

# VARIABILIDADE DA INFESTAÇÃO EM DUAS VARIEDADES DE TRIGO MOLE (*TRITICUM AESTIVUM* L.). II – EM FUNÇÃO DE CARACTERÍSTICAS RELATIVAS À CAPACIDADE COMPETITIVA DO TRIGO

## VARIABILITY OF WEED INFESTATION IN TWO WHEAT VARIETIES (*TRITICUM AESTIVUM* L.). II - AS INFLUENCED BY THEIR WEED COMPETITION CHARACTERISTICS

JOSÉ MANUEL GODINHO CALADO<sup>1 (2)</sup>, GOTTLIEB BASCH<sup>1 (2)</sup>,  
MÁRIO DE CARVALHO<sup>1 (2)</sup>

---

### RESUMO

Culturas e/ou variedades competitivas com as plantas infestantes são auxiliares relevantes para a gestão da infestação. Assim, neste trabalho, procurou-se verificar a relação da taxa de afilhamento e da altura das plantas do trigo mole com a infestação.

As observações e verificações foram realizadas durante quatro anos (1996/97 a 1999/00), a partir de um ensaio de datas de sementeira e de controlo das infestantes em duas variedades de trigo mole (Sever e Centauro) instalado na Herdade da Revelheira, concelho de Reguengos de Monsaraz.

De acordo com a análise dos resultados, constatou-se que, perante níveis elevados de infestação, a taxa de afilhamento e a altura das plantas de trigo variaram inversamente com o

número de plantas infestantes da classe Monocotiledónea e directamente com a produção de grão e de biomassa da cultura. Por isso, conclui-se que as características referidas (afilhamento e altura das plantas) se relacionam positivamente com a capacidade das plantas de trigo competirem com a flora infestante.

**Palavras-chave:** capacidade competitiva do trigo, gestão de plantas infestantes.

### ABSTRACT

Weed competitiveness of crops and/or varieties can be an important tool for weed management. In this study, the effect of plant height and tillering capacity of two wheat varieties was analyzed regarding their contribution to weed competitiveness.

The observations were carried out over four years (1996/97 to 1999/00) in a field trial on seeding dates and weed control in two wheat varieties (Sever and Centauro) on the “Herdade da Revelheira”, municipality of Reguengos de Monsaraz.

The results show that the two parameters

---

<sup>1</sup> Universidade de Évora, Departamento de Fitotecnia, Apartado 94, 7002-554 Évora; e-mail: jcalado@dfit.uevora.pt.

<sup>2</sup> Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas. Apartado 94, 7002-554 - Évora E-mail: icam@uevora.pt

plant height and tillering rate are positively related to crop yield and that there is a negative correlation with the number of weeds, especially grass weeds. Thus it can be concluded that the characteristics of plant height and tillering rate are positively related to the capacity of the wheat crop to compete with weed infestation.

**Keywords:** weed competition, weed management, Wheat morphology.

## INTRODUÇÃO

Algumas cultivares de trigo conseguem estar mais adaptadas à presença da flora infestante, apresentando, assim, maior capacidade competitiva (Chalhaiah *et al.*, 1986; Ramsel & Wicks, 1988; Singh *et al.*, 1999). Esta permite-lhes, em geral, afectarem a densidade populacional de plantas infestantes e atingirem maior produção de grão.

Em geral, os genótipos bem adaptados à competição com as infestantes podem ser uma solução para utilizar nas estratégias de controlo das espécies prejudiciais à cultura (Chalhaiah *et al.*, 1986; Carvalho, 1994; Champion *et al.*, 1998; Singh *et al.*, 1999; Bastiaans *et al.*, 2000; Weiner *et al.*, 2001). Apesar do melhoramento ter apostado em variedades com menor biomassa vegetativa (porte mais baixo) e com um acréscimo do número de grãos por metro quadrado, parece haver outras características importantes para a competição com as espécies nocivas, como a antecipação do crescimento das plantas cultivadas, nomeadamente, o desenvolvimento foliar. Através do conhecimento da resposta de diferentes genótipos à presença de infestantes, obter-se-á informação para a gestão desta flora (Chalhaiah *et al.*, 1986).

A pesquisa de genótipos competitivos perante espécies infestantes, pode ser efectuada através da selecção directa de germoplasma

na presença dessa flora indesejada ou indirecta por via das características do crescimento das plantas da cultura que estão correlacionadas com essa capacidade (Lemerle *et al.*, 1996a). Actualmente, conforme referem Maças *et al.* (1998), ao melhoramento genético de cereais também lhe deve ser exigido, que o comportamento de novas variedades seja caracterizado pela adaptabilidade e, por esta via, possa contribuir para a sustentabilidade do sistema.

Diversos estudos já foram realizados sobre a parte aérea das plantas, que intercepta mais ou menos luz e com este processo aumenta ou diminui a competitividade (Appleby *et al.*, 1976; Wicks *et al.*, 1986, 1994; Lemerle *et al.*, 1996b, 2001; Cosser *et al.*, 1997; Champion *et al.*, 1998; Martínez-Ghersa *et al.*, 2000; Korres & Froud-Williams, 2002). Assim, algumas características morfológicas dos genótipos de trigo, tais como; o vigor inicial, o número de filhos, o tamanho da folha e a altura das plantas, estão correlacionadas com a capacidade de competirem com plantas infestantes (Chalhaiah *et al.*, 1986; Lemerle *et al.*, 1996a, 1996b; Légère & Bai, 1999).

