

# EFEITO DE HERBICIDAS GRAMINICIDAS, APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA, SOBRE AVEIA BRANCA, AVEIA PRETA E TRIGO<sup>1</sup>

LEANDRO VARGAS<sup>2</sup>, NILSON G. FLECK<sup>3</sup>, MARCOS M. DA CUNHA<sup>2</sup>, RIBAS A. VIDAL<sup>3</sup>

## RESUMO

Durante as estações de crescimento de 1993 e 1994 foram conduzidos dois experimentos, sendo um em vaso sob telado, na Faculdade de Agronomia da UFRGS, em Porto Alegre/RS, e outro em condições de campo, na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, em Eldorado do Sul/RS. O objetivo do trabalho foi investigar o grau de tolerância de alguns genótipos de aveia branca, aveia preta e trigo aos herbicidas graminicidas aplicados em pós-emergência. Avaliaram-se dez genótipos de aveia branca (*Avena sativa*), aveia preta (*Avena strigosa*) e trigo (*Triticum aestivum*), tratados com os herbicidas clethodim, diclofop, fenoxaprop.

fluazifop, haloxyfop e sethoxydim. As variáveis avaliadas foram fitotoxicidade visual e rendimento de grãos. Constatou-se que fenoxaprop controla essas aveias em nível superior a 98% e apresenta seletividade ao trigo ('BR-23'). O diclofop apresenta controle acima de 94% para aveia branca, enquanto para aveia preta mostra dano médio e apresenta alta seletividade ao trigo. Os demais herbicidas apresentaram-se como não seletivos para todos os genótipos testados.

**Palavras chave:** *Avena sativa*, *Avena strigosa*, *Triticum aestivum*, diclofop, fenoxaprop.

## ABSTRACT

### Grass herbicides effects, applied in post-emergence, on grain oats, forage oats and wheat

During the growing seasons of the 1993 and 1994, two trials were conducted, being one in pots in greenhouse, at the UFRGS Agronomy School, in Porto Alegre/RS, and the other at field conditions at the UFRGS Agronomic Experimental Station, in Eldorado do Sul/RS. The objective of this research was to investigate tolerance levels of grain oat genotypes, of forage oats, and of wheat to herbicides with grass activity applied in post-emergence. Ten oat genotypes (*Avena sativa* L.) forage oats (*Avena strigosa* Schreb), and wheat (*Triticum aestivum* L.), were evaluated, which were treated with the herbicides

clethodim, diclofop, fenoxaprop, fluazifop, haloxyfop, and sethoxydim. Variables evaluated were plant injury by visual rating, and grain yield. It was detected that fenoxaprop controls both oat species at level over 98% and presents selectivity to wheat ('BR-23'). On the other hand, diclofop presents control level higher than 94% for grain oat, whereas for forage oats shows moderate damage, and presents high selectivity for wheat. The remainder herbicides behaved as not selective for all genotypes tested.

**Key words:** *Avena sativa*, *Avena strigosa*, *Triticum aestivum*, diclofop, fenoxaprop.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 10/07/96 e na forma revisada em 28/04/97.

<sup>2</sup> Eng. Agr., aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Ph.D., Prof. Adjunto, Depto. de Plantas de Lavoura, Fac. de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 776, Porto Alegre/RS, CEP: 90001-970. Bolsista do CNPq.

## INTRODUÇÃO

O cultivo da aveia aumentou nos últimos anos, principalmente na região Sul do Brasil. O Rio Grande do Sul cultivou aproximadamente 83.000 ha em 1988 e, em 1992 a área chegou a mais de 206.000 ha (IBGE, 1992). Este aumento ocorreu pelo fato das aveias, tanto a "branca" (*Avena saliva* L.) como a "preta" (*Avena strigosa* Schreb.), caracterizar-se como importante cultura alternativa para utilização no período de inverno, com o objetivo de produção de forragem, grãos ou simplesmente para cobertura de solo, visando evitar problemas de erosão. Além disso, no sistema plantio direto, a aveia assume papel importante, pois a rotação de culturas e a cobertura do solo (palhada) são fundamentais para o sucesso do sistema.

