

# EFEITO DA DATA DE SEMENTEIRA NA PRODUTIVIDADE DE TRIGO MOLE (*TRITICUM AESTIVUM* L.) EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

## EFFECT OF THE SOWING DATE ON BREAD WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) PRODUCTIVITY UNDER MEDITERRANEAN CONDITIONS

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

---

### RESUMO

A data de sementeira do trigo mole exerce uma influência relevante no crescimento e desenvolvimento da cultura, condicionando a sua produtividade. O seu efeito é, especialmente, importante sob condições mediterrânicas.

Por isso, neste trabalho procurou-se verificar a influência da data de sementeira no rendimento do trigo mole, a partir de um ensaio de quinze génotipos semeados em datas diferentes durante cinco anos (1994/95 a 1999/00) na região Alentejo.

Com base na análise dos resultados conclui-se que a variação da época de sementeira em aproximadamente um mês, desde o fim de Outubro até ao fim de Novembro, pode permitir rendimentos viáveis do trigo mole nas zonas cerealíferas mediterrânicas, particular-

mente na região Alentejo. Todavia, as produções mais altas tendem a ser obtidas quando a sementeira é efectuada na primeira quinzena de Novembro. Ao avançar a sementeira para o mês de Dezembro decresce a produtividade e, em consequência, diminui a viabilidade da cultura.

**Palavras-chave:** data de sementeira do trigo, trigo mole.

### ABSTRACT

The sowing date of bread wheat has a great influence on the growth and development of the crop and its productivity, especially under Mediterranean conditions.

This paper presents the results of trials conducted in the Alentejo region that studied the performance of fifteen wheat genotypes sown at different dates, repeated over 5 years (1994/95 to 1999/00).

Despite a great variability between years, the results indicate that a satisfactory wheat productivity in the Alentejo can be obtained with sowing dates ranging from end of October

---

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

<sup>2</sup> Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas.

until the end of November. Nonetheless, sowing dates in the first half of November tend to provide higher grain yields. Moving the sowing date into December results in reduced grain yields, thus compromising the economic viability of wheat growing.

**Key-words:** bread wheat, sowing date.

## INTRODUÇÃO

A escolha da data de sementeira dos cereais cultivados no período de Outono-Inverno depende das condições climáticas da região e da precocidade da variedade (Bellido, 1991). Ela será tanto mais antecipada quanto maior for a latitude ou altitude do lugar (zonas frias). Na região mediterrânea, a época decorre desde Outubro a Dezembro e a sua escolha deve ser adequada, a fim de aproveitar os condicionamentos ambientais mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

Ao encurtar o ciclo vegetativo através do avanço da data de sementeira pode acelerar-se o processo de senescência das folhas, afectando o desenvolvimento das plantas e reduzindo-lhes a capacidade produtiva (Benbella & Paulsen, 1998). Isto porque o atraso da sementeira pode afectar componentes da produção, como o número de inflorescências por unidade de área (Kerr *et al.*, 1992; Donaldson *et al.*, 2001), e a consequente produção de grão (Kerr *et al.*, 1992; Coventry *et al.*, 1993; Donaldson *et al.*, 2001). Além destes parâmetros, o seu efeito parece prejudicar, igualmente, a quantidade de palha produzida por hectare (Kerr *et al.*, 1992; Donaldson *et al.*, 2001).

Todavia, alguns mecanismos de compensação permitem diminuir as diferenças entre datas. Por exemplo, Spink *et al.* (2000) referem que o decréscimo da taxa de afilhamento causado pelas sementeiras tardias, pode ser

compensado por um acréscimo da densidade populacional, permitindo este, estabelecer o equilíbrio adequado do número de espigas por unidade de área.

Apesar dos inconvenientes referidos, existem algumas vantagens quando se espera por um período mais avançado no tempo para realizar a sementeira, como por exemplo, poder garantir um teor de humidade do solo mais favorável para semear a cultura e, simultaneamente, controlar uma grande proporção da infestação potencial na preparação da cama da semente (Kerr *et al.*, 1992; Carvalho, 1994; Calado *et al.*, 2002).

Por outro lado, a antecipação da sementeira para permitir uma senescência mais lenta, também pode causar prejuízos. Por exemplo, quando a precipitação abundante garante um grande crescimento inicial das plantas e, posteriormente, é insuficiente para manter toda a área fotossinteticamente activa, principalmente nas fases reprodutiva e de maturação (Benbella & Paulsen, 1998). Além disso, as plantas podem apresentar um grande desenvolvimento quando as temperaturas são mais baixas, ficando mais sujeitas à acama e, em consequência, é prejudicada a formação de caules.

Assim, o período mais favorável para a sementeira de uma determinada cultivar em qualquer local, pode ser definido, como o que proporciona à planta adequada acumulação de biomassa e apropriado número de grãos (Kerr *et al.*, 1992). Deve ainda, evitar a redução da população potencial devido às geadas, às doenças foliares, ao défice hídrico no solo e aos golpes de calor e ventos quentes, durante o intervalo crítico, que decorre desde a floração até à formação e enchimento do grão (Kerr *et al.*, 1992). Simultaneamente, pode contribuir para facilitar o uso de algumas técnicas culturais mais adequadas à sustentabilidade dos sistemas.

