

# TOLERÂNCIA DE GENÓTIPOS DE SOJA AOS HERBICIDAS TRIFLURALIN E IMAZAQUIN<sup>1</sup>

*Soybean Genotype Tolerance to Trifluralin and Imazaquin*

BRIGHENTI, A.M.<sup>2</sup>, ADEGAS, F.S.<sup>3</sup>, BORTOLUZI, E.S.<sup>4</sup>, ALMEIDA, L.A.<sup>2</sup> e VOLL, E.<sup>2</sup>

**RESUMO** - Com o objetivo de avaliar a resposta de genótipos de soja aos herbicidas trifluralin e imazaquin, dois experimentos foram instalados em campo, na Embrapa Soja, Londrina-PR, no ano agrícola 2000/2001. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas, foram semeados 17 genótipos de soja (BR 16, BRS 183, BRS 184, BRS 155, BRS 156, BRS 132, BRS 133, BRS 136, BRS 134, BRS 135, Embrapa 58, Embrapa 59, Embrapa 48, BRS 212, BR96-25619, BR96-12086 e BR95-8400). No experimento 1 foram aplicadas, nas subparcelas, as doses de 0 (testemunha sem aplicação), 1,8 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (dose recomendada) e 3,6 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (duas vezes a dose recomendada) do herbicida trifluralin. No experimento 2 foram aplicadas, nas subparcelas, as doses de 0 (testemunha sem aplicação), 0,14 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (dose recomendada) e 0,28 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (duas vezes a dose recomendada) do herbicida imazaquin. Todos os genótipos de soja foram tolerantes às doses recomendadas dos dois herbicidas, apresentando sintomas leves de fitotoxicidade, sem comprometer a produtividade. Entretanto, os cultivares BRS 183, BRS 156, Embrapa 59 e Embrapa 58 foram afetados pelo dobro da dose do herbicida trifluralin, reduzindo a produtividade. Com relação ao imazaquin, somente a linhagem BR96-25619 foi afetada pelo dobro da dose desse herbicida, reduzindo a produtividade.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, fitotoxicidade, seletividade.

**ABSTRACT** - Two experiments were carried out under field conditions at Embrapa Soja, Londrina, Paraná to evaluate the response of soybean genotypes to trifluralin and imazaquin, during the agricultural season of 2000/2001. The treatments were arranged in a split-plot design in a randomized complete block experiment with four replicates. Genotypes (BR 16, BRS 183, BRS 184, BRS 155, BRS 156, BRS 132, BRS 133, BRS 136, BRS 134, BRS 135, Embrapa 58, Embrapa 59, Embrapa 48, BRS 212, BR96-25619, BR96-12086 and BR95-8400) were sowed in the whole plots. In the subplots, trifluralin rates of 0.0 (check), 1.8 kg a.i. ha<sup>-1</sup> (recommended rate) and 3.6 kg a.i. ha<sup>-1</sup> (double rate - experiment 1) and imazaquin rates of 0.0 (check), 0.14 kg a.i. ha<sup>-1</sup> (recommended rate) and 0.28 kg a.i. ha<sup>-1</sup> (double rate - experiment 2) were applied. All genotypes were tolerant to the recommended rates of both herbicides, with light symptoms of phytotoxicity without yield losses. However, cultivars BRS 183, BRS 156, Embrapa 59 and Embrapa 58 showed lower yields when submitted to double the recommended rate of trifluralin. Only BR96-25619 showed significant yield reduction due to the double rate of imazaquin.

**Key words:** *Glycine max*, phytotoxicity, selectivity.

## INTRODUÇÃO

A seletividade é considerada como a ação fitotóxica diferencial de um herbicida sobre diversas espécies vegetais, quando aplicado na

mesma dose e nas mesmas condições ambientais. Quanto maior a diferença de tolerância entre a cultura e a planta daninha a um determinado herbicida, maior a segurança de aplicação (Oliveira Jr. & Constantin, 2001).

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 27/11/2001 e na forma revisada em 15/3/2002.

<sup>2</sup> Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86970-001 Londrina-PR. <sup>3</sup> Emater, PR, Caixa Postal 763, 86001-970 Londrina-PR. <sup>4</sup> Estagiário Embrapa Soja/Universidade Federal de Goiás, Jataí-GO.