Devido à exploração da aveia como cultura comercial em larga escala, surgiram problemas para o seu cultivo, tais como aparecimento de plantas daninhas, moléstias e pragas. Em lavouras de trigo, a infestação de plantas espontâneas de aveia, especialmente de aveia preta, tem causado redução no rendimento do cereal devido a competição que ocasiona. Por outro lado, em lavouras comerciais de aveia branca, torna-se necessário controlar seletivamente espécies como o azevém e a aveia preta. No Brasil, até o momento, não existem herbicidas recomendados para controlar gramíneas que infestem a cultura da aveia.

No final da década de 70 e início dos anos 80 foram descobertos dois novos grupos de herbicidas com ação graminicida para aplicação em pós-emergência: o grupo dos ariloxifenoxipropionatos (aos quais pertencem os herbicidas: diclofop, fenoxaprop, fluazifop e haloxyfop) e o grupo dos ciclohexanodionas (que incluem os herbicidas alloxidim, clethodim e sethoxydim). O modo de ação primário destes herbicidas consiste na paralisação da síntese de ácidos graxos, através da inibição da enzima Acetil Coenzima-A Carboxilase (ACCCase) nos cloroplastos. Estes produtos são comercializados no Brasil, e alguns deles, como o diclofop e o

fenoxaprop, são recomendados para controlar seletivamente, as gramíneas infestantes, em trigo e arroz, respectivamente. Isto demonstra que estes produtos possuem ação diferencial sobre as espécies e talvez possam ser utilizados em outras gramíneas cultivadas.

Constatou-se existir grande diferença de tolerância a um herbicida não só entre gêneros de uma mesma família, como também entre cultivares de uma mesma espécie (Garcia Torres & Fernandez-Quintanilla, 1991). Nas pastagens canadenses, onde *Avena falua* é uma espécie daninha muito comum, têm sido encontrados biotipos resistentes em áreas tratadas com triallate e diclofop (Thai *et al.*, 1985). Na Austrália e Estados Unidos, também já foram encontrados alguns genótipos de aveias silvestres (*Avena falua* e *Avena sterilis*) que apresentavam resistência aos herbicidas do grupo dos ariloxifenoxipropionatos (Mansooji *et al.*, 1992).

Beardmore & Linscott (1989), testando os herbicidas haloxyfop e sethoxydim, constataram que as doses requeridas para reduzir metade da população de aveia e trigo era maior para trigo do que para aveia, o que não ocorreu com o composto fluazifop que, em condições de campo, controlou igualmente trigo e aveia.

O objetivo desse trabalho foi investigar o grau de tolerância de alguns genótipos de aveia branca, aveia preta e trigo, aos herbicidas graminicidas aplicados em pós-emergência.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido em vasos, sob telado pertencente ao Departamento de Plantas de Lavoura da Faculdade de Agronomia da UFRGS, localizado no município de Porto Alegre/RS. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados e os tratamentos dispostos em esquema fatorial, com um fator envolvendo seis herbicidas (clethodim a 96 g/ha, diclofop a 284 g/ha, fenoxaprop a 60 g/ha, fluazifop a 94 g/ha, haloxyfop a 100 g/ha, sethoxydim a 230 g/ha) e uma testemunha e outro fator envolvendo 12 genótipos de culturas (aveia

branca: CTC-1, CTC-2, UFRGS-7, UFRGS-10, UFRGS-14, UPF-7, UPF-13, UPF-14, UPF-15, UPF-16; aveia preta e trigo cultivar BR-23), com três repetições por combinação dos fatores.