Devido à importância do período de

sementeira, resultante dos condicionalismos mencionados, procurou-se, neste trabalho, verificar a data de sementeira mais adequada à produtividade da cultura do trigo sob condições mediterrânicas. A partir deste objectivo, realizaram-se diferentes datas de sementeira de quinze génotipos de trigo mole entre 1994/95 e 1999/00 na região Alentejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

No início desta experimentação, que decorreu no ano de 1994/95, instalou-se o ensaio em dois locais diferentes: um foi na Herdade do Louseiro, que pertence ao concelho de Évora, distrito de Évora, a uma latitude de  $38^{\circ} 31' 44''$  N e uma longitude de  $7^{\circ} 48' 22''$  W do meridiano de Greenwich, e outro na Herdade de Almoceva, no concelho de Beja, distrito de Beja, a uma latitude de  $37^{\circ} 59' 9''$  N e uma longitude de  $7^{\circ} 55' 40''$  W do meridiano de Greenwich. Posteriormente, nos anos de 1996/97 a 1999/00, este estudo realizou-se na Herdade da Revelheira da Direcção Regional de Agricultura do Alentejo, concelho de Reguengos de Monsaraz, distrito de Évora, localizada a uma latitude de  $38^{\circ} 27' 54''$  N e uma longitude de  $7^{\circ} 28' 00''$  W do meridiano de Greenwich.

## Condições edafo-climáticas

No ano de 1994/1995, o ensaio foi instalado na região de Beja num solo Barro Castanho-Avermelhado Calcário Muito Descarbonatado de dioritos ou gabros ou rochas cristalofílicas básicas (Bvc) e na de Évora num solo Mediterrâneo Pardo Para-Hidromórfico de quartzodioritos ou dioritos (Pmh). Para os restantes quatro anos, as condições edáficas sobre as quais decorreu o estudo, 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. Qualquer destes solos é caracterizado por Cardoso (1965).

Quanto às condições climáticas do primeiro ano (1994/95), registaram-se os valores mensais da precipitação e da média das temperaturas médias, máximas e mínimas do ar, nas estações meteorológicas de Beja e Évora (Figura 1). Os do ano (1994/95) foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e os referentes à média da precipitação de trinta anos (1951/80) obtidos por consulta da publicação do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (1991).

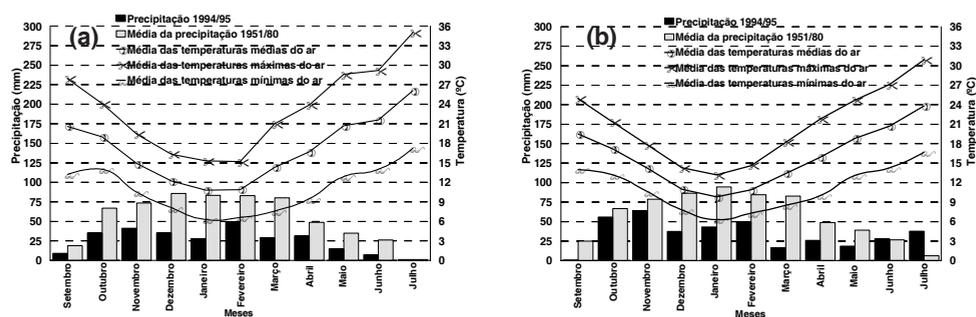


Figura 1 – Condições termopluiométricas em 1994/95 e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80) na estação meteorológica de Beja (a) e na estação meteorológica de Évora (b).

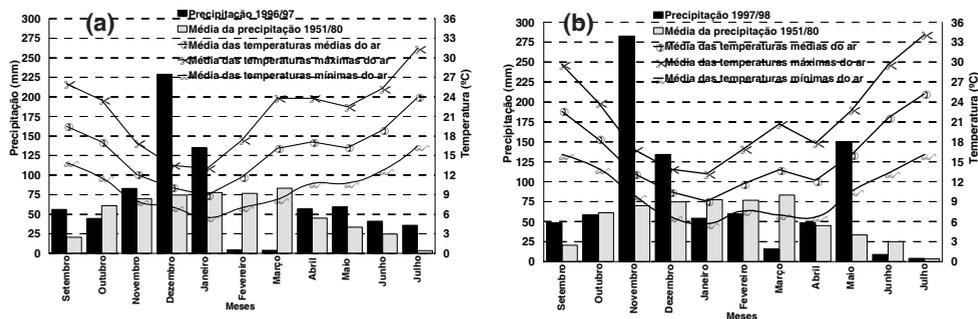


Figura 2 – Condições termopluviométricas em 1996/97 (a) e 1997/98 (b) e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80).

Relativamente às condições climáticas verificadas nos outros quatro anos em que decorreu a experimentação, apresentam-se nas Figuras 2 e 3 os valores mensais da precipitação e da média das temperaturas médias, máximas e mínimas do ar. Estes foram registados na estação meteorológica de Reguengos de Monsaraz do Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM), instalada na Herdade da Revelheira, onde decorreram os trabalhos de campo. Por sua vez, a precipitação mensal referente à média 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.

### Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos realizados neste ensaio foram os seguintes:

- Datas de sementeira (talhão principal).
- Quinze genótipos de trigo mole (talhão dividido).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com divisão dos talhões (“split-plot”) e quatro repetições. Cada talhão era constituído por seis linhas distanciadas 20 cm e com um comprimento de 10,5 m, sendo a área à colheita de aproximadamente 11 m<sup>2</sup>.

Em cada um destes talhões, marcou-se um subtalhão com as seis linhas e um comprimento de 0,5 m, ou seja, uma área de 0,6 m<sup>2</sup>, para efectuar observações e verificações. Devido às condições termopluviométricas verificadas durante os anos em que decorreu o ensaio (Figuras 1, 2 e 3), semearam-se quatro datas no primeiro (1994/95), duas no segundo (1996/97), uma no terceiro (1997/98), três no quarto (1998/99) e três no quinto ano (1999/00) desta experimentação.