Os trabalhos de identificação e caracterização da tolerância diferencial entre cultivares de uma mesma espécie também são importantes na prevenção de injúrias provocadas pelos produtos químicos às culturas. Além disso, podem auxiliar o melhoramento genético no desenvolvimento de cultivares mais tolerantes aos herbicidas.

Os herbicidas trifluralin e imazaquin são bastante utilizados no controle de espécies daninhas gramíneas e dicotiledôneas na cultura da soja. Entretanto, esses produtos podem causar efeitos fitotóxicos à cultura, em virtude da variação das condições edafoclimáticas, da aplicação de doses acima das recomendadas e da utilização de cultivares mais sensíveis a esses produtos.

O trifluralin inibe o crescimento do sistema radicular das plantas. Esse produto afeta a divisão celular nos tecidos meristemáticos, inibindo a formação de novas células. A maioria das gramíneas anuais e algumas dicotiledôneas não emergem devido à inibição do crescimento do coleóptilo e hipocótilo, respectivamente. Nas gramíneas, pode haver a formação de bulbos e o hipocótilo das dicotiledôneas pode ficar dilatado (Rodrigues & Almeida, 1998). O efeito tóxico característico em plantas de soja é a dilatação do hipocótilo e a redução do crescimento de raízes secundárias. Pode haver também redução da nodulação e da produtividade da cultura da soja (Varela & de la Cruz, 1984; Bucholtz & Lavy, 1979).

Por sua vez, o imazaquin atua inibindo a síntese da acetolactato sintase (ALS), responsável pelo processo de biossíntese dos aminoácidos valina, leucina e isoleucina. Essa

inibição interrompe a síntese protéica, que, por sua vez, interfere na síntese do DNA e no crescimento celular. Esse produto pode causar injúrias nas plantas cultivadas em determinadas condições de solos úmidos (Tripp & Baldwin, 1988; Newson & Shaw, 1992) ou em situações de solos com pH elevado (Renner et al., 1988). Nesse caso, há menor adsorção do imazaquin aos colóides do solo, em função do aumento do pH, e, conseqüentemente, maior concentração do herbicida na solução do solo (Goetz et al., 1986). Alguns cultivares de soja têm mostrado tolerância diferencial a vários herbicidas, como bentazon (Wax et al., 1974; Hayes & Wax, 1975), chlorimuron (Pomeranke & Nickell, 1988; Newson & Shaw, 1992), metribuzin (Coble & Scharader, 1973; Barrentine et al., 1976; Martin et al., 1987) e imazaquin (Kent et al., 1988).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a tolerância de genótipos de soja aos herbicidas trifluralin e imazaquin.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos durante o ano agrícola 2000/2001, em área da Embrapa Soja, no município de Londrina-PR.

O solo onde foram conduzidos os experimentos é classificado como Latossolo Roxo distrófico, com 765,8 g kg<sup>-1</sup> de argila, 181,7 g kg<sup>-1</sup> de silte, 52,5 g kg<sup>-1</sup> de areia e 24 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica.

Os dados referentes à temperatura do ar e do solo e à pluviosidade no período em que foram conduzidos os experimentos encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1** - Temperatura média das máximas e das mínimas, temperatura média, temperatura média do solo e pluviosidade, medidas durante o período de condução dos experimentos. Embrapa Soja, Londrina-PR, 2000/2001

Mês	Temperatura média das máximas	Temperatura média das mínimas	Temperatura média	Temperatura média do solo	Pluviosidade
	(°C)				
Dez./00	29,1	19,1	23,6	29,4	129,0
Jan./01	29,6	20,0	24,1	31,0	123,9
Fev./01	29,1	20,2	23,8	30,7	345,2
Mar./01	30,1	20,0	24,1	30,8	86,7
Abr./01	29,3	18,7	23,4	29,0	71,1