Lemerle *et al.* (2001) referem que um genótipo bem adaptado relativamente à infestação deve apresentar os atributos referidos e boa produção quando misturado na comunidade. Esta capacidade está assim relacionada com as características morfológicas, fisiológicas e bioquímicas das plantas cultivadas, sendo também influenciada pela disponibilidade dos recursos, caracterização da população de infestantes e condições ambientais (Lemerle *et al.*, 2001). Portanto, é uma característica relativa e não absoluta (Korres & Froud-Williams, 2002).

Como a altura da palha e a capacidade de afilamento estão associadas à competitividade das variedades (Korres & Froud-Williams, 2002), neste trabalho compararam-se duas variedades morfológicamente diferentes ao nível destas características (altura e

afilhamento), sementeas em datas diferentes e sujeitas ao efeito de infestação diferente. Sabendo que o melhoramento deve assentar em critérios de selecção múltiplos e variados, esta informação pode ser usada pelo melhorador, nomeadamente em linhas de investigação destinadas à selecção de génotipos competitivos, que deve ser uma das componentes da agricultura sustentável.

Pretendia-se, assim, conhecer a possibilidade de características do trigo se relacionarem com a sua capacidade competitiva perante a flora infestante, naquilo que será uma contribuição conjunta da fitotecnia e do melhoramento, conforme refere Carvalho (1994), para a redução da utilização de herbicidas. Estamos, portanto, perante uma linha de trabalho direccionada para a capacidade competitiva e da qual beneficiariam os sistemas agrícolas, sendo o melhoramento genético, também referido por Moreira (1980), como fundamental para controlar a infestação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio decorreu na Herdade da Revelheira desde 1996/97 a 1999/00, a partir de duas variedades de trigo mole, que à partida, apresentavam características diferentes ao nível da altura das plantas e da capacidade de

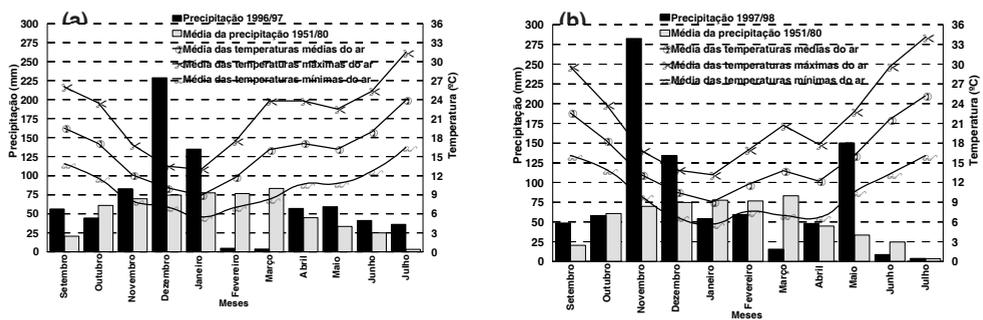
afilhamento, para verificar o seu comportamento perante as infestantes.

Para efectuar este estudo, utilizaram-se as variedades Centauro e Sever (Sever com maior altura e menor afilhamento do que a variedade Centauro), sendo os talhões correspondentes, divididos e sujeitos aos tratamentos de com e sem aplicação de herbicida em pós-emergência.

Quanto aos solos onde decorreu este ensaio, foram o solo Mediterrâneo Pardo de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (Pm) nos anos de 1996/97 e 1998/99, e o solo Mediterrâneo Vermelho ou Amarelo de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas ou cristalofílicas afins (Vm) em 1997/98 e 1999/00.

A partir de várias amostras colhidas durante a execução do trabalho, os dez centímetros superficiais do solo Pm caracterizavam-se por uma textura franco-limosa e do solo Vm por uma textura franco-arenosa.

Relativamente às condições climáticas verificadas nos quatro anos de ensaio, apresentam-se nas Figuras 1 e 2 os valores mensais da precipitação e das temperaturas médias, máximas e mínimas do ar. Estes foram registados numa estação meteorológica instalada na Herdade da Revelheira, onde decorreram os trabalhos de campo. Por sua vez, a precipitação mensal referente à média



**Figura 1** – Condições termopluviométricas em 1996/97 (a) e 1997/98 (b) e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80).

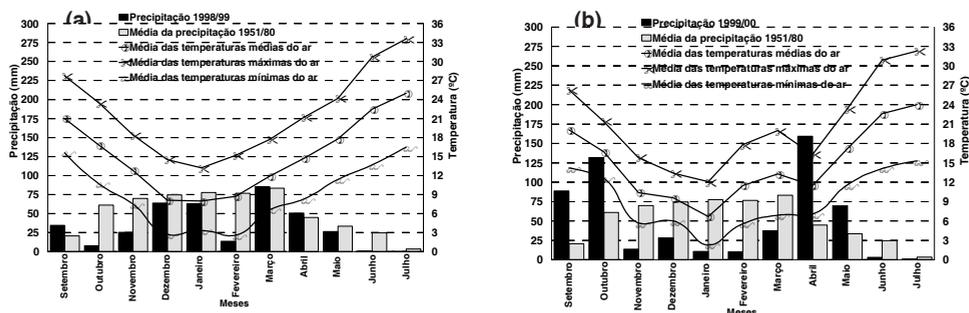


Figura 2 – Condições termopluviométricas em 1998/99 (a) e 1999/00 (b) e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80).

da precipitação ocorrida em trinta anos, foi obtida do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1991), a partir de valores registados na estação udométrica de Reguengos de Monsaraz.