Quanto aos genótipos utilizados e aos hábitos de crescimento que os caracterizam de acordo com a informação dada pela Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, estão indicados a seguir:

TE 9202 (Sever) - alternativo; Anza - Primavera; TE 93043 - alternativo; TX/AMI (Jordão) - alternativo; Centauro - alternativo; TE 9009 (Eufrates) - alternativo; TE 9111 (Nabão) - Primavera; TE 9104 - Primavera; TE 9301 - Primavera; TE 9113 - Primavera; TE 9114 - Primavera; TE 9112 - Primavera; TE 9403 - Primavera; TE 9405 - Primavera; HAHN’S\*\*2/PRL’S” - Primavera.

### Técnicas culturais

Como este ensaio decorreu nas folhas destinadas à cultura do trigo nas Herdades

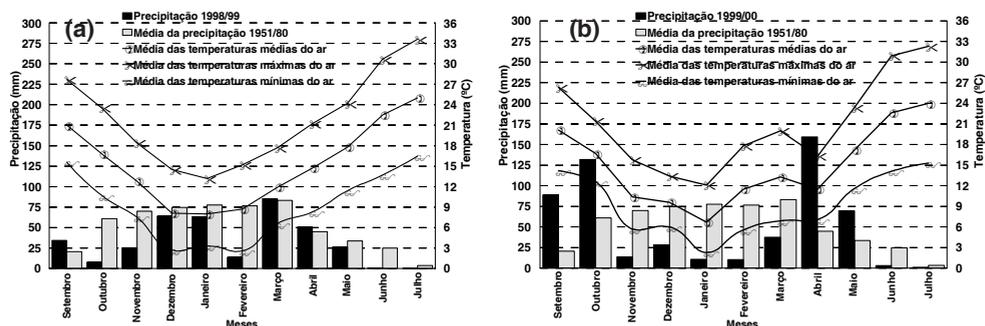


Figura 3 – Condições termopluviométricas em 1998/99 (a) e 1999/00 (b) e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80).

de Almocreva e do Louseiro (ano 1994/95), e na Herdade da Revelheira (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 das diferentes datas deste ensaio. Para preparar a cama da semente efectuaram-se mobilizações superficiais do solo com grade de discos ou escarificador mais vibrocultor nos quatro anos de ensaios e nas diferentes datas de sementeira. A densidade de sementeira foi de 300 grãos·m<sup>-2</sup> e utilizou-se o semeador de ensaios “Wintersteiger”, que permite realizá-la em pequenos talhões. Por sua vez, a adubação de fundo foi efectuada a lança, com 40 kg N·ha<sup>-1</sup> e 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·ha<sup>-1</sup>. As restantes 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 11 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.

### Observações e determinações

As observações e verificações foram da produção e das suas componentes nos quinze génotipos de trigo mole. Para as contagens de

plantas, caules e espigas, foram 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 talhão de 11 m<sup>2</sup> (área colhida), tendo sido verificada nestes subtalhões, a produção de grão e de matéria seca do trigo (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.

As diferenças entre tratamentos, foram comparadas usando o teste múltiplo de médias (“Duncan Multiple Range Tests”) para um nível de probabilidade de 5% (intervalo de confiança de 95%), tendo sido utilizado o programa MSTAT-C versão 1.42 (Michigan State University) para efectuar as análises de variância de acordo com o delineamento experimental. Nos quadros apresentados no capítulo seguinte (análise e discussão dos resultados), as letras diferentes indicam valores médios diferentes. As análises de variância foram efectuadas a partir das verificações realizadas em três anos (1996/97, 1998/99 e 1999/00) e, não se utilizaram as do ano 1997/98 porque só foi realizada uma data de sementeira devido à elevada precipitação ocorrida no mês de Novembro de 1997 (Figura 2 (b)).

Para relacionar as datas de sementeira

**Quadro 1** – Algumas técnicas culturais efectuadas no ensaio de datas de sementeira de quinze genótipos de trigo mole.

ANOS	DATAS DE SEMEITEIRA	TÉCNICA CULTURAL		
		Monda química	1ª adubação cobertura	2ª adubação cobertura
1994/95	31/10/1994 (1ª)	31/01/1994 (y)	09/12/1994; 30 kg N·ha <sup>-1</sup>	03/03/1995; 30 kg N·ha <sup>-1</sup>
	16/11/1994 (2ª)	16/11/1994 (y)	06/01/1995; 30 kg N·ha <sup>-1</sup>	25/03/1995; 30 kg N·ha <sup>-1</sup>
	15/12/1994 (3ª)	15/12/1994 (y)	03/03/1995; 30 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
	29/12/1994 (4ª)	29/12/1994 (y)	25/03/1995; 30 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
1996/97	30/10/1996 (1ª)	13/01/1997 (u)	17/01/1997; 31 kg N·ha <sup>-1</sup>	10/02/1997; 31 kg N·ha <sup>-1</sup>
	26/11/1996 (2ª)	22/01/1997 (u)	22/01/1997; 39 kg N·ha <sup>-1</sup>	10/02/1997; 24 kg N·ha <sup>-1</sup>
1997/98	31/10/1997 (1ª)	31/12/1997 (v)	31/12/1997; 40 kg N·ha <sup>-1</sup>	20/02/1998; 40 kg N·ha <sup>-1</sup>
		27/02/1998 (x)		
1998/99	10/11/1998 (1ª)	24/02/1999 (z)	25/02/1999; 52 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
	30/11/1998 (2ª)	24/02/1999 (z)	25/02/1999; 52 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
	15/01/1999 (3ª)	17/03/1999 (z)	19/03/1999; 43 kg N·ha <sup>-1</sup>	31/03/1999; 9 kg N·ha <sup>-1</sup>
1999/00	15/11/1999 (1ª)	19/01/2000 (z)	12/01/2000; 42 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
	20/12/1999 (2ª)	24/02/2000 (z)	09/02/2000; 42 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada
	10/01/2000 (3ª)	24/02/2000 (z)	22/03/2000; 35 kg N·ha <sup>-1</sup>	Não foi aplicada