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas, foram semeados 17 genótipos de soja (BR 16, BRS 183, BRS 184, BRS 155, BRS 156, BRS 132, BRS 133, BRS 136, BRS 134, BRS 135, Embrapa 58, Embrapa 59, Embrapa 48, BRS 212, BR96-25619, BR96-12086 e BR95-8400). No experimento 1 foram aplicadas nas subparcelas as doses de 0 (testemunha sem aplicação), 1,8 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (dose recomendada) e 3,6 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (duas vezes a dose recomendada) do herbicida trifluralin. No experimento 2, foram aplicadas nas subparcelas as doses de 0 (testemunha sem aplicação), 0,14 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (dose recomendada) e 0,28 kg i.a. ha<sup>-1</sup> (duas vezes a dose recomendada) do herbicida imazaquin. A aplicação dos herbicidas foi feita em 14 de dezembro de 2000, antes da semeadura da soja, em condições de pré-semeadura incorporada. Utilizou-se pulverizador costal, à pressão constante de 45 lb pol<sup>-2</sup>, mantida por CO<sub>2</sub> comprimido, equipado com barra de 1,5 m de largura e quatro bicos de jato plano AVI 110 015, distanciados de 0,5 m, com volume de calda equivalente a 180 L ha<sup>-1</sup>. Por ocasião da aplicação dos produtos, a temperatura era de 28,2 °C; a umidade relativa do ar, de 65%, com solo seco na superfície; e a velocidade do vento, de 4 km h<sup>-1</sup>. Foram realizadas duas passadas de grade niveladora, a fim de incorporar os herbicidas numa profundidade de 5-7 cm no perfil do solo.

A soja foi semeada manualmente em 19 de dezembro de 2000, no espaçamento de 0,50 m entre fileiras e 15 sementes por metro. A área das parcelas foi de 18 m<sup>2</sup> (6 x 3 m), a das subparcelas, de 6 m<sup>2</sup> (2 x 3 m), e a área útil, de 1 m<sup>2</sup> (1 x 1 m). A adubação consistiu de 350 kg ha<sup>-1</sup> de NPK (formulação 5-20-20), distribuída a lanço antes da semeadura em toda a área e incorporada com grade niveladora. Todos os tratamentos foram capinados, a fim de impedir que a interferência de plantas daninhas prejudicasse as avaliações de tolerância.

O grau de fitotoxicidade foi avaliado através de escala percentual aos 17, 28, 38 e 45 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas, em que 0% (zero) correspondeu à ausência de sintomas e 100% à morte de plantas. O estande da cultura foi avaliado na área útil das subparcelas,

na pré-colheita da soja, e os valores convertidos para número de plantas por hectare. Foram obtidos os valores médios da altura das plantas de soja, a partir da medição de dez plantas escolhidas ao acaso dentro da área útil de cada subparcela. A produtividade da cultura foi determinada a partir da colheita da área útil das subparcelas, com posterior transformação para kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora a soja seja bastante tolerante aos herbicidas trifluralin e imazaquin, doses maiores que as recomendadas são, às vezes, aplicadas, podendo causar injúrias à cultura. Isso ocorre em função de erros na calibração de pulverizadores, da sobreposição da barra de aplicação ou da tentativa de controle de espécies de difícil manejo. No entanto, mesmo as doses recomendadas também podem afetar genótipos mais sensíveis.

Os valores médios da percentagem de fitotoxicidade, do estande da cultura, da altura de plantas e da produtividade, em relação ao herbicida trifluralin, para os diferentes genótipos de soja, estão na Tabela 2. Quando foi aplicada a dose recomendada desse herbicida, nenhum dos genótipos avaliados apresentou sintomas graves de injúria aos 17 DAA e a percentagem de fitotoxicidade não ultrapassou 12%. Ainda para a dose recomendada, esses valores reduziram para, no máximo, 5% de fitotoxicidade aos 45 DAA. Entretanto, quando foi aplicado o dobro da dose, os sintomas de injúrias foram mais evidentes, ocasionando, inclusive, redução da altura das plantas. Alguns genótipos, como BRS 136 e BR96-12086, apresentaram os maiores índices de fitotoxicidade – 22,5 e 20,0%, respectivamente – aos 17 DAA. No entanto, a partir dessa data, à medida que novas folhas foram surgindo, os sintomas desapareciam e o crescimento normal era restabelecido. De modo geral, foi verificada recuperação das plantas em todos os genótipos, com o decorrer das avaliações de fitotoxicidade. Aos 45 DAA, os cultivares BRS 156 e Embrapa 58 ainda apresentavam índices de fitotoxicidade de 13%, com a maior dose aplicada