A semeadura foi realizada no dia 07/04/93, em vasos com capacidade para 1000 ml, com terra proveniente da camada superficial de um solo, pertencente à unidade de mapeamento São Jerônimo, classificado como Podzólico Vermelho-escuro, distrófico (Paleudult), textura areno-frano-argilosa, e adubado com 300 kg/ha de adubo da fórmula NPK 5-20-20. Após a emergência das culturas, em 15/04/93, foi procedido desbaste, deixando-se cinco plantas por vaso. Os tratamentos herbicidas foram aplicados em 01/05/93, quando a maioria das plantas encontrava-se no estágio de três a quatro folhas. Para tal, foi utilizado aspersor costal de precisão com pressão constante fixada em 160 kPa, munido de bicos com jato plano (tipo leque) da série 11003, fornecendo volume de calda equivalente a 250 l/ha.

As avaliações visuais de fitotoxicidade foram realizadas aos 7 e aos 14 dias após a pulverização dos tratamentos (DAT). Para avaliação de danos visuais foi utilizada escala percentual, na qual nota zero significou nenhum efeito de dano à cultura e nota cem representou morte aparente das plantas.

Um segundo experimento foi realizado em condições de campo na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), localizada no município de Eldorado do Sul/RS, região fisiográfica da Depressão Central do Estado. O solo utilizado pertence à unidade de mapeamento São Jerônimo, classificado como Podzólico Vermelho-escuro, distrófico (Paleudult), textura areno-frano-argilosa. O preparo do solo constou de uma aração e de duas gradagens e a adubação foi procedida pela adição de 15 kg/ha de nitrogênio, 60 kg/ha de fósforo ( $P_2O_5$ ) e 60 kg/ha de potássio ( $K_2O$ ). A adubação de cobertura constou de 45 kg/ha de nitrogênio (Uréia).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com os tratamentos

arranjados em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas subparcelas foram dispostos dois cultivares de aveia branca ('CTC 1' e 'UFRGS 7'), que na média apresentaram-se como os mais sensíveis e os mais tolerantes aos herbicidas no primeiro experimento, mais aveia preta e trigo (BR-23). Nas parcelas principais encontram-se quatro tratamentos herbicidas e uma testemunha sem aplicação herbicida, totalizando 20 tratamentos no experimento. A área total de cada subparcela foi de 8,5 m<sup>2</sup> (1,7 x 5,0 m), com uma área útil central aproximada de 4 m<sup>2</sup> (1,02 x 4,00m).

A semeadura deste experimento foi realizada no dia 13/07/94, utilizando-se semeadora de precisão, com dez linhas espaçadas de 17 cm em cada subparcela. Após a emergência, ocorrida em 19/07/94, determinou-se a densidade de plantas, através da contagem do seu número em um metro de fileira por subparcela e calculou-se o número de plantas por metro quadrado.

A aplicação dos herbicidas foi realizada no dia 11/08/94, quando a maioria das plantas atingiu o estágio de três a quatro folhas. Os tratamentos herbicidas, selecionados do experimento conduzido em vasos, como potencialmente mais promissores, foram: diclofop e fenoxaprop que foram aplicados nas doses de 355 e 497 g/ha e 90 e 120 g/ha, respectivamente, e uma testemunha sem aplicação herbicida. Os procedimentos para aplicação dos herbicidas e avaliações foram os mesmos descritos anteriormente para o primeiro experimento. As avaliações foram realizadas aos 14, 28, 42 e 56 DAT.

Por ocasião da maturação das plantas, realizou-se a colheita de seis fileiras centrais de cada subparcela, obtenção do peso de grãos e cálculo do respectivo rendimento por área.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, realizado em vasos, verificou-se interação significativa genótipos x herbicidas para ambas as avaliações. Analisando-se a avaliação final, procedida aos 14 DAT (Tabela 1), verificou-se que, dentre os

herbicidas, haloxyfop foi o que provocou maior efeito fitotóxico aos genótipos (na média 94o). Por outro lado, diclofop e fenoxaprop apresentaram os menores efeitos de dano, medias de 22 e 58%, respectivamente. Dentre os genótipos de aveia branca, na média geral dos dados, CTC-1 foi o que mostrou maior sensibilidade, enquanto UPF-16 e UFRGS-7 apresentaram as menores

suscetibilidades. O trigo apresentou moderada suscetibilidade, enquanto que a aveia preta foi a menos tolerante. Elegeu-se para testar no experimento no campo o cultivar de aveia UFRGS-7 como o mais tolerante e CTC-1 como o mais sensível, considerando-se os valores médios de injúria provocada pelos tratamentos herbicidas.