(y) - Metabenzotiazurão (2,1 kg·ha<sup>-1</sup>); (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>).

com o número de grãos e a produção de grão, usaram-se equações de regressão, que foram calculadas com o auxílio do programa SPSS 11.0 e do Excel versão 2000.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como o clima mediterrânico é caracterizado por uma distribuição errática da

**Quadro 2** – Efeito do local nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca e índice de colheita no ensaio realizado em 1994/95.

Parâmetros	Local		
	Évora	Beja	Média
Taxa de afilamento	1,071 b	1,438 a	1,255
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	31,6 a	25,0 b	28,3
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	6076,4 a	4664,3 b	5370,3
Peso do grão (mg)	25,20 a	22,97 b	24,08
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	1492,8 a	1062,1 b	1277,5
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	5881,9 b	6648,3 a	6265,1
Índice de colheita	0,259 a	0,162 b	0,210

precipitação, sendo assim, variável de ano para ano, também o crescimento, o desenvolvimento e a resposta produtiva de qualquer cultura, oscilarão devido ao efeito ano. Além disso, o local pode influenciar o comportamento das culturas, através da própria heterogeneidade dos solos cultivados no Sul de Portugal com cereais de Outono-Inverno, nomeadamente com a cultura do trigo.

No Quadro 2, constata-se o efeito do local, embora seja referente a um só ano, que foi seco (Figura 1). Essa escassez de precipitação foi mais acentuada em Beja (Figura 1 (a)), e limitou a produtividade do trigo. A partir desta restrição, mesmo que as condições edáficas sejam mais favoráveis, a produtividade potencial da cultura fica limitada pelo factor água (Maçãs *et al.*, 1996; Reeves *et al.*, 1999). Por isso, apesar do rendimento ter sido em geral baixo, o local de Beja apresentou uma produção de trigo inferior, resultante de valores mais baixos para o número de grãos por unidade de superfície e para o peso do grão (Quadro 2).

Quanto ao efeito do ano no local da

**Quadro 3** – Efeito do ano nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca, índice de colheita e altura das plantas com a realização de duas datas de sementeira na Revelheira.

Parâmetros	Anos			
	1996/97	1998/99	1999/00	Média
Nº plantas emergidas·m <sup>-2</sup>	395,9 a	182,2 b	198,7 b	258,9
Nº espigas potenciais·m <sup>-2</sup>	552,7 a	378,6 b	276,0 c	402,4
Taxa de afilamento	0,406 b	1,433 a	0,581 b	0,807
Nº espigas produtivas·m <sup>-2</sup>	379,2 a	283,8 b	365,4 a	342,8
Taxa de sobrevivência	0,717 b	0,745 b	1,366 a	0,943
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	21,6 b	26,0 a	26,1 a	24,6
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	8068,0 b	6977,6 c	9299,8 a	8115,1
Peso do grão (mg)	29,99 b	31,83 a	30,11 b	30,64
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	2411,0 b	2222,2 b	2777,3 a	2470,2
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	6971,9 b	6383,1 c	7508,9 a	6954,6
Índice de colheita	0,346 b	0,348 b	0,372 a	0,355
Altura das plantas (cm)	72,6 a	66,5 b	65,6 b	68,2

Revelheira, é igualmente significativo, quer na análise de três anos com duas datas de sementeira quer na de dois anos em que se realizaram três datas (Quadros 3 e 4).

A influência do ano faz-se sentir logo no estabelecimento da população, tendo sido obtido um número de plantas de trigo significativamente superior em 1996/97 (Quadro 3) e até maior que a população pretendida, devido a condições excepcionalmente favoráveis para a germinação das sementes e emergência das plântulas.

Por outro lado, no ano de 1999/00 ocorreu um extenso período seco na fase vegetativa e início da fase reprodutiva, condicionando o número de espigas potenciais na transição dos estados de encanamento para emborrachamento (Quadro 3). Todavia, a elevada precipitação caída na Primavera, nomeadamente em Abril, associada à descida da temperatura

**Quadro 4** – Efeito do ano nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca, índice de colheita e altura das plantas com a realização de três datas de sementeira na Revelheira.

Parâmetros	Anos		
	1998/99	1999/00	Média
Nº plantas emergidas·m <sup>-2</sup>	183,8 b	208,1 a	196,0
Taxa de afilamento	1,131 a	0,677 b	0,904
Nº espigas produtivas·m <sup>-2</sup>	268,7 b	360,3 a	314,5
Taxa de sobrevivência	0,810 b	1,212 a	1,011
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	24,1 b	26,2 a	25,1
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	6184,3 b	9063,3 a	7623,7
Peso do grão (mg)	32,26 a	28,19 b	30,22
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	1982,8 b	2541,8 a	2262,3
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	5464,3 b	7208,2 a	6336,3
Índice de colheita	0,370 a	0,353 b	0,362
Altura das plantas (cm)	62,7 b	65,0 a	63,9

(Figura 3 (b)), permitiu uma renovação e rebentação bastante significativa de caules e, por isso, a quantificação do número de espigas produtivas foi superior ao que tinha sido verificado para as potenciais (Quadros 3 e 4). Isto reflecte a irregularidade do nosso clima, sendo, no entanto, baixa a probabilidade de ocorrerem condições atmosféricas como as de 1999/00.