**Tabela 2** - Valores médios da fitotoxicidade (%) observada aos 17, 28, 38 e 45 dias após a aplicação (DAA) do herbicida trifluralin, do estande da cultura ( $\times 10.000$  plantas  $ha^{-1}$ ), da altura de plantas (cm) e da produtividade ( $kg\ ha^{-1}$ ) dos genótipos de soja. Embrapa Soja, Londrina-PR, 2000/2001

Genótipos	Dose (kg i.a. $ha^{-1}$ )	Fitotoxicidade				Estande	Altura	Produtividade
		17 DAA	28 DAA	38 DAA	45 DAA			
BR 16	0	0,0 B <sup>1/</sup>	0,0 A	0,0 A	0,0 A	23,0 A	57,3 A	3.106,5 A
	1,8	3,7 AB	1,7 A	0,7 A	0,7 A	25,5 A	55,4 A	3.198,7 A
	3,6	6,7 A	4,2 A	3,2 A	3,0 A	22,0 A	54,9 A	2.977,0 A
BRS 183	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 A	24,5 A	48,2 A	3.249,7 A
	1,8	2,2 B	0,5 B	0,5 B	0,5 A	25,2 A	48,5 A	3.077,2 AB
	3,6	13,7 A	7,0 A	6,0 A	4,5 A	22,0 A	42,2 A	2.582,8 B
BRS 184	0	0,0 A	0,0 B	0,0 A	0,0 A	21,5 A	63,8 A	3.309,7 A
	1,8	0,0 A	2,2 AB	1,5 A	1,5 A	24,0 A	58,2 A	3.567,9 A
	3,6	0,0 A	5,0 A	3,2 A	3,0 A	20,5 A	60,3 A	3.232,1 A
BRS 155	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	30,2 A	52,9 A	3.005,2 A
	1,8	6,2 B	2,5 B	1,2 B	0,7 B	27,7 A	52,9 A	2.753,7 A
	3,6	17,5 A	12,5 A	11,2 A	9,5 A	24,7 A	45,2 A	2.589,7 A
BRS 156	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	27,2 A	58,6 A	3.493,4 A
	1,8	3,0 AB	2,2 B	2,2 B	2,5 B	30,5 A	61,7 A	3.382,6 AB
	3,6	8,7 A	11,0 A	13,7 A	13,2 A	30,7 A	51,8 B	2.871,1 B
BRS 132	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	26,7 A	56,6 A	2.998,9 A
	1,8	2,5 AB	0,7 B	1,2 B	1,2 B	23,7 A	58,9 A	2.831,0 A
	3,6	8,7 A	7,2 A	9,2 A	10,5 A	22,2 A	52,2 A	3.084,4 A
BRS 133	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	29,2 A	60,8 A	3.609,4 A
	1,8	4,2 AB	1,2 B	1,2 B	0,7 B	29,7 A	65,5 A	3.651,1 A
	3,6	10,0 A	7,0 A	7,2 A	7,2 A	27,5 A	57,7 A	3.291,9 A
BRS 136	0	0,0 C	0,0 C	0,0 B	0,0 B	28,5 A	68,3 A	2.994,1 A
	1,8	11,7 B	6,2 B	4,0 AB	5,0 AB	31,2 A	73,0 A	2.934,3 A
	3,6	22,5 A	11,2 A	6,0 A	6,0 A	25,2 A	67,7 A	3.000,1 A
BRS 134	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	22,0 A	52,6 A	3.220,2 A
	1,8	4,0 B	1,2 B	1,7 AB	2,7 AB	23,5 A	58,5 A	3.673,4 A
	3,6	15,0 A	7,5 A	6,2 A	6,2 A	22,5 A	55,5 A	3.419,8 A
BRS 135	0	0,0 C	0,0 B	0,0 B	0,0 B	25,0 A	52,4 A	3.226,3 A
	1,8	6,7 B	2,0 B	2,5 B	3,2 B	26,5 A	52,9 A	3.265,9 A
	3,6	15,0 A	8,2 A	10,0 A	10,0 A	20,5 A	49,8 A	3.055,7 A
Embrapa 58	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	24,5 A	58,4 A	3.390,8 A
	1,8	4,2 B	1,0 B	1,0 B	1,7 B	23,5 A	57,4 A	3.251,2 A
	3,6	16,2 A	12,5 A	13,7 A	13,7 A	17,7 A	47,7 B	2.373,1 B
Embrapa 59	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	30,0 A	57,3 A	3.840,9 A
	1,8	2,2 B	0,5 B	1,0 B	0,5 B	30,5 A	55,0 A	3.428,6 AB
	3,6	9,2 A	5,5 A	7,0 A	6,7 A	29,5 A	56,0 A	3.030,6 B
Embrapa 48	0	0,0 B	0,0 B	0,0 A	0,0 A	23,7 A	55,7 A	3.404,7 A
	1,8	4,0 B	0,5 B	0,5 A	0,5 A	28,7 A	60,2 A	3.503,4 A
	3,6	16,2 A	5,0 A	4,0 A	2,5 A	22,5 A	58,1 A	3.443,5 A
BRS 212	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	23,2 A	50,1 A	3.493,3 A
	1,8	3,5 B	0,5 B	0,0 B	0,0 B	25,2 A	52,1 A	3.599,5 A
	3,6	13,7 A	5,0 A	6,5 A	7,5 A	23,0 A	47,2 A	3.033,6 A
BR96-25619	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	23,5 A	68,7 A	3.475,5 A
	1,8	4,0 AB	2,5 AB	2,2 B	2,5 AB	27,5 A	65,1 A	3.719,1 A
	3,6	10,0 A	5,7 A	7,0 A	7,5 A	24,5 A	64,3 A	3.447,4 A
BR96-12086	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	26,0 A	58,7 A	3.278,3 A
	1,8	4,7 B	1,2 B	1,7 B	1,7 B	24,7 A	56,0 A	3.019,4 A
	3,6	20,0 A	9,2 A	8,7 A	8,0 A	23,0 A	55,0 A	3.080,6 A
BR95-8400	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	23,5 A	55,4 A	3.489,8 A
	1,8	4,7 B	0,5 B	0,7 B	0,5 B	26,0 A	54,7 A	3.697,9 A
	3,6	12,5 A	6,2 A	5,7 A	7,2 A	21,5 A	49,2 A	3.110,2 A
MÉDIA		5,58	3,09	3,00	3,00	25,43	53,43	3.230,73
CV(%)	-	67,6	85,6	94,1	112,5	16,4	9,6	11,4