As técnicas culturais utilizadas durante o ensaio, encontram-se sintetizadas no Quadro 1, excepto as colheitas, manual (subtalhão de 0,6 m<sup>2</sup>) e mecânica (talhão de 5,5 m<sup>2</sup>) realizada pela ceifeira debulhadora automotriz de pequenas parcelas, que se efectuaram no mês de Junho de cada um dos anos agrícolas indicados. Como este ensaio decorreu nas folhas destinadas à cultura do trigo da herdade (1996/97 a 1999/00), foi efectuada uma mobilização primária com a charrua de aivecas ou com o escarificador pesado (“chisel”) na Primavera ou no Verão do ano agrícola anterior ao das sementeiras. Para efectuar a sementeira, utilizou-se o semeador de ensaios “Wintersteiger”, que permite realizá-la em pequenos talhões.

### Tratamentos e delineamento experimental

Nos talhões das duas variedades em estudo, realizaram-se os tratamentos de controlo de infestantes em pós-emergência. Assim, os tratamentos foram os seguintes.

- Datas de sementeira (talhão principal com 2,4 por 10 metros).

- Duas variedades de trigo mole (subtalhão com 1,2 por 5 metros).
- Dois níveis de controlo da infestação de pós-emergência, sendo um com (ch) e outro sem aplicação (sh) de herbicida de pós-emergência (subsubtalhão).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com divisão do talhão para as duas variedades de trigo mole, subdivisão para os dois níveis de controlo de infestantes em pós-emergência (“split-split-plot”) e quatro repetições.

### Observações e determinações

De acordo com o objectivo deste ensaio, as observações realizadas na cultura do trigo foram a produção e as suas componentes, e nas infestantes, o número de plantas (total, Monocotiledóneas e Dicotiledóneas) em duas datas de leitura e a produção de matéria seca à colheita do trigo. Cada data de leitura do número de infestantes correspondeu a um determinado estado vegetativo do trigo, sendo a primeira realizada desde as duas folhas expandidas até ao início do afilhamento e a segunda ao espigamento, a que correspondem, respectivamente, os códigos 12 a 20 e 53 a 59 na escala de Zadoks *et al.* (1974).

Para as contagens de plantas de trigo e de infestantes, caules e espigas de trigo, foram

**Quadro 1** - Técnicas culturais efectuadas no ensaio de datas de sementeira e de controlo das infestantes em duas variedades de trigo mole.

Anos	Datas	Técnica cultural					
		Preparação da cama da semente	Adubação de fundo	Sementeira	Monda química	1ª adubação cobertura	2ª adubação cobertura
96/97	1ª	Grade de discos mais vibrocultor	40 kg N·ha <sup>-1</sup> 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·ha <sup>-1</sup>	30/10/1996 300 grãos·m <sup>-2</sup>	13/01/1997 (u)	17/01/1997 31 kg N·ha <sup>-1</sup>	10/02/1997 31 kg N·ha <sup>-1</sup>
	2ª	Grade de discos mais vibrocultor	40 kg N·ha <sup>-1</sup> 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·ha <sup>-1</sup>	26/11/1996 300 grãos·m <sup>-2</sup>	22/01/1997 (u)	22/01/1997 39 kg N·ha <sup>-1</sup>	10/02/1997 24 kg N·ha <sup>-1</sup>
97/98	1ª	Escarificador mais vibrocultor	40 kg N·ha <sup>-1</sup> 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·ha <sup>-1</sup>	31/10/1997 300 grãos·m <sup>-2</sup>	31/12/1997 (v) 27/02/1998 (x)	31/12/1997 40 kg N·ha <sup>-1</sup>	20/02/1998 40 kg N·ha <sup>-1</sup>
98/99	1ª	Grade de discos mais vibrocultor	40 kg N·ha <sup>-1</sup> 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·ha <sup>-1</sup>	10/11/1998 300 grãos·m <sup>-2</sup>	24/02/1999 (z)	25/02/1999 52 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
	2ª	Grade de discos mais vibrocultor	40 kg N·ha <sup>-1</sup> 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·ha <sup>-1</sup>	30/11/1998 300 grãos·m <sup>-2</sup>	24/02/1999 (z)	25/02/1999 52 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
99/00	1ª	Escarificador mais escarificador mais cultivador rotativo de veios verticais	40 kg N·ha <sup>-1</sup> 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·ha <sup>-1</sup>	15/11/1999 300 grãos·m <sup>-2</sup>	19/01/2000 (z)	12/01/2000 42 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
	2ª	Escarificador mais escarificador mais vibrocultor	40 kg N·ha <sup>-1</sup> 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·ha <sup>-1</sup>	20/12/1999 300 grãos·m <sup>-2</sup>	24/02/2000 (z)	09/02/2000 42 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada

(u) - Clortolurão (1,06 kg·ha<sup>-1</sup>) + terbutrina (215 g·ha<sup>-1</sup>) + triassulfurão (5 g·ha<sup>-1</sup>).(v) - Clortolurão (1,5 kg·ha<sup>-1</sup>) + triassulfurão (9 g·ha<sup>-1</sup>); (x) - diclofope-metilo (900 g·ha<sup>-1</sup>).(z) - Diclofope-metilo (900 g·ha<sup>-1</sup>) + tribenurão-metilo (13,5 g·ha<sup>-1</sup>).

usados pequenos talhões de 0,6 m<sup>2</sup> (seis linhas distanciadas 0,2 m com 0,5 m de comprimento), um por cada subdivisão do talhão principal (5,5 m<sup>2</sup> de área colhida), tendo sido verificada nestes subtalhões, a produção de grão de trigo, bem como a da matéria seca do trigo e das plantas infestantes (peso seco em estufa 65 °C ± 48 horas). A produção de grão também foi

verificada no talhão principal, o peso do grão obtido por contagem e pesagem de 500 grãos e calcularam-se os números de grãos por espiga e por metro quadrado, e o índice de colheita.

Na análise de variância efectuada para três anos (1996/97, 1998/99 e 1999/00), usou-se o teste múltiplo de médias (“Duncan Multiple Range Tests”) para um nível de probabilidade

**Quadro 2** – Efeito da variedade de trigo nos parâmetros da infestação, da produção de grão e das suas componentes, matéria seca e altura das plantas da cultura, para os três anos de ensaio analisados e duas datas de sementeira.

PARÂMETROS	VARIEDADES	
	Sever	Centauro
Monocotiledóneas·m <sup>-2</sup> (SL)	38,6 b	46,1 a
Dicotiledóneas·m <sup>-2</sup> (SL)	83,4 a	66,7 b
Nº espigas potenciais·m <sup>-2</sup>	366,4 b	447,4 a
Taxa de afilhamento	0,358 b	0,750 a
Taxa de sobrevivência	0,978 a	0,848 b
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	18,7 b	22,0 a
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	6349,9 b	7221,5 a
Peso do grão (mg)	34,62 a	27,01 b
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	2222,5 a	1949,7 b
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	6769,8 a	5891,8 b
Altura das plantas (cm)	69,2 a	60,9 b

SL - Segunda leitura.

de 5% (intervalo de confiança de 95%) e, nos quadros apresentados no capítulo seguinte (análise e discussão dos resultados), as letras diferentes indicam valores médios diferentes. O ano de 1997/98 não foi utilizado na análise de variância, porque só foi realizada uma data de sementeira devido à elevada precipitação ocorrida no mês de Novembro de 1997 (Figura 1 (b)).

Para relacionar as características das plantas de trigo (altura e taxa de afilhamento) com a infestação, usaram-se equações de regressão obtidas a partir das verificações referentes à primeira data de sementeira das duas variedades estudadas durante os quatro anos. A opção

pela primeira data de sementeira foi devida à maior infestação verificada nessa data relativamente à que foi observada na segunda data de sementeira.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No Quadro 2, constata-se a existência de diferenças na taxa de afilhamento e na altura das plantas, apesar das duas variedades utilizadas se classificarem como semi-anãs.

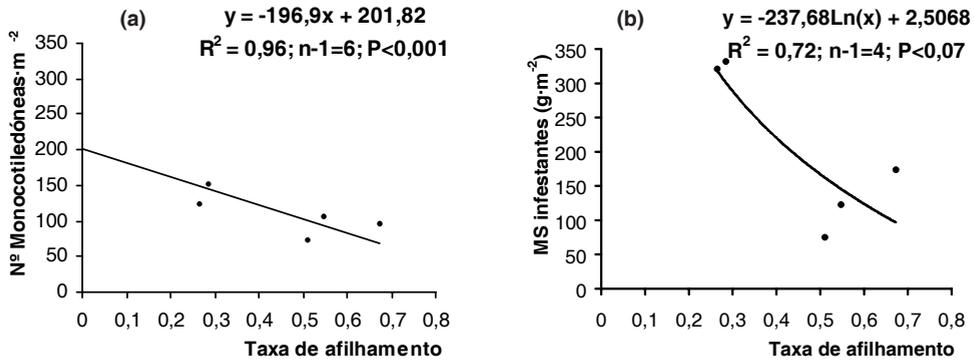
Embora a conjugação na mesma variedade do maior afilhamento com plantas mais altas, não ocorra nas que foram estudadas, verifica-se no Quadro 2, que a Sever apresentou um melhor comportamento produtivo, com produções de grão e de matéria seca significativamente superiores. Por sua vez, a altura das plantas foi maior e a infestação de Monocotiledóneas registada ao espigamento do trigo (segunda leitura) foi significativamente mais baixa.