Porém, essa humidade durante a Primavera favoreceu a formação de uma componente determinante da produção, que é o número de grãos por unidade de superfície (Fischer, 2001), o qual foi significativamente superior e, conseqüentemente, também a produção de grão (Quadros 3 e 4).

### Importância da época de sementeira

Perante as nossas condições climáticas, as sementeiras de trigo realizadas após meados de Dezembro podem limitar a produção de

grão da cultura, particularmente em sistemas de sequeiro e, sobretudo, em anos secos. Este facto é verificado a partir das quatro datas realizadas no ano de 1994/95 em Évora e Beja (Quadros 5 e 6).

Embora haja diferenças significativas entre as médias da produção de grão das duas datas iniciais, devido aos valores de algumas componentes, particularmente do peso do grão, poder-se-á considerar, que o intervalo de variação é muito pequeno, sendo o rendimento em biomassa similar e não diferente, estatisticamente (Quadro 5).

A diferença significativa da produção de grão deve-se ao local de Évora, registando-se um decréscimo de 326,8 kg·ha<sup>-1</sup> da primeira para a segunda data (Quadro 6).

Quanto às duas últimas datas (terceira e quarta), são caracterizadas por perdas significativas ao nível do rendimento relativamente às duas primeiras, quer seja considerada a produção de grão quer outras componentes da produção, principalmente o menor número de

**Quadro 5** – Efeito da data de sementeira nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca e altura das plantas no ensaio realizado em Évora e Beja no ano de 1994/95.

Parâmetros	Data de sementeira			
	31-10-1994	16-11-1994	15-12-1994	29-12-1994
Nº plantas emergidas·m <sup>-2</sup>	210,0 a	195,9 a	149,1 b	159,8 b
Nº espigas potenciais·m <sup>-2</sup>	533,7 a	523,8 a	222,2 b	235,3 b
Taxa de afilhamento	1,754 a	1,885 a	0,685 b	0,694 b
Nº espigas produtivas·m <sup>-2</sup>	231,0 a	244,6 a	139,4 b	143,6 b
Taxa de sobrevivência	0,464 b	0,498 b	0,651 a	0,631 a
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	36,9 a	31,7 ab	26,7 b	17,7 c
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	7851,2 a	7594,1 a	3556,4 b	2479,8 c
Peso do grão (mg)	24,05 a	22,65 b	24,77 a	24,87 a
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	1895,1 a	1723,4 b	868,7 c	622,7 d
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	8933,4 a	8759,4 a	4388,7 b	2978,9 c
Altura das plantas (cm)	77,8 a	72,5 b	50,8 c	43,1 d

espigas produtivas, verificado nestas duas datas, e o conseqüente número de grãos por unidade de superfície (Quadro 5). O atraso para esta época de sementeira limita a fase vegetativa, havendo um decréscimo significativo das espigas potenciais, conforme também verificaram Spink *et al.* (2000), resultante de uma quebra significativa da taxa de afilhamento (Quadro 5), devido ao encurtamento do período temporal com condições favoráveis para o respectivo estado vegetativo (afilhamento).

Qualquer dos locais apresenta esta tendência (Quadro 6), tendo sido a quarta data (29-12-1994) em Beja ainda mais limitativa e até com uma produção de grão significativamente inferior à da terceira (15-12-1994), devido a um reduzido número de grãos por unidade de superfície (Quadro 6). Todavia, no local de Évora, as duas últimas datas (terceira e quarta) apresentaram um comportamento semelhante, com pequena variação nos valores médios da produção e das suas componentes e similares aos que foram verificados na terceira data (15-12-1994) em Beja (Quadro 6). Porém, neste período de sementeira de meados a fim de Dezembro, os rendimentos

foram baixos e condicionam qualquer estratégia agronómica.

No entanto, como estes resultados são referentes a quatro datas realizadas num só ano, caracterizado por condições de secura, poder-se-ão verificar respostas diferentes do trigo em anos chuvosos e a sua produtividade ser superior no solo de Beja, mesmo em datas de sementeira mais tardias.

Ao analisarmos duas datas de sementeira realizadas em três anos (1996/97, 1998/99 e 1999/00) na região de Reguengos de Monsaraz (herdade da Revelheira), confirma-se a diferença significativa na produção de trigo entre datas (Quadro 7), mas com uma pequena amplitude ( $232,2 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). A matéria seca também apresenta uma tendência semelhante e a variação entre os valores verificados é igualmente baixa (Quadro 7). Destaca-se, ainda, a compensação do menor número de plantas emergidas na primeira data pelo afilhamento, garantindo que as diferenças entre as duas datas na quantidade de espigas potenciais e produtivas não seja significativa.

Assim, a variabilidade das condições de cada ano, sobretudo as atmosféricas, exercem um efeito bastante acentuado no desenvolvi-

**Quadro 6** – Efeito da interacção do local com a data de sementeira nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca e altura das plantas no ensaio realizado em 1994/95.