<sup>1/</sup> Em cada coluna e para cada genótipo, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3** - Valores médios da fitotoxicidade (%) observada aos 17, 28, 38 e 45 dias após a aplicação (DAA) do herbicida imazaquin, do estande da cultura (x10.000 plantas ha<sup>-1</sup>), da altura de plantas (cm) e da produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) dos genótipos de soja. Embrapa Soja, Londrina-PR, 2000/2001

Genótipos	Dose (kg i.a. ha <sup>-1</sup> )	Fitotoxicidade				Estande	Altura	Produtividade
		17 DAA	28 DAA	38 DAA	45 DAA			
BR 16	0	0,0 B <sup>1/</sup>	0,0 B	0,0 B	0,0 B	21,0 A	52,0 A	2.808,6 A
	0,14	0,5 B	1,7 B	1,5 B	2,0 AB	24,0 A	50,1 A	3.016,4 A
	0,28	4,2 A	5,7 A	5,2 A	5,2 A	21,7 A	47,9 A	2.924,6 A
BRS 183	0	0,0 A	0,0 A	0,0 B	0,0 B	21,7 A	44,9 A	2.799,5 A
	0,14	0,0 A	0,7 A	2,5 AB	2,2 AB	23,7 A	42,5 A	2.861,8 A
	0,28	0,0 A	2,7 A	3,7 A	3,7 A	25,2 A	43,8 A	2.918,8 A
BRS 184	0	0,0 A	0,0 B	0,0 A	0,0 A	18,5 A	55,4 A	3.502,4 A
	0,14	0,0 A	0,5 AB	0,0 A	0,5 A	22,0 A	59,5 A	3.502,2 A
	0,28	2,5 A	3,5 A	3,0 A	3,5 A	25,2 A	56,3 A	3.387,3 A
BRS 155	0	0,0 B	0,0 C	0,0 C	0,0 C	29,0 A	51,7 A	2.864,9 A
	0,14	2,5 B	4,0 B	4,5 B	6,2 B	29,2 A	45,0 AB	2.580,6 A
	0,28	7,5 A	12,0 A	12,0 A	12,0 A	26,7 A	43,1 B	2.525,1 A
BRS 156	0	0,0 C	0,0 C	0,0 C	0,0 C	29,7 A	58,3 A	3.286,2 A
	0,14	4,2 B	5,0 B	5,5 B	7,2 B	30,7 A	51,1 B	3.101,7 A
	0,28	11,2 A	11,7 A	13,0 A	13,0 A	26,5 A	49,7 B	3.057,1 A
BRS 132	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	25,0 A	57,0 A	3.512,3 A
	0,14	1,0 B	2,5 B	1,2 B	1,7 B	27,2 A	53,9 AB	3.311,1 A
	0,28	7,5 A	8,2 A	8,2 A	7,0 A	25,7 A	47,9 B	2.969,0 A
BRS 133	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	29,5 A	57,4 A	3.350,4 A
	0,14	0,0 B	1,0 B	1,5 B	2,2 B	28,5 A	55,8 A	3.086,8 A
	0,28	2,7 A	6,2 A	6,2 A	6,2 A	34,5 A	55,0 A	3.486,3 A
BRS 136	0	0,0 C	0,0 B	0,0 B	0,0 B	29,7 A	75,7 A	3.015,7 A