No Quadro 3, constata-se que existiram algumas diferenças na produtividade destas duas variedades. Porém, em 1996/97 e 1999/00 produziram um número de espigas similar e nos anos de 1996/97 e 1998/99 um número de grãos não diferente estatisticamente. Por isso, a Sever expressou um maior potencial produtivo em 1996/97 e 1998/99, principal-

**Quadro 3** – Efeito da interacção do ano com a variedade de trigo nos parâmetros da produção de grão e das suas componentes, matéria seca e altura das plantas da cultura, para os três anos de ensaio analisados.

ANOS	VARIEDADES	Número plantas em·m <sup>-2</sup>	Espigas pot·m <sup>-2</sup>	Espigas prod·m <sup>-2</sup>	Taxa de sob.	Número de grãos·m <sup>-2</sup>	Peso do grão (mg)	Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	Altura plantas (cm)
96/97	Sever	392,4 a	455,2 b	396,0 a	0,872 b	7158,4 a	34,28 a	2492,1 a	7230,0 a	76,1 a
	Centauro	423,7 a	681,0 a	385,7 a	0,576 c	7575,7 a	26,91 c	2049,9 bc	6172,3 b	62,6 c
98/99	Sever	245,9 b	396,1 c	358,1 ab	0,901 b	6275,2 b	34,97 a	2230,9 b	7214,0 a	69,3 b
	Centauro	194,4 c	372,9 c	300,7 c	0,819 b	6185,3 b	28,58 b	1790,9 c	5522,0 b	57,2 d
99/00	Sever	224,0 bc	247,8 d	280,7 c	1,162 a	5616,2 b	34,62 a	1944,6 c	5865,3 b	62,2 c
	Centauro	222,9 bc	288,4 d	319,9 c	1,148 a	7903,4 a	25,54 c	2008,2 bc	5981,0 b	62,9 c

em. - emergidas; pot. - potenciais; prod. - produtivas; sob. - sobrevivência.

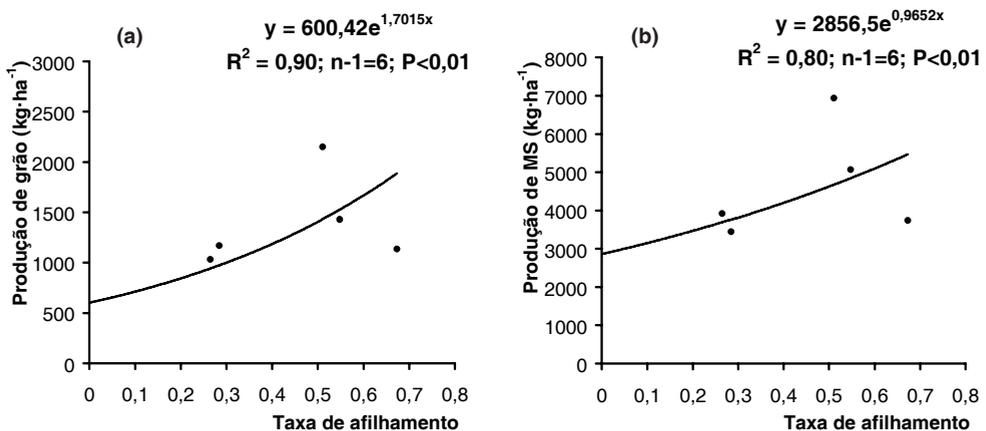


**Figura 3** - Relação da taxa de afilamento do trigo com o número de Monocotiledóneas ao espigamento da cultura (a) e com a matéria seca da flora infestante à colheita (b), sem controlar a infestação em pós-emergência (valores médios de duas variedades semeadas durante quatro anos até ao fim da primeira quinzena de Novembro).

mente, devido à componente peso do grão. Aliás, um atributo desta variedade, parece ser a capacidade de suportar situações de stress durante o enchimento do grão, o que lhe permite, nas nossas condições mediterrânicas, apresentar um elevado potencial ao nível desta componente da produção (Dias *et al.*, 1998).

### Afilamento

Quando as sementeiras do trigo são realizadas até ao início de Novembro, há maior probabilidade de ocorrerem infestações mais elevadas na cultura, sobretudo se ainda não emergiu uma grande proporção da população potencial. Nesta situação, será de extrema importância a capacidade competitiva da variedade de trigo, que dependerá do vigor e do crescimento inicial (Froud-Williams, 1997;



**Figura 4** - Relação entre a taxa de afilamento do trigo e a sua produção de grão (a) e de matéria seca (b), sem controlar a infestação em pós-emergência (valores médios de duas variedades semeadas durante quatro anos até ao fim da primeira quinzena de Novembro).

Kproff *et al.*, 1997), de maneira a ocupar o espaço rapidamente (Froud-Williams, 1997).

Isto pode ser conseguido, mais facilmente, nas variedades com maior capacidade de afilamento (Korres & Froud-Williams, 2002). De facto, na Figura 3 (a), verifica-se a relação entre os valores médios da taxa de afilamento e do número de plantas infestantes da classe Monocotiledónea registado nas duas variedades semeadas na primeira data dos quatro anos de ensaio (1996/97 a 1999/00), sem ter sido aplicado um herbicida em pós-emergência. Também existe uma correlação com a matéria seca das plantas infestantes obtida à colheita do trigo, conforme referem Korres & Froud-Williams (2002), cuja variação tem tendência semelhante embora a qualidade do ajustamento seja menor (Figura 3 (b)).