**TABELA 1.** Avaliações da fitotoxicidade (%) de herbicidas de pós-emergência, aplicados sobre diversos genótipos de aveia branca, em aveia preta e trigo, realizadas aos 7 e 14 dias após tratamentos (DAT), UFRGS, Porto Alegre/RS, 1993.

Genótipos testados	Herbicidas						Testemunha
	Clethodim (96 g/ha)	Diclofop (284 g/ha)	Fenoxaprop (60 g/ha)	Fluazifop (94 g/ha)	Haloxyfop (100 g/ha)	Sethoxydim (230 g/ha)	
CTC-1	a 96 a	c 15 a	b 46 ab	a 81 abc	a 100 a	a 85 ab	c0
CTC-2	a 78 a	bc 31 a	cd 26 abc	bc 38 e	ab 58 bcde	a 73 abc	d0
UFRGS-7	a 18 b	a 0 a	a 6 c	a 26 e	a 30 e	a 23 d	a0
UFRGS-10	a 78 a	b 8 a	b 21 bc	a 60 bcd	a 85 ab	a 65 abc	b0
UFRGS-14	ab 86 a	c 6 a	b 58 a	a 92 ab	ab 81 abc	ab 86 ab	c0
UPF-7	a 85 a	c 13 a	b 50 ab	ab 80 abc	ab 66 abcd	ab 80 ab	c0
UPF-13	a 90 a	c 11 a	b 56 a	a 100 a	a 95 a	ab 85 ab	c0
UPF-14	a 100 a	c 11 a	c 20 bc	b 58 cde	b 68 abc	ab 75 abc	c0
UPF-15	a 93 a	d 6 a	cd 18 bc	bc 43 de	a 85 ab	b 53 bcd	d0
UPF-16	ab 28 b	ab 8 a	ab 18 bc	ab 30 e	a 33 de	ab 28 d	b0
A. Preta	a 88 a	c 6 a	b 56 a	a 96 a	a 100 a	a 88 a	d0
Trigo	bcd 26 b	cd 16 a	d 6 c	a 76 abc	ab 48 ab	bc 43 cd	0
Médias	72	10	31	65	70	65	0
C.V. %	27						

Genótipos testados	Herbicidas						Testemunha
	Clethodim (96 g/ha)	Diclofop (284 g/ha)	Fenoxaprop (60 g/ha)	Fluazifop (94 g/ha)	Haloxyfop (100 g/ha)	Sethoxydim (230 g/ha)	
CTC-1	a 100 a	a 90 a	a 90 a	a 97 a	a 100 a	a 100 a	b0
CTC-2	c 63 b	d 40 b	bc 70 bc	c 67 c	a 90 abc	ab 80 cd	e0
UFRGS-7	a 97 a	d 20 c	c 53 d	bc 63 c	a 87 bc	b 73 d	c0
UFRGS-10	b 73 b	d 17 c	c 43 d	a 92 ab	a 96 ab	a 93 ab	e0
UFRGS-14	a 100 a	c 10 cde	b 70 bc	a 93 ab	a 100 a	a 97 ab	c0
UPF-7	b 70 b	c 37 b	b 67 c	a 90 ab	a 93 ab	a 97 ab	d0
UPF-13	a 100 a	b 17 c	a 90 a	a 97 a	a 100 a	a 100 a	c0
UPF-14	ab 97 a	d 3 de	c 70 bc	b 87 ab	a 100 a	a 100 a	d0
UPF-15	a 100 a	cd 9 cde	c 13 e	b 83 b	a 100 a	ab 90 abc	d0
UPF-16	a 73 b	d 10 cde	bc 43 d	c 37 d	a 80 c	b 50 e	d0
A. Preta	a 97 a	c 0 e	b 80 ab	a 93 ab	a 97 ab	ab 87 bc	c0
Trigo	a 90 a	c 13 cd	cd 10 e	a 90 ab	a 93 ab	b 74 d	d0
Médias	88	22	58	82	94	86	0
C.V. %	7						