Parâmetros	Évora				Beja			
	31-10-94	16-11-94	15-12-94	29-12-94	31-10-94	16-11-94	15-12-94	29-12-94
Nº plantas emergidas·m <sup>-2</sup>	259,2 a	219,7 ab	145,2 de	125,6 e	160,7 ce	172,1 cd	153,1 ce	194,0 bc
Nº espigas potenciais·m <sup>-2</sup>	614,8 a	470,8 b	229,5 c	227,6 c	452,7 b	576,8 a	214,8 c	243,0 c
Taxa de afilhamento	1,424 b	1,194 bc	0,733 cd	0,934 bd	2,085 a	2,576 a	0,638 cd	0,453 d
Taxa de sobrevivência	0,390 d	0,538 bc	0,645 ab	0,715 a	0,538 bc	0,457 cd	0,657 ab	0,546 bc
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	45,7 a	35,5 b	25,7 c	19,3 cd	28,1 bc	27,8 bc	27,8 bc	16,2 d
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	9310,8 a	8507,0 b	3591,6 d	2896,2 d	6391,6 c	6681,2 c	3521,1 d	2063,4 e
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	2332,8 a	2006,0 b	878,0 d	754,6 d	1457,5 c	1440,8 c	859,4 d	490,8 e
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	9333,6 ab	7698,6 c	3617,5 e	2878,1 e	8533,3 b	9820,2 a	5160,0 d	3079,8 e
Altura das plantas (cm)	78,9 a	73,4 b	48,7 d	45,3 e	76,7 a	71,7 b	53,0 c	40,9 f

**Quadro 7** – Efeito da data de sementeira nos parâmetros da produção de grão de trigo e de algumas das suas componentes, matéria seca e altura das plantas no ensaio realizado em 1996/97, 1998/99 e 1999/00 na Revelheira.

Parâmetros	data de sementeira	
	Primeira	Segunda
Nº plantas emergidas·m <sup>2</sup>	235,1 b	282,7 a
Taxa de afilhamento	1,079 a	0,534 b
Peso do grão (mg)	32,03 a	29,3 b
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	2586,3 a	2354,0 b
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	7163,1 a	6746,1 b
Altura das plantas (cm)	70,9 a	65,6 b

Primeira data de sementeira: 30-10-1996; 10-11-1998; 15-11-1999.

Segunda data de sementeira: 26-11-1996; 30-11-1998; 20-12-1999.

mento da cultura desde os estados iniciais (Carvalho, 1994), sendo determinantes na formação do seu rendimento. Em 1996/97, a

escassez de precipitação no fim do Inverno e no início da Primavera, particularmente nos meses de Fevereiro e Março (Figura 2 (a)), prejudicou o número de grãos e o peso do grão de trigo na sementeira realizada no fim de Novembro relativamente ao início deste mês (Quadro 8). No ano de 1998/99, houve um melhor comportamento da cultura na segunda data de sementeira, porque a fraca precipitação nos meses de Outubro e de Novembro (Figura 3 (a)) prejudicou a emergência da população pretendida na primeira data, sendo este, um condicionalismo, referido por Kerr *et al.* (1992) e Carvalho (1994), para o estabelecimento adequado da cultura. Apesar de uma maior taxa de afilhamento, esta não foi suficiente para compensar o número de plantas por unidade de superfície, resultando uma menor quantidade tanto de espigas potenciais e produtivas como de grãos (Quadro 8). Quanto ao ano de 1999/00, a elevada precipitação caída na Primavera, principalmente no

**Quadro 8** – Efeito da interacção do ano com a data de sementeira nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca, índice de colheita e altura das plantas no ensaio realizado na Revelheira.

Parâmetros	1996/97		1998/99		1999/00	
	Primeira	Segunda	Primeira	Segunda	Primeira	Segunda
	(30-10-96)	(26-11-96)	(10-11-98)	(30-11-98)	(15-11-99)	(20-12-99)
Nº plantas emergidas·m <sup>2</sup>	404,1 a	387,7 a	137,0 c	227,3 b	164,2 c	233,1 b
Nº espigas potenciais·m <sup>2</sup>	569,4 a	536,1 a	333,3 c	423,8 b	294,3 cd	257,7 d
Taxa de afilhamento	0,410 c	0,402 c	1,833 a	1,032 b	0,993 b	0,169 c
Nº espigas produtivas·m <sup>2</sup>	399,8 a	358,6 ab	235,8 c	331,7 b	376,9 ab	353,9 ab
Taxa de sobrevivência	0,745 c	0,690 c	0,710 c	0,780 c	1,310 b	1,423 a
Nº grãos·m <sup>2</sup>	8861,7 b	7274,2 d	5914,2 e	8041,1 c	9662,2 a	8937,4 ab
Peso do grão (mg)	32,43 a	27,54 b	31,45 a	32,21 a	32,20 a	28,02 b
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	2830,6 ab	1991,5 d	1858,5 d	2585,9 bc	3069,9 a	2484,7 c
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	7580,6 b	6363,1 d	5564,8 e	7201,3 bc	8343,9 a	6673,9 cd
Índice de colheita	0,377 a	0,315 c	0,338 bc	0,358 ab	0,371 a	0,373 a
Altura das plantas (cm)	76,8 a	68,5 b	68,4 b	64,6 c	67,5 b	63,7 c

**Quadro 9** – Efeito da data de sementeira nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca e altura das plantas no ensaio realizado em 1998/99 e 1999/00 na Revelheira.