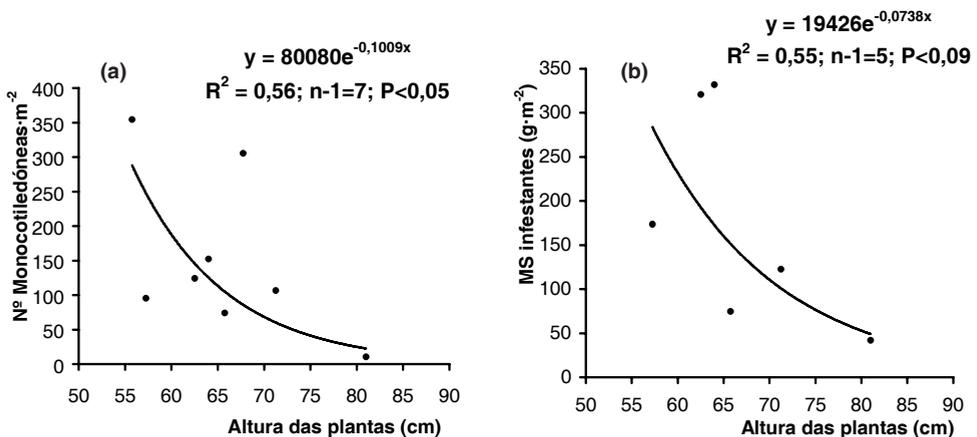
A partir destas relações e sabendo que as plantas infestantes da classe Monocotiledónea têm uma acção muito negativa sobre o rendimento da cultura (Calado, 2005), há também uma correlação com os parâmetros da produção de grão e de matéria seca. Qualquer dos modelos indicados na Figura 4, dá-nos a imagem gráfica de como o acréscimo da taxa de afilamento do trigo permitiu

obter maiores produções de grão e de biomassa da cultura, quando não se controlaram as infestantes em pós-emergência.

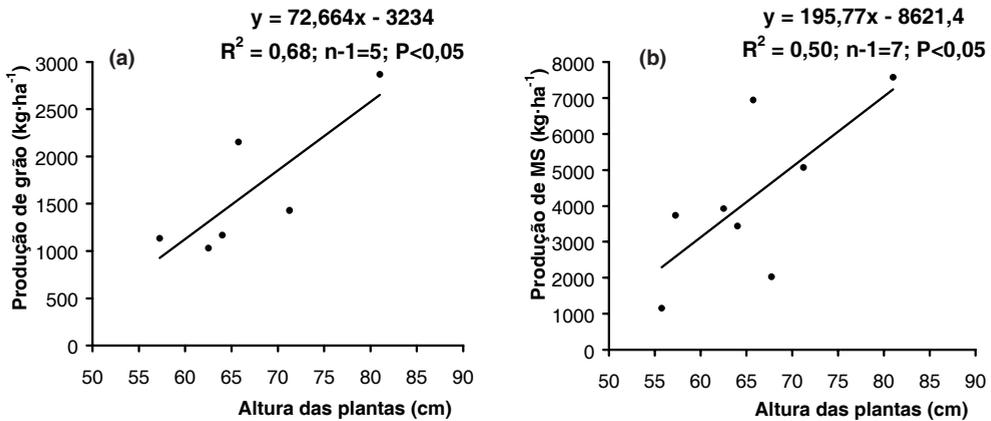
Através da aplicabilidade dos modelos, concluímos que ao aumentar a taxa de afilamento de 0,3 para 0,6 diminui 41,4 % da população de Monocotiledóneas (-59,1 plantas·m<sup>-2</sup>), ou seja, passa de 142,8 para 83,7 plantas·m<sup>-2</sup> (Figura 3 (a)). Para igual variação da taxa de afilamento, constata-se na Figura 4, que a produção de grão (a) aumenta 66,6 % (1000,3 a 1666,6 kg·ha<sup>-1</sup>) e a de matéria seca (b) 33,6 % (3815,8 a 5097,3 kg·ha<sup>-1</sup>).

### Altura das plantas

A altura das plantas de trigo é outra característica morfológica, que lhe pode conferir vantagens competitivas perante a flora infestante (Appleby *et al.*, 1976; Christensen *et al.*, 1996; Lemerle *et al.*, 1996b; Cosser *et al.*, 1997; Korres & Froud-Williams, 2002). Nas condições referidas, com a primeira data de sementeira até quinze de Novembro e sem aplicação de herbicida em pós-emergência melhora-se, como também observaram Cosser *et al.* (1997), a competitividade da cultura.



**Figura 5** – Relação da altura das plantas de trigo com o número de Monocotiledóneas ao espigamento da cultura (a) e com a matéria seca da flora infestante à colheita (b), sem controlar a infestação em pós-emergência (valores médios de duas variedades semeadas durante quatro anos até ao fim da primeira quinzena de Novembro).