Médias antecedidas (nas linhas) ou seguidas (nas colunas) de letras idênticas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No experimento de campo, não ocorreu diferença entre densidades de plantas para os genótipos testados, sendo que a densidade média foi de 329 plantas/m<sup>2</sup>.

A avaliação visual de danos (fitotoxicidade) procedida aos 14 DAT, indicou interação de genótipos x herbicidas (Tabela 2).

**TABELA 2.** Avaliações de fitotoxicidade (%) dos herbicidas diclofop e fenoxaprop, aplicados sobre aveia branca 9CTC-I e UFRGS-7), aveia preta e triga. e realizadas em quatro épocas após tratamentos (DAT), EEA/UFRGS, Eldorado do Sul/RS, 194.

Genótipos e espécies testados	Herbicidas				Testemunha
	Diclofop		Fenoxaprop		
	(355 g/ha)	(497 g/ha)	(90 g/ha)	(120 g/ha)	
	-----Fitotoxicidade-----				
CTC-1	c 77 a	bc 82 a	ab 89 a	a 94 a	d 0 a
UFRGS-7	c 55 b	b 68 b	bc 67 b	a 81 b	d 0 a
A. Preta	b 51 b	b 58 b	a 90 a	a 94 a	c 0 a
Trigo	a 2 c	a 1 c	a 7 c	a 9 c	a 0 a
C.V.(%) Herbicida	4,0				
C.V.(%) Genótipo	11,0				
Genótipos e espécies testados	Herbicidas				Testemunha
	Diclofop		Fenoxaprop		
	(355 g/ha)	(497 g/ha)	(90 g/ha)	(120 g/ha)	
	-----Fitotoxicidade-----				
CTC-1	a 96 a	a 98 a	a 99 a	a 97 a	b 0 a
UFRGS-7	a 89 a	a 94 a	a 93 a	a 96 a	b 0 a
A. Preta	b 33 b	b 44 b	a 98 a	a 98 a	c 0 a
Trigo	a 0 c	a 0 c	a 0 a	a 0 a	a 0 a
C.V.(%) Herbicida	6,0				
C.V.(%) Genótipo	12,0				
Genótipos e espécies testados	Herbicidas				Testemunha
	Diclofop		Fenoxaprop		
	(355 g/ha)	(497 g/ha)	(90 g/ha)	(120 g/ha)	
	-----Fitotoxicidade-----				
CTC-1	a 98 a	a 99 a	a 99 a	a 99 a	b 0 a
UFRGS-7	a 94 a	a 96 a	a 95 a	a 97 a	b 0 a
A. Preta	c 37 b	b 57 b	a 99 a	a 99 a	d 0 a
Trigo	a 0 c	a 0 c	a 0 b	a 0 b	a 0 a
C.V.(%) Herbicida	5,0				
C.V.(%) Genótipo	11,0				
Genótipos e espécies testados	Herbicidas				Testemunha
	Diclofop		Fenoxaprop		
	(355 g/ha)	(497 g/ha)	(90 g/ha)	(120 g/ha)	
	-----Fitotoxicidade-----				
CTC-1	a 98 a	a 99 a	a 99 a	a 99 a	b 0 a
UFRGS-7	a 94 a	a 98 a	a 98 a	a 99 a	b 0 a
A. Preta	c 27 b	b 47 b	a 98 a	a 99 a	d 0 a
Trigo	a 0 c	a 0 c	a 0 b	a 0 b	a 0 a
C.V.(%) Herbicida	2,0				
C.V.(%) Genótipo	5,0				

Médias antecedidas (nas linhas) ou seguidas (nas colunas) de letras idênticas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nesta ocasião, o cultivar de aveia CTC-1 mostrou maior fitotoxicidade para tratamentos de fenoxaprop e menor para os de diclofop. Dentro de cada um desses herbicidas, não houve diferenças entre as doses testadas.