	0,14	3,0 B	2,5 B	2,0 AB	2,2 AB	29,2 A	72,2 A	3.038,2 A
	0,28	7,2 A	6,2 A	5,2 A	5,7 A	35,7 A	71,7 A	3.145,0 A
BRS 134	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	23,5 A	56,8 A	3.242,6 A
	0,14	0,5 B	0,5 B	0,0 B	0,0 B	26,5 A	57,4 A	3.272,6 A
	0,28	5,0 A	6,2 A	5,7 A	5,7 A	26,7 A	49,7 B	3.486,8 A
BRS 135	0	0,0 B	0,0 C	0,0 B	0,0 B	22,7 A	51,5 A	2.698,8 A
	0,14	0,0 B	3,2 B	1,5 B	2,5 B	25,2 A	48,5 A	2.529,9 A
	0,28	5,5 A	10,0 A	7,5 A	9,2 A	24,7 A	48,5 A	2.732,9 A
Embrapa 58	0	0,0 C	0,0 C	0,0 C	0,0 C	24,2 A	56,7 A	3.270,6 A
	0,14	5,0 B	4,2 B	3,7 B	4,5 B	24,0 A	50,3 AB	2.931,2 A
	0,28	10,0 A	11,2 A	12,5 A	12,5 A	25,5 A	47,3 B	2.887,8 A
Embrapa 59	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 C	24,5 A	53,2 A	3.139,2 A
	0,14	0,5 B	2,7 B	3,2 B	3,7 B	28,5 A	49,2 AB	2.994,5 A
	0,28	6,2 A	10,0 A	12,5 A	13,7 A	22,2 A	43,3 B	2.737,3 A
Embrapa 48	0	0,0 C	0,0 C	0,0 B	0,0 C	27,7 A	54,1 A	3.011,8 A
	0,14	3,5 B	4,0 B	3,0 B	3,7 B	28,2 A	51,3 A	3.246,9 A
	0,28	8,7 A	10,0 A	8,7 A	8,7 A	30,0 A	55,4 A	3.390,3 A
BRS 212	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	23,0 A	47,6 A	3.338,5 A
	0,14	0,0 B	1,5 B	0,7 B	1,2 B	25,0 A	48,5 A	3.328,2 A
	0,28	3,5 A	7,5 A	7,5 A	7,5 A	23,0 A	41,0 B	3.012,5 A
BR96-25619	0	0,0 B	0,0 B	0,0 B	0,0 B	24,5 A	67,7 A	3.902,0 A
	0,14	1,2 B	2,2 B	1,2 B	1,5 B	31,2 A	65,7 AB	3.583,3 AB
	0,28	4,7 A	8,2 A	8,7 A	9,7 A	25,0 A	60,1 B	3.266,7 B
BR96-12086	0	0,0 A	0,0 B	0,0 B	0,0 B	31,7 A	60,5 A	3.658,0 A
	0,14	0,5 A	2,2 B	2,7 AB	2,5 AB	26,5 A	55,5 A	3.238,6 A
	0,28	2,2 A	5,5 A	5,0 A	5,0 A	25,7 A	57,9 A	3.122,8 A
BR95-8400	0	0,0 A	0,0 B	0,0 B	0,0 B	22,7 A	49,2 A	3.341,3 A
	0,14	0,0 A	2,0 B	2,0 AB	2,2 AB	23,7 A	47,9 A	3.182,0 A
	0,28	2,0 A	5,2 A	4,0 A	4,0 A	22,7 A	47,1 A	3.286,6 A
MÉDIA	-	2,22	3,35	3,25	3,51	25,96	53,38	3.135,06
CV(%)	-	69,3	53,7	67,1	60,3	17,5	7,2	11,0