**Figura 6** – Relação entre a altura das plantas de trigo e a sua produção de grão (a) e a de matéria seca (b), sem controlar a infestação em pós-emergência (valores médios de duas variedades semeadas durante quatro anos até ao fim da primeira quinzena de Novembro).

Assim, com plantas mais altas haverá condições desfavoráveis para o desenvolvimento da infestação (Wicks *et al.*, 1994), podendo diminuir a sua população, sobretudo ao nível da mesma classe e família, conforme se demonstra na Figura 5 (a). Do mesmo modo, a quantidade de matéria seca produzida pelas plantas infestantes, verificada à colheita do trigo, decresce com o aumento da altura das plantas. No entanto, esta relação só é significativa para um intervalo de confiança de 90% (Figura 5 (b)).

Apesar da variação da altura das plantas (55 a 80 cm) permitir caracterizá-las como semi-anãs, a oscilação da sua altura entre 60 e 80 cm está relacionada com o decréscimo acentuado da população de Monocotiledóneas, desde 188,1 a 25 plantas-m<sup>-2</sup> (Figura 5 (a)). Por sua vez, a produção de grão cresce de 1125,8 para 2579,1 kg-ha<sup>-1</sup> (Figura 6 (a)) e a de biomassa aumenta de 3124,8 para 7040,2 kg-ha<sup>-1</sup> (Figura 6 (b)).

As relações apresentadas, são válidas para os tratamentos em estudo, nomeadamente a realização da sementeira do trigo até ao fim da primeira quinzena de Novembro, que

permite atingir, geralmente, maior potencial de infestação na cultura, e a não aplicação de herbicida em pós-emergência.

Nas condições referidas e com base nos valores verificados, o acréscimo da taxa de afilhamento e da altura das plantas de trigo relaciona-se com a diminuição do número de infestantes da classe Monocotiledónea e com o aumento da produção de grão da cultura, como se demonstra nas seguintes equações múltiplas.

$$M = 580,968 - 184,989x_1 - 6,100x_2;$$

$$R^2 = 0,92; F_{[2,5]} = 28,567; P < 0,01;$$

M Número de plantas infestantes da classe Monocotiledónea por metro quadrado;

$x_1$  Taxa de afilhamento;  $-0,673 \leq x_1 \leq 0,673$  (valores negativos devido ao ano de 1997/98, com grande infestação e o número de caules foi inferior ao número de plantas);  $P < 0,01$ ;

$x_2$  Altura das plantas (cm);  $55,8 \leq x_2 \leq 81,0$ ;  $P < 0,05$ .

$$Y = -3598,322 + 922,484x_1 + 72,122x_2;$$

$$R^2 = 0,78; F_{[2,5]} = 9,001; P < 0,05;$$

Y Produção de grão (kg-ha<sup>-1</sup>);

$x_1$  Taxa de afilhamento;  $-0,673 \leq x_1 \leq 0,673$  (valores negativos devido ao ano de 1997/98, com grande infestação e o número de caules foi inferior ao número de plantas);  $P < 0,06$ ;

$x_2$  Altura das plantas (cm);  $55,8 \leq x_2 \leq 81,0$ ;  $P < 0,05$ .

## CONCLUSÕES

Os modelos encontrados neste trabalho, demonstram que a taxa de afilhamento e a altura das plantas de trigo variaram inversamente com o número de plantas infestantes da classe Monocotiledónea e directamente com a produção de grão e de biomassa da cultura.

No entanto, a influência de ambas as características, nota-se, fundamentalmente, com elevadas infestações, ou seja, aquelas que são obtidas frequentemente no trigo sem utilizar um meio de controlo químico em pós-emergência e em datas de sementeira no cedo.

Assim, uma variedade com forte capacidade de afilhamento, como é o exemplo do trigo Centauro, que seja caracterizada por maior vigor inicial, de forma a apresentar no final do ciclo vegetativo uma taxa de sobrevivência mais elevada e plantas mais altas, como apresenta a variedade Sever, pode ser competitiva com a flora infestante.

Em suma, as características morfológicas das variedades de trigo, que se relacionam com a capacidade das suas plantas serem competitivas com as infestantes, são assim, auxiliares importantes de um conjunto de técnicas para utilizar na gestão integrada da infestação, de forma a minimizar o impacto e a necessidade de recorrer aos herbicidas aplicados em pós-emergência.

Nesta perspectiva, será necessária a complementaridade disciplinar, sobretudo entre a fitotecnia e o melhoramento de plantas, devendo a selecção de genótipos, como refere Carvalho (1994), direccionar-se também para a capacidade competitiva das plantas da cultura face às infestantes.