O cultivar de aveia UFRGS-7 mostrou maior grau de dano para a dose maior de fenoxaprop, e menor dano para a dose menor de diclofop: os demais tratamentos herbicidas foram intermediários. Na aveia preta visualizou-se maior fitotoxicidade para os tratamentos de fenoxaprop, os quais superaram aqueles com diclofop. Não houve diferenças entre doses herbicidas para a aveia UFRGS-7 e aveia preta. O trigo não apresentou diferenças entre os tratamentos herbicidas; para todos eles os níveis de dano situaram-se abaixo de 10%.

Nas avaliações realizadas aos 28, 42 e 56 DAT, constataram-se novamente interações de genótipos x herbicidas (Tabela 2). Os cultivares de aveia CTC-1 e UFRGS-7 não apresentaram diferenças entre os tratamentos herbicidas. A aveia preta apresentou altos níveis de dano aos

tratamentos de fenoxaprop, independentemente de dose do herbicida, enquanto os tratamentos com diclofop ocasionaram fitotoxicidade classificada como de baixa a moderada, sendo que nas duas avaliações finais houve diferenças entre doses de diclofop. O trigo, por sua vez, a partir de 28 DAT, recuperou-se de forma total dos leves danos constatados inicialmente.

A análise de variância também evidenciou interação de genótipos x herbicidas na avaliação de rendimento de grãos (Tabela 3). Os cultivares de aveia CTC-1 e UFRGS-7 produziram rendimento de grãos aceitáveis somente na testemunha; nos tratamentos herbicidas a produção foi considerada nula. A aveia preta apresentou rendimento de grãos dependente do tratamento: na testemunha ele foi o mais elevado, decrescendo com aplicação de diclofop, especialmente para a dose maior; enquanto o rendimento foi nulo nos tratamentos com fenoxaprop. O trigo não teve a variável rendimento de grãos afetada pelos herbicidas testados; todos eles se equivaleram ao produzido na testemunha.

**TABELA 3.** Rendimento de grãos (kg/ha) de genótipos de aveia branca (CTC-1 e UFRGS-7), de aveia preta e de trigo, em resposta aos tratamentos herbicidas diclofop e fenoxaprop, EEA/UFRGS, Eldorado do Sul/RS, 1994.

Genótipos e espécies testados	Herbicidas				Testemunha
	Diclofop (355 g/ha)	Diclofop (497 g/ha)	Fenoxaprop (90 g/ha)	Fenoxaprop (120 g/ha)	
CTC-1	b 0 c	b 0 c	b 0 b	b 0 b	a 645 b
UFRGS-7	b 0 c	b 0 c	b 0 b	b 0 b	a 290 c
A. Preta	a 450 b	b 228 b	c 0 b	c 0 b	a 565 b
Trigo	a 934 a	a 940 a	a 849 a	a 933 a	a 927 a
C.V.(%) Herbicida	7,0				
C.V.(%) Genótipo	15,0				

Médias antecedidas (nas linhas) ou seguidas (nas colunas) de letras idênticas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observando-se ainda a Tabela 3, constata-se que o herbicida diclofop propiciou produtividade de grãos apenas para aveia preta e trigo, mas não para as cultivares de aveia CTC-1 e UFRGS-7. Os tratamentos com fenoxaprop somente não afetaram o rendimento do trigo, mas impediram a produção de grãos das aveias.