Parâmetros	Data de sementeira		
	Primeira	Segunda	Terceira
Nº plantas emergidas·m <sup>-2</sup>	150,6 b	230,2 a	207,1 a
Taxa de afilhamento	1,413 a	0,600 b	0,699 b
Taxa de sobrevivência	1,010 b	1,101 a	0,921 c
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	26,6 a	25,5 ab	23,2 b
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	7788,2 b	8489,2 a	6593,9 c
Peso do grão (mg)	31,82 a	30,11 b	28,73 c
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	2464,2 a	2535,3 a	1787,4 b
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	6954,4 a	6937,6 a	5116,8 b
Altura das plantas (cm)	67,9 a	64,1 b	59,6 c

Primeira data de sementeira: 10-11-1998; 15-11-1999. Segunda data de sementeira: 30-11-1998; 20-12-1999. Terceira data de sementeira: 15-01-1999; 10-01-2000.

mês de Abril, em que duplicou o valor médio de trinta anos (Figura 3(b)), parece ter sido bastante favorável ao trigo, que apresentou

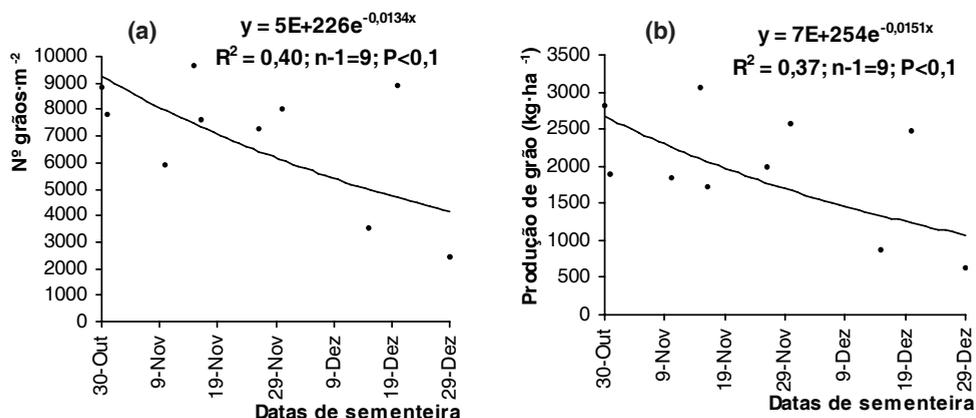
um bom rendimento, mesmo numa data de sementeira já dentro da segunda quinzena de Dezembro.

Dentro dos três anos referidos, houve dois com três datas de sementeira de trigo, tendo sido obtido um rendimento similar nas duas primeiras (aproximadamente 2500 kg·ha<sup>-1</sup>) e diferente, estatisticamente, da terceira data (Quadro 9). Nesta, a produção de grão teve um decréscimo de aproximadamente 700 kg·ha<sup>-1</sup> e este menor rendimento foi também influenciado pela formação de menos grãos por unidade de superfície (Quadro 9).

Na interacção dos dois anos com as três datas de sementeira, verificamos que na terceira e última, o rendimento do trigo foi significativamente inferior em relação ao das duas primeiras (Quadro 10). Todavia, não houve diferenças na densidade de espigas por metro quadrado e a ocorrência de precipitação nos meses de Março, Abril e Maio, foi semelhante à média de trinta anos em 1998/99 e até superior em 1999/00 (Figura 3).

**Quadro 10** – Efeito da interacção do ano com a data de sementeira nos parâmetros da produção de grão de trigo e das suas componentes, matéria seca, índice de colheita e altura das plantas no ensaio realizado na Revelheira.

Parâmetros	1998/99			1999/00		
	Primeira (10-11-98)	Segunda (30-11-98)	Terceira (15-01-99)	Primeira (15-11-99)	Segunda (20-12-99)	Terceira (10-01-00)
Nº espigas potenciais·m <sup>-2</sup>	333,3 b	423,9 a	253,7 c	294,3 bc	257,7 c	387,6 a
Taxa de afilhamento	1,833 a	1,032 b	0,529 c	0,993 b	0,169 d	0,868 b
Nº espigas produtivas·m <sup>-2</sup>	235,7 b	331,7 a	238,5 b	376,9 a	353,9 a	350,2 a
Taxa de sobrevivência	0,710 d	0,780 d	0,940 c	1,310 b	1,423 a	0,903 c
Nº grãos·espiga <sup>-1</sup>	26,9 a	25,1 a	20,2 b	26,3 a	25,9 a	26,3 a
Nº grãos·m <sup>-2</sup>	5914,2 d	8041,1 c	4597,5 e	9662,2 a	8937,4 ab	8590,2 bc
Peso do grão (mg)	31,45 b	32,21 ab	33,11 a	32,20 ab	28,02 c	24,35 d
Produção de grão (kg·ha <sup>-1</sup> )	1858,5 c	2585,9 b	1504,2 d	3069,9 a	2484,7 b	2070,7 c
Matéria seca (kg·ha <sup>-1</sup> )	5564,8 c	7201,3 b	3626,8 d	8343,9 a	6673,9 b	6606,9 b
Índice de colheita	0,338 c	0,358 b	0,415 a	0,371 b	0,373 b	0,315 d
Altura das plantas (cm)	68,4 a	64,6 b	55,2 c	67,5 a	63,7 b	64,0 b



**Figura 4** – Relação das datas de sementeira do trigo dos vários anos de ensaio com os valores médios do número de grãos por m<sup>2</sup> (a) e com os da produção de grão (b).

Sendo o número de grãos por unidade de superfície determinante para a produção de grão (Carvalho *et al.*, 1991), na Figura 4, relacionam-se as datas de sementeira realizadas até ao fim de Dezembro com os valores médios da componente número de grãos (a) e com os da produção de grão da cultura (b). Apesar de não haver uma grande qualidade nos ajustamentos (coeficiente de determinação baixo e significativo somente para  $P < 0,1$ , precisamente  $P \leq 0,06$ , devido à própria variabilidade anual, quando as datas de sementeira permitiram uma melhor formação do número de grãos (Figura 4 (a)), obtiveram-se produções mais elevadas (Figura 4 (b)).