<sup>1/</sup> Em cada coluna e para cada genótipo, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



de trifluralin, resultando em redução de produtividade. Em relação ao estande da cultura, verificou-se que não houve diferenças significativas entre as doses aplicadas do trifluralin e as da testemunha sem aplicação, para todos os genótipos avaliados. A altura de plantas não foi afetada significativamente pela aplicação da dose recomendada de trifluralin, em nenhum dos genótipos em estudo. Os cultivares BRS 156 e Embrapa 58 apresentaram redução de altura quando da aplicação da dose dupla desse herbicida. Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Negi et al. (1968), que, trabalhando com esse herbicida em laboratório nas concentrações de  $10^{-5}$  e  $10^{-6}$  M, verificaram atraso na emissão das folhas e dos nós das plantas à medida que houve aumento das doses do produto. Também Rosolem et al. (1984) constataram que a dose de trifluralin correspondente a  $1,92 \text{ kg ha}^{-1}$  causou diminuição da altura de plantas de soja e demora na emissão de folhas e nós. Esses sintomas foram mais pronunciados à medida que houve aumento nas doses aplicadas.

Com relação à produtividade, nenhum genótipo foi afetado significativamente pela aplicação da dose recomendada de trifluralin. No entanto, o dobro da dose causou perdas de produtividade nos cultivares BRS 183, BRS 156, Embrapa 59 e Embrapa 58, havendo reduções de 667, 622, 810 e  $1.018 \text{ kg ha}^{-1}$  em relação à testemunha, respectivamente.

Os valores médios da porcentagem de fitotoxicidade, do estande da cultura, da altura de plantas e da produtividade, em função da aplicação do herbicida imazaquin, para os diferentes genótipos de soja, encontram-se na Tabela 3. Os índices de fitotoxicidade aos 17 DAA para a dose recomendada de imazaquin foram baixos, atingindo o valor máximo de 5%, para o cultivar Embrapa 58. Ainda nessa mesma dose, aos 45 DAA, o maior valor obtido foi de 7,2%, para BRS 156. Em relação à maior dose aplicada, os valores de fitotoxicidade aos 17 DAA não ultrapassaram 12%, e, aos 45 DAA, o maior valor obtido foi de 13,7% para o cultivar Embrapa 59. O estande da cultura não foi afetado pelo herbicida, não havendo diferenças entre as doses do imazaquin e as da testemunha sem aplicação, para todos os genótipos avaliados. Com referência à altura de plantas, somente o cultivar BRS 156 foi sensível à aplicação da dose recomendada do produto,

sendo estatisticamente diferente da testemunha. A maior dose do imazaquin afetou os cultivares BRS 155, BRS 132, BRS 156, BRS 134, Embrapa 58, Embrapa 59, BRS 212 e a linhagem BR96-25619, que apresentaram redução do porte, em relação à testemunha. Esses resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Griffin & Habetz (1989), que também verificaram redução da altura de plantas de soja com o aumento das doses de imazaquin.

O imazaquin aplicado na dose recomendada não afetou a produtividade de nenhum dos genótipos em estudo; no entanto, na maior dose houve redução da produtividade da linhagem BR96-25619.