A tolerância do trigo e a sensibilidade da aveia ao diclofop pode ser explicada pela capacidade das plantas de trigo metabolizarem as moléculas do herbicida, imobilizando-as através da conjugação com metabólitos e/ou através de reações de hidrólise, oxidação ou redução que ocorrem no interior das células, fazendo com que a

molécula perca a sua atividade herbicida (Deuber, 1992). Por outro lado, em plantas de aveia, a molécula herbicida também sofre metabolização, a qual, similarmente ao que ocorre com trigo, imobiliza a molécula herbicida. Porém, esta imobilização é temporária, podendo ser revertida e, assim, reativada a ação da molécula, provocando a morte das plantas de aveia (Deuber, 1992; Holt *et al.*, 1993).

A ausência de sensibilidade da enzima-alvo pode representar outra forma importante de seletividade, fato constatado com diclofop, diferenciadamente, em espécies mono e dicotiledôneas. Enquanto espécies dicotiledôneas possuem a enzima Acetil Coenzima-A Carboxilase (ACCase) insensível, nas monocotiledôneas ela se mostra sensível ao composto (Devine *et al.*, 1993). Dicotiledôneas possuem ACCase resistente e muitas dessas espécies apresentam capacidade de metabolizar os herbicidas do grupo dos ariloxifenoxipronatos (Holt *et al.*, 1993).

O herbicida fenoxaprop apresentou baixa toxicidade ao trigo, evidenciando potencial seletivo para esta espécie, segundo as doses utilizadas de 60, 90 e 120 g/ha. Para os genótipos de aveia (branca e preta) a fitotoxicidade foi muito elevada, próxima a 100%. Esses resultados obtidos em trigo diferem dos relatados por Ruedell (1988), em que as doses de 60, 90 e 120 g/ha de fenoxaprop não se mostraram seletivas ao cultivar de trigo CEP 14-TAPES. Hubbard & Whitwell (1991) também observaram a sensibilidade do trigo ao fenoxaprop. No entanto, em relação às aveias, os resultados são coincidentes.

A seletividade do fenoxaprop ao trigo pode ter variado em função do cultivar utilizado, sugerindo-se existir diferença de sensibilidade entre eles, caso em que o cultivar BR-23 poderia mostrar maior tolerância intrínseca ao fenoxaprop do que o CEP 14-TAPES. Este comportamento pode demonstrar uma resposta diferencial de cultivares da mesma espécie a determinado herbicida, comportamento amplamente referido na literatura em geral. Geralmente, a tolerância das espécies ao fenoxaprop, esta associada a altas

taxas de sua metabolização (Devine *et al.*, 1993; WSSA, 1994).

O haloxyfop causou alto grau de toxicidade a todos os genótipos testados (Tabela 1), demonstrando falta de seletividade tanto para trigo como para aveia. Isso pode estar relacionado com sua maior velocidade de translocação, em relação aos demais produtos.

Os herbicidas diclofop, fenoxaprop e haloxyfop são rapidamente absorvidos, translocam-se através das plantas por via simplástica e acumulam-se nos meristemas. O diclofop e o fenoxaprop possuem translocação lenta, enquanto o haloxyfop pode ser rapidamente translocado até os meristemas. Contudo, há indicações de que a translocação do haloxyfop pode ser rápida em algumas espécies e lenta em outras (WSSA, 1994). Outra hipótese é a falta de metabolização deste herbicida por essas espécies. As taxas de de esterificação e metabolismo seqüencial variam muito entre as espécies e podem determinar a seletividade deste herbicida (WSSA, 1994).

Na variação das doses de herbicidas utilizadas, observou-se que, geralmente, a fitotoxicidade diminuiu com o decréscimo da dose. Nesse sentido, 355 g/ha de diclofop foram suficientes para afetar severamente os genótipos de aveia branca, e simultaneamente, apresentar baixa toxicidade ao trigo. Mesmo na maior dose utilizada (497 g/ha), o trigo não foi afetado pelo diclofop, evidenciando-se sua alta tolerância ao herbicida. O controle máximo de aveia preta aos 56 DAT (47%), no experimento de campo, foi obtido com a dose de 497 g/ha de diclofop, deixando claro a dificuldade desse herbicida em controlar tal espécie.