Conforme se demonstrou nesta análise dos resultados, em geral, parece haver condições para uma resposta produtiva mais favorável da cultura do trigo, quando a sua sementeira nas regiões alentejanas é realizada desde o fim de Outubro até ao fim da primeira quinzena de Novembro, tendo sido este, o período em que foram semeadas as primeiras datas nos três anos (30-10-1996, 10-11-1998 e 15-11-1999). Contudo, nas segundas datas que decorreram no fim de Novembro (26-11-1996 e 30-11-1998) e mesmo na segunda quinzena de

Dezembro (20-12-1999), a produção de grão atingiu ainda limiares que parecem ser viáveis (aproximadamente  $\geq 2000$  kg·ha<sup>-1</sup>).

## CONCLUSÕES

Perante a variação anual das condicionantes climáticas, sobretudo a distribuição da precipitação (Maças *et al.*, 1996), fez-se sentir a influência significativa do ano na produção de grão de trigo mole e nas suas componentes. Devido a essa irregularidade climática e à heterogeneidade das condições edáficas, existiu igualmente o efeito significativo do local.

Ao optar por diferentes datas de sementeira, submeteu-se o desenvolvimento da cultura a diferentes condições ambientais. Por isso, conforme também referem Benbella e Paulsen (1998), o período de sementeira influenciou significativamente o rendimento do trigo. No entanto, a influência diminuiu à medida que decresceu o intervalo de tempo entre as datas iniciais e finais e, consequentemente, entre datas sucessivas, nomeadamente nas componentes determinantes da produção de grão.

Apesar do efeito significativo da data

de sementeira na produção de grão, constata-se que o trigo semeado entre os fins de Outubro e de Novembro, se caracterizou, geralmente, por uma boa resposta produtiva. O rendimento diminuiu ao avançar a sementeira para o mês de Dezembro e quando foi realizada em Janeiro acentuou-se, ainda mais, o decréscimo da produtividade. Porém, o efeito negativo destas sementeiras tardias sobre a produtividade, será minimizado, quando ocorrem Primaveras húmidas.

Em síntese, a variação da época de sementeira em quase um mês (fim de Outubro a fim de Novembro) pode permitir um desenvolvimento adequado ao trigo, expresso por rendimentos viáveis para as zonas cerealíferas de regiões mediterrâneas, particularmente da região Alentejo. No entanto, as produções mais elevadas tendem a ser obtidas quando a sementeira do trigo decorre na primeira quinzena de Novembro, conforme foi verificado nas primeiras datas de sementeira deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A realização da experimentação neste trabalho recebeu o apoio do projecto Pamaf 5175 e 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

- Bellido, L.L. (1991) - *Cultivos Herbáceos - Cereales*. Vol. 1. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 539 pp.
- Benbella, M. & Paulsen, G.M. (1998) - Efficacy of treatments for delaying senescence of wheat leaves: II. Senescence and grain yield under field conditions. *Agronomy Journal* 90: 332-338.
- Calado, J.; Basch, G. & Carvalho, M. (2002) - A gestão da flora infestante na sementeira directa de cereais. In: Basch, G. & Teixeira, F. (Eds.) *Actas do 1º Congresso Nacional de Mobilização de Conservação do Solo*. Évora, pp. 207-220.
- Cardoso, J.V.J.C. (1965) - *Os Solos de Portugal - Sua Classificação, Caracterização e Génese I - A Sul do Rio Tejo*. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa, 311 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.
- Carvalho, M.J.G.P.R.; Azevedo, A.L. & Basch, G. (1991) - Definição de algumas características orientadoras na selecção de variedades de trigo (*T. aestivum*) para elevadas produções no Alentejo. I - Componentes de produção. *Melhoramento* 31: 90-101.
- Coventry, D.R.; Reeves, T.G.; Brooke, H.D. & Cann, D.K. (1993) - Influence of genotype, sowing date, and seeding rate on wheat development and yield. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 33: 751-757.
- Donaldson, E.; Schillinger, W.F. & Dofing, S.M. (2001) - Straw production and grain yield relationships in winter wheat. *Crop Science* 41: 100-106.
- Fischer, R.A. (2001) - Selection traits for improving yield potential. In: Reynolds, M. P.; Ortiz-Monasterio, J.I. & McNab, A. (eds.). *Application of Physiology in Wheat Breeding*, D.F.:CIMMYT, México, pp.148-159.
- 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.
- Kerr, N.J.; Siddique, K.H.M. & Delane, R.J. (1992) - Early sowing with wheat cultivars of suitable maturity increases grain yield of spring wheat in a short season environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 32: 717-723.
- Maças, B.; Bagulho, F.; Coutinho, J. & Gomes, M.C. (1996) - Bread wheat selection for specific environmental conditions of South Portugal. *Melhoramento* 34: 45-53.
- Reeves, T.G.; Rajaram, S.; Ginkel, M.van; Trethowan, R.; Braun, H.J. & Cassaday, K. (1999) - *New Wheats for a Secure, Sustainable Future*. México, D.F.: CIMMYT, 28 pp.
- Spink, J.H.; Semere, T.; Sparkes, D.L.; Whaley, J.M.; Foulkes, M.J.; Clare, R.W. & Scott, R.K. (2000) - Effect of sowing date on the optimum plant density of winter wheat. *Annals of Applied Biology* 137: 179-188.