Com base nos resultados observados, conclui-se que todos os genótipos avaliados mostram tolerância às doses recomendadas dos dois herbicidas, apresentando sintomas leves de fitotoxicidade, sem comprometer a produtividade. Os cultivares BRS 183, BRS 156, Embrapa 59 e Embrapa 58 foram afetados pelo dobro da dose de trifluralin, com redução da produtividade. Somente a linhagem BR96-25619 foi afetada pelo dobro da dose de imazaquin, reduzindo sua produtividade.

## LITERATURA CITADA

- BARRENTINE, W. L.; EDWARDS Jr., C. J.; HARTWIG, E. E. Screening soybeans for tolerance to metribuzin. *Agron. J.*, v. 68, n. 2, p. 351-353, 1976.
- BUCHOLTZ, D. L.; LAVY, T. L. Alachlor and trifluralin effects on nutrient uptake in oats and soybeans. *Agron. J.*, v. 71, n. 1, p. 24-26, 1979.
- COBLE, H. D.; SCHARADER, J. W. Soybean tolerance to metribuzin. *Weed Sci.*, v. 21, n. 4, p. 308-309, 1973.
- GOETZ, A. J. et al. Soil solution and mobility characterization of imazaquin. *Weed Sci.*, v. 34, n. 5, p. 788-793, 1986.
- GRIFFIN, J. L.; HABETZ, R. J. Soybean (*Glycine max*) tolerance to preemergence and postemergence herbicides. *Weed Technol.*, v. 3, n. 3, p. 459-462, 1989.
- HAYES, R. M.; WAX, L. M. Differential intraspecific responses of soybean cultivars to bentazon. *Weed Sci.*, v. 23, n. 6, p. 516-521, 1975.
- KENT, L. M.; BARRENTINI, W. L.; WILLS, G. D. Response of twenty determinate soybean (*Glycine max*) cultivars to imazaquin. *Proc. South. Weed Sci. Soc.*, v. 41, p. 50, 1988.



- MARTIN, D. M.; WORTHINGTON, J. P.; GRAY, E. Soybean (*Glycine max*) cultivar response to fluchloralin, metribuzin, and vernolate. **Weed Technol.**, v.1, n. 4, p. 282-285, 1987.
- NEGI, N. S. et al. Effect of trifluralin and nitratin on mitochondrial activities. **Weed Sci.**, v. 16, p. 83-85, 1968.
- NEWSOM, L. J.; SHAW, D. R. Soybean (*Glycine max*) cultivar response to chlorimuron and imazaquin as influenced by soil moisture. **Weed Technol.**, v. 6, n. 2, p. 389-395, 1992.
- OLIVEIRA Jr., R. S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362 p.
- POMERANKE, G. J.; NICKELL, C. D. Inheritance of chlorimuron ethyl sensitivity in the soybean strains BSR 101 and M74-462. **Crop Sci.**, v. 28, n. 1, p. 59-60, 1988.
- RENNER, K. A.; MEGGIT, W. F.; PENNER, D. Effects of soil pH on imazaquin and imazethapyr adsorption to soil and phytotoxicity to corn (*Zea mays*). **Weed Sci.**, v. 36, n. 1, p. 78-83, 1988.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4.ed. Londrina: Edição dos autores, 1998. 648 p.
- ROSOLEM, C. A.; RODRIGUES, S. D.; RODELLA, R. A. Efeito de trifluralin no crescimento, morfologia e anatomia da raiz de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3,1984, Campinas. **Anais...** Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CNPSo, 1984. p. 647-658.
- TRIPP, T. N.; BALDWIN, F. L. Effects of excessive precipitation on soybean injury from imazaquin and chlorimuron. **Weed Sci. Soc. Am. Abstr.**, v. 28, p. 39, 1988.
- VARELA, R.; de la CRUZ, R. Efecto de algunas dinitroanilinas sobre la nodulación de la soya (*Glycine max* (L.) Merr.). **R. Inst. Colomb. Agropec.**, v. 19, n. 1, p. 17-23, 1984.
- WAX, L. M.; BERNARD, R. L.; HAYES, R. M. Response of soybean cultivars to bentazon, bromoxynil, chloroxuron and 2,4-DB. **Weed Sci.**, v. 22, n. 1, p. 35-41, 1974.