O fenoxaprop, aplicado a 90 g/ha, apresentou elevada atividade herbicida nas aveias, mostrando baixa toxicidade ao trigo. Já o haloxyfop exerceu alta ação herbicida, afetando severamente todos os genótipos, demonstrando que dose de 100 g/ha é suficiente para eliminar estas gramíneas.

O rendimento de grãos (Tabela 3) das culturas confirmou sua associação aos efeitos dos

herbicidas para os genótipos reagentes. O trigo teve confirmada, a propriedade de seletividade dos herbicidas diclofop e fenoxaprop, não ocorrendo diferença de rendimento de grãos entre os tratamentos. Fenoxaprop originou rendimento semelhante ao da testemunha indicando potencial seletivo para uso em trigo, mas diferindo nesse aspecto dos resultados relatados por Ruedell (1988).

A aveia preta, tratada com diclofop na menor dose, produziu quantidade de grãos equivalente à da testemunha. Para o tratamento com fenoxaprop, não houve produção de grãos. Dessa forma, demonstra-se a seletividade de diclofop e a toxicidade de fenoxaprop a esta espécie. Os genótipos de aveia branca não produziram grãos no experimento no campo, quando tratados com diclofop ou fenoxaprop. Esses resultados se assemelham aos constatados por Ruedell (1988), e evidenciam a falta de seletividade destes herbicidas para essa espécie.

#### LITERATURA CITADA

- BEARDMORE, R. A.; LINSOTT, D. L.** Relative susceptibility of oats (*Avena sativa*) and wheat (*Triticum aestivum*) to fluazifop, haloxyfop and sethoxydim. **Weed technol.**, v.3, n.2, p.76-81, 1989.
- DEUBER, R.** **Ciência das plantas daninhas.** Jaboticabal, Unesp. 431 p, 1992.
- DEVINE, M. D.; DUKE, S. O.; FEDTKE, C.** **Physiology of herbicide action.** Englewood Cliffs, PTR Prentice Hall. 441p, 1993.
- GARCIA TORRES, L.; FERNANDEZ - QUINTANILLA, C. F.** **Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas.** Madrid, Mundi-Prensa. 348p, 1991.
- HOLT, J. S.; POWLES, S. B.; HOLTUM, A. M.** Mechanisms and agronomic aspects of herbicide resistance. **Annual review of plant physiology and plant molecular biology**, v. 44, p.203-229, 1993.
- HUBBARD, J.; WHITWELL T.** Techniques for detecting grass tolerance to sethoxydim and fenoxaprop-ethyl herbicides. **Weed sci.**, v.39, n. 4, p. 548-552, 1991.
- IBGE.** Aspectos das atividades agropecuárias, extração vegetal e pesca: produção vegetal. Anuário estatístico do Brasil, v.52, n.1, p.546, 1992.
- MANSOOJI, A. M.; HOLTUM, J. A.; BOUTSALIS, P.; MATTHEWS, J. M.; POWLES, S. B.** Resistance to aryloxyphenoxypropionate herbicides in two wild oat species (*Avena fatua* and *Avena sterilis* spp. ludoviciana). **Weed sci.**, v.41, n.4, p.599-605, 1992.
- RUEDELL, J.** Controle químico de gramíneas na cultura do trigo. In: **Culturas de inverno: Resultados de pesquisa**  **FECOTRIGO/FUNDACEP,**  1988.
- THAI, K. M.; JANA, S.; TAYLOR, J. M.** Variability for response to herbicides in wild oat (*Avena fatua*) populations. **Weed science**, v.33, n.6, p.829- 835, 1985.
- WSSA. Herbicide handbook.** 7.ed. WSSA. 352 p., 1994.