5 vezes o peso do papel em água para as testemunhas e em solução herbicida para os tratamentos, sob temperatura de 30° C sem luz.

A contagem das plântulas foi realizada aos 5 e 9 dias após a semeadura, quando foram calculadas as porcentagens de germinação (plântulas normais), conforme estabelecido por Brasil (1992) e **comprimento de plântula** – conduzido com quatro repetições de 10 sementes colocadas sobre papel tipo filtro umedecido com 2,5 vezes o peso do papel em água para as testemunhas e em solução herbicida para os tratamentos, sob temperatura de 30° C sem luz. O comprimento das plântulas foi avaliado aos 9 dias, quando se procedeu a medição da raiz e da parte aérea de todas as plântulas, além de se fazer o peso de massa seca das plântulas.

Os experimentos foram instalados em um delineamento estatístico inteiramente casualizado com quatro repetições e os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 2x4, sendo duas concentrações de cada herbicida e quatro cultivares de feijão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de germinação das sementes de feijão estão apresentados na Tabela 1. Pode se observar que nenhum dos herbicidas e doses afetaram a germinação das sementes nas quatro cultivares testadas, as quais apresentaram uma alta taxa de germinação. O teste de comprimento de plântula para o herbicida trifloxysulfuron sodium + ametrina (Tabela 2), demonstrou que este herbicida nas duas concentrações testadas afetou o desenvolvimento das plântulas de feijão. Observou-se uma redução bastante significativa no comprimento médio de raiz em ambas as concentrações do herbicida trifloxysulfuron sodium + ametrina. O comprimento da parte aérea das plântulas também foi reduzido nas duas doses, no entanto, de uma maneira menos severa que as raízes. De maneira geral as cultivares testadas apresentaram um comportamento semelhante na presença deste herbicida. A massa seca não diferiu estatisticamente da testemunha, embora tenha apresentado uma grande redução.

**Tabela 1.** Médias de porcentagem de germinação das sementes de Feijão ao final das avaliações (9 dias após a semeadura). Botucatu/SP, 2003.

Cultivares	Krismat (mg i.a. L <sup>-1</sup> )			Boral (mg i.a. L <sup>-1</sup> )			Sempra (mg i.a. L <sup>-1</sup> )		
	Testemunha	7,8+307,2	3,9+153,6	Testemunha	126,0	63,0	Testemunha	23,6	11,8
Campeão 2	99,0	99,0	100,0	99,0	99,0	98,5	99,0	98,5	99,0
Pérola	99,5	99,0	98,0	99,5	98,5	99,0	99,5	100,0	98,5
Carioca	100,0	100,0	99,5	100,0	98,5	100,0	100,0	100,0	98,0
Iapar 81	100,0	98,0	99,5	100,0	97,5	99,0	100,0	98,5	98,5
Dose (D)		1,13 <sup>ns</sup>			4,54 <sup>ns</sup>			3,93 <sup>ns</sup>	
Cultivares (C)		1,49 <sup>ns</sup>			0,86 <sup>ns</sup>			0,56 <sup>ns</sup>	
DxC		1,61 <sup>ns</sup>			1,03 <sup>ns</sup>			0,73 <sup>ns</sup>	
CV%		1,19			1,19			1,17	

<sup>ns</sup> - não significativo pelo teste F a 5% probabilidade.

**Tabela 2.** Médias de comprimento e massa seca das plântulas de feijão submetidas ao herbicida trifloxysulfuron sodium + ametrina (9 dias após a semeadura).