## AGRADECIMENTOS

A realização da experimentação neste trabalho recebeu o apoio da Direcção Regional

de Agricultura do Alentejo, o qual se agradece, assim como a todas as pessoas que contribuíram para a sua execução.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Appleby, A.P.; Olson, P.D. & Colbert, D.R. (1976) - Winter wheat yield reduction from interference by italian ryegrass. *Agronomy Journal* 68: 463-466.
- Bastiaans, L.; Kropff, M.J.; Goudriaan, J. & Van Laar, H.H. (2000) - Design of weed management systems with a reduced reliance on herbicides poses new challenges and prerequisites for modeling crop-weed interactions. *Field Crops Research* 67: 161-179.
- Calado, J. (2005) - *Estratégias para o Controlo de Infestantes em Sistemas de Baixo Custo nos Cereais de Outono-Inverno - O Caso do Trigo Mole (Triticum aestivum L.)*. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Évora, Évora, 334 pp.
- Carvalho, M.J.G.P.R. (1994) - A contribuição conjunta do melhoramento e da fitotecnia na produção de trigo em Portugal face à política agrícola comum. *Melhoramento* 33: 577-608.
- Challaiah; Burnside, O.C.; Wicks, G.A. & Johnson, V.A. (1986) - Competition between winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivars e downy brome (*Bromus tectorum*). *Weed Science* 34: 689-693.
- Champion, G.T.; Froud-Williams, R.J. & Holland, J.M. (1998) - Interactions between wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivar, row spacing and density and the effect on weed suppression and crop yield. *Annals of Applied Biology* 133: 443-453.
- Christensen, S.; Rasmussen, G.; Olesen, J.E. & Jørgensen, L.N. (1996) - Weed management for integrated winter wheat production. In: *Proceedings Second International Weed Control Congress*, Copenhagen, pp. 1-7.
- Cooser, N.D.; Gooding, M.J.; Thompson, A.J. & Froud-Williams, R.J. (1997) - Competitive ability and tolerance of organically grown wheat cultivars to natural weed infestations. *Annals of Applied Biology* 130: 523-535.
- Froud-Williams, R.J. (1997) - Varietal selection for weed suppression. *Aspects of Applied Biology*, 50 (Optimising cereal inputs: Its scientific basis): 355-360.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1991) - *O clima de Portugal - normais climatológicas da região de "Alentejo e Algarve" correspondentes a 1951/80* - fascículo XLIX. 4, Lisboa. 98 pp.
- Korres, N.E. & Froud-Williams, R.J. (2002) - Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the

- biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Research* 42: 417-428.
- Kropff, M.J.; Bastiaans, L. & Lotz, L.A.P. (1997) - Systems approaches in weed management and the design of weed suppressing crop varieties. In: *Expert Consultation on Weed Ecology and Management. Plant Production & Protection Division Food and Agriculture Organization of the United Nations*, FAO, Rome, pp. 73-85.
- Légère, A. & Bay, Y. (1999) - Competitive attributes of *A. sativa*, *T. aestivum*, and *H. vulgare* are conserved in no-till cropping systems. *Weed Science* 47: 712-719.
- Lemerle, D.; Verbeek, B. & Martin, P. (1996a) - Breeding wheat cultivars more competitive against weeds. In: *Proceedings Second International Weed Control Congress, International Weed Science Society*, Copenhagen, pp.1323-1324.
- Lemerle, D.; Verbeek, B.; Cousens, R.D. & Coombes, N.E. (1996b) - The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds. *Weed Research* 36: 505-513.
- Lemerle, D.; Gill, G.S.; Murphy, C.E.; Walker, S.R.; Cousens, R.D.; Mokhtary, S.; Peltzer, S.J.; Coleman, R. & Luckett, D.J. (2001) - Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. *Australian Journal of Agricultural Research* 52: 527-548.
- Maçãs, B.; Coutinho, J. & Dias, A.S. (1998) - Oportunidades para aumentar o potencial produtivo do trigo da região mediterrânica do Sul de Portugal. I - Produção de biomassa, componentes da produção e índice de colheita. *Melhoramento* 35: 5-18.
- Martínez-Ghersa, M.A.; Ghersa, C.M. & Satorre, E.H. (2000) - Coevolution of agricultural systems and their weed companions: implications for research. *Field Crops Research* 67: 181-190.
- Moreira, I. (1980) - Situação actual dos conhecimentos de biologia e ecologia das infestantes. In: *I Congresso Português de Fitiatria e Fitofarmacologia. III Simpósio Nacional de Herbologia*, Lisboa, 3, pp. 211-218.
- Ramsel, R.E. & Wicks, G.A. (1988) - Use of winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and herbicides in aiding weed control in an ecofallow corn (*Zea mays*) rotation. *Weed Science* 36: 394-398.
- Singh, S.; Kirkwood, R.C. & Marshall, G. (1999) - Biology and control of *Phalaris minor* Retz. (littlesd canarygrass) in wheat. *Crop Protection* 18: 1-16.
- Weiner, J.; Griepentrog, H. & Kristensen, L. (2001) - Suppression of weeds by spring wheat *Triticum aestivum* increases with crop density and spatial uniformity. *Journal of Applied Ecology* 38: 784-790.
- Wicks, G.A.; Ramsel, R.E.; Nordquist, P.T.; Schmidt, J.W. & Challaiah (1986) - Impact of wheat cultivars on establishment and suppression of summer annual weeds. *Agronomy Journal* 78: 59-62.
- Wicks, G.A.; Nordquist, P.T.; Hanson, G.E. & Schmidt, J.W. (1994) - Influence of winter wheat (*Triticum aestivum*) on weed control in sorghum (*Sorghum bicolor*). *Weed Science* 42: 27-34.
- Zadoks, J.C.; Chang, T.T. & Konzak, C.F. (1974) - A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14: 415-421.