	Comprimento médio de raiz (cm)			Comprimento médio de parte aérea(cm)			Massa seca (g/ plântulas)		
	Testemunha	Dose (mg i.a. L <sup>-1</sup> )		Testemunha	Dose (mg i.a. L <sup>-1</sup> )		Testemunha	Dose (mg i.a.L <sup>-1</sup> )	
<b>Cultivares</b>	<b>Testemunha</b>	<b>7,8+307,2</b>	<b>3,9+153,6<sup>1</sup></b>	<b>Testemunha</b>	<b>126,0</b>	<b>63,0</b>	<b>Testemunha</b>	<b>23,6</b>	<b>11,8</b>
<b>Campeão 2</b>	11,38 Aa	0,83 Ab	1,40 Ab	12,98 Aa	5,15 Bb	5,50 Ab	0,087	0,015	0,021
<b>Pérola</b>	7,23 Ba	0,93 Ab	1,50 Ab	9,98 Ba	6,93 Ab	5,26 Ac	0,081	0,021	0,022
<b>Carioca</b>	10,68 Aa	0,73 Ab	1,33 Ab	9,85 Ba	5,05 Bb	6,65 Ab	0,031	0,019	0,027
<b>Iapar 81</b>	10,73 Aa	0,73 Ab	1,28 Ab	11,25 Ba	4,45 Bb	5,60 Ab	0,065	0,015	0,028
<b>Dose (D)</b>		608,94**			91,51**			101,67**	
<b>Cultivares</b>		5,74**			0,83 <sup>ns</sup>			5,79**	
<b>DxC</b>		7,28**			3,76**			9,18 <sup>ns</sup>	
<b>CV%</b>		20,58			17,81			28,86	
<b>D.M.S.</b>		1,31			1,65			0,14	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (P<0,05). \*\* - valor significativo pelo teste F a (P<0,01); \* - valor significativo pelo teste F a (P<0,05); <sup>ns</sup> - não significativo.

Os resultados do teste de comprimento de plântulas para o herbicida sulfentrazone estão apresentados na Tabela 3, observa-se que novamente que todos os parâmetros avaliados foram afetados por esse herbicida e que as duas concentrações causaram danos semelhantes, sendo o comprimento de raiz o mais afetado. O herbicida diminuiu o desenvolvimento das plântulas das quatro cultivares testadas de forma semelhante, em relação à estemunha. A Tabela 4 apresenta os resultados do teste de comprimento de plântula para o herbicida halosulfuron, pode se observar que o comprimento de raiz foi afetado pelas duas concentrações do herbicida e para todas as cultivares testadas. O comprimento da parte aérea das plântulas não foi afetado pelo herbicida em nenhum dos cultivares. A maior concentração (23,6 mg i.a. L<sup>-1</sup>) promoveu uma redução da massa seca

das plântulas dos cultivares Campeão 2, Pérola e Iapar 81, embora estas diferenças não tenham sido significativas estatisticamente.

De maneira geral, todos os herbicidas afetaram o desenvolvimento das plântulas, sendo que o comprimento médio de raiz apresentou as maiores reduções no comprimento. Os herbicidas trifloxysulfuron sodium + ametrina e sulfentrazone apesar de não reduzir a germinação, promoveram maiores danos ao desenvolvimento das plântulas. O herbicida halosulfuron não reduziu a germinação das sementes e apesar de causar uma redução no comprimento médio de raiz, foi menos prejudicial quanto aos outros parâmetros avaliados, demonstrando um potencial de uso para a cultura do feijoeiro, embora sejam necessários ainda mais estudos.

**Tabela 3.** Médias de comprimento e massa seca das plântulas de feijão submetidas ao herbicida sulfentrazone (9 dias após a semeadura).

Cultivares	Comprimento médio de raiz (cm)			Comprimento médio de parte aérea(cm)			Massa seca (g/ plântulas)		
	Testemunha	Dose (mg i.a. L <sup>-1</sup> )		Testemunha	Dose (mg i.a. L <sup>-1</sup> )		Testemunha	Dose (mg i.a.L <sup>-1</sup> )	
		7,8+307,2	3,9+153,6		126,0	63,0		23,6	11,8 <sup>1</sup>
Campeão 2	11,38 Aa	1,70 Ab	1,35 Ab	12,98 Aa	7,13 Ab	6,33 Ab	0,087	0,042	0,041
Pérola	7,23 Ba	1,50 Ab	1,08 Ab	9,98 Ca	7,13 Ab	5,70 Ac	0,081	0,037	0,029
Carioca	10,68 Aa	1,55 Ab	1,50 Ab	9,85 Ca	6,20 Ab	5,90 Ab	0,031	0,040	0,037
Iapar 81	10,73 Aa	1,55 Ab	1,30 Ab	11,25 Ba	6,73 Ab	6,11 Ab	0,065	0,042	0,036
<b>Dose (D)</b>		526,75**			357,05**			38,78**	
<b>Cultivares</b>		7,83**			15,54**			8,22**	
<b>DxC</b>		5,69**			6,86**			8,11 <sup>ns</sup>	
<b>CV%</b>		20,06			7,17			21,98	
<b>D.M.S.</b>		1,34			1,09			0,15	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (P<0,05). \*\* - valor significativo pelo teste F a (P<0,01); \* - valor significativo pelo teste F a (P<0,05); ns - não significativo.

**Tabela 4.** Médias de comprimento e massa seca das plântulas de feijão submetidas ao herbicida halosulfuron (9 dias após a semeadura).

Cultivares	Comprimento médio de raiz (cm)			Comprimento médio de parte aérea(cm)			Massa seca (g/ plântulas)		
	Testemunha	Dose (mg i.a. L <sup>-1</sup> )		Testemunha	Dose (mg i.a. L <sup>-1</sup> )		Testemunha	Dose (mg i.a. L <sup>-1</sup> )	
		7,8+307,2	3,9+153,6		126,0	63,0		23,6	11,8
Campeão 2	11,38 Aa	3,43 ABb	3,58 Bb	12,98 Aa	14,10 Aa	12,87 a	0,087	0,045	0,097
Pérola	7,23 Ba	2,20 Bc	3,95 Bb	9,98 Bab	9,88 Cb	11,42 a	0,081	0,042	0,090
Carioca	10,68 Aa	4,67 Ab	6,05 Ab	9,85 Bb	11,63 Ba	13,03 a	0,031	0,039	0,037
Iapar 81	10,73 Aa	3,67 ABb	4,73 ABb	11,25 Bb	11,90 Bab	12,97a	0,065	0,041	0,084
<b>Dose (D)</b>		175,78**			8,24**			42,64**	
<b>Cultivares</b>		13,79**			14,78**			32,69**	
<b>DxC</b>		3,51**			2,32 <sup>ns</sup>			6,23 <sup>ns</sup>	
<b>CV%</b>		17,46			9,19			17,92	
<b>D.M.S.</b>		1,47			1,50			0,15	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (P<0,05). \*\* - valor significativo pelo teste F a (P<0,01); \* - valor significativo pelo teste F a (P<0,05); ns - não significativo.

## LITERATURA CITADA

- APPLEBY, A. P.; BRENCHLEY, R. G. Influence of paraquat on seed germination. **Weed Science**, v. 16, n. 4. p. 484-485. 1968.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: manejo**. V.2. Campinas. 1997.
- DURIGAN, J.C.; MARTINI, G.; LEITE, G.J. Eficácia da mistura (trifloxysulfuron + ametrine) herbicida para o controle de tiririca (*Cyperus rotundus* L.), com e sem cobertura de palha no solo e seletividade às plantas de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23. Gramado, RS. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2002. P. 630.
- EGLEY, G.H.; WILLIAMS, R.D. Glyphosate and paraquat effects on weed seed germination and seedling emergence. **Weed Science**, v. 26, n 3. p. 249 – 251. 1978.
- JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.F.L. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, v. 21, n.1, p. 89-95, 2003.
- KARAN, D.; MAGALHÃES, P.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; PEREIRA, F.T.F. Comparação da sensibilidade de *Cyperus rotundus* (L.) aos herbicidas halosulfuron e nicosulfuron. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23. Gramado, RS. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2002. P. 633.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4. ed. Londrina, 1998. 648p.
-