

ADAPTABILIDADE DE TRIGO MOLE ÀS CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS EM FUNÇÃO DO SEU CICLO VEGETATIVO

ADAPTABILITY OF BREAD WHEAT UNDER MEDITERRANEAN CONDITIONS AS INFLUENCED BY ITS VEGETATIVE CYCLE

JOSÉ MANUEL GODINHO CALADO⁽¹⁾, GOTTLIEB BASCH⁽²⁾,
MÁRIO DE CARVALHO⁽³⁾

RESUMO

O estudo realizado tinha como objectivo verificar a capacidade de adaptação de genótipos de trigo mole, quantificada pela resposta produtiva, às condições mediterrânicas em função do seu ciclo vegetativo. Devido à irregularidade das chuvas de Outono, que afecta a data óptima de sementeira, é de extrema importância para a cerealicultura das regiões mediterrâneas.

Na experimentação efectuaram-se diferentes datas de sementeira de quinze genótipos de trigo mole durante cinco anos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com divisão dos talhões e quatro repetições.

A partir dos resultados, conclui-se que o ciclo vegetativo do trigo mole de 125 a 145

dias desde a sementeira até ao espigamento ou de 1350 a 1450 °C permite uma boa adaptação dos genótipos às condições mediterrânicas e, em consequência, uma boa resposta produtiva. Assim, as variedades que apresentam um ciclo vegetativo com a duração referida, mesmo quando a data de sementeira varia entre o fim de Outubro e o fim de Novembro, como é o exemplo da variedade Nabão, adaptam-se à irregularidade das condições mediterrânicas e atingem rendimentos aceitáveis.

Palavras-chave: data de sementeira, produtividade do trigo, *Triticum aestivum* L., variedades.

ABSTRACT

This study was conducted to verify the adaptability of bread wheat genotypes with different vegetative cycles to Mediterranean conditions in terms of their productivity. Due to the very irregular rainfall in autumn, which conditions sowing date, the knowledge of the performance of the wheat varieties used with

(1)(2)(3) Universidade de Évora, Departamento de Fitotecnia, Apartado 94, 7002-554 Évora
E-mail: (1) jcalado@dfit.uevora.pt.

(1)(2)(3) Instituto de Ciências Agrárias
Mediterrânicas.

regard to different sowing dates is of extreme importance for a successful cereal production under Mediterranean conditions.

Fifteen wheat bread genotypes were sown at different dates during autumn over a period of five years. The experimental layout was a randomized block design for sowing dates with a split for the different genotypes and four replications.

The results indicate that wheat genotypes with a cycle duration of 125 to 145 days or 1350 to 1450 days • degree (d °C) between seeding and ear emergence provide a good adaptation to Mediterranean conditions and consequently a high production potential. Thus, varieties with the above mentioned cycle like the variety “Nabão”, are adapted to the irregular Mediterranean rainfall patterns in autumn and able to provide acceptable yields even for sowing dates that vary between the end of October until the end of November.

Keywords: sowing date, *Triticum aestivum* L., varieties, wheat productivity.

INTRODUÇÃO

Nos ambientes mais estáveis podem utilizar-se fenótipos de trigo menos flexíveis, ou seja, apresentam pequena variação quando crescem em meios pouco variáveis. Em ambientes com condições irregulares, sobretudo climáticas, requerem-se fenótipos flexíveis, porque têm um comportamento que lhes garante melhor adaptabilidade (Martínez-Ghersa *et al.*, 2000). Parte desta, depende das diferentes exigências ao nível da vernalização e do fotoperíodo, e da sua interacção (Ferrara *et al.*, 1997).

Relembra-se que nos ambientes mediterrânicos se deve considerar a irregularidade do começo das chuvas no Outono, afectando a data óptima de sementeira; a errática distri-

buição da precipitação durante o Inverno e a Primavera, que afecta as fases vegetativa, reprodutiva e de formação do grão; o perigo de geadas tardias que causam prejuízos, principalmente quando há espigamentos precoces e, a ocorrência de temperaturas elevadas na Primavera que provocam stress térmico, além do hídrico, durante o enchimento do grão (Carvalho, 1994; Calado, 2005).

Assim, a adaptabilidade é de extrema importância para conseguir um melhor ajustamento às limitações mencionadas. Carvalho (1994) refere que alguns genótipos com ciclo alternativo podem ser mais flexíveis, aumentando as suas potencialidades, sobretudo ao nível da adaptação a estas condicionantes ambientais.

O rápido crescimento inicial, com uma acumulação de biomassa nas primeiras fases de desenvolvimento, aproveitando a época mais favorável, parece ser uma característica relevante que contribuirá para o potencial de produção (Maças *et al.*, 1998). Deste modo, poder-se-á garantir um número adequado de grãos por área, que segundo Calado (2005) é determinante para maximizar a produção sob condições mediterrânicas e deve ser obtido através de uma boa formação ao nível do número de grãos por espiga.

A data de floração é de extrema importância na adaptabilidade e na resposta produtiva dos genótipos (Richards *et al.*, 2001; Slafer & Whitechurch, 2001). Em condições de secura, quando não existem riscos de geadas, o rendimento da cultura de trigo varia com a data da ântese, decrescendo com o seu avanço, embora seja dependente da interacção entre a duração do crescimento e a água utilizável do solo. Nas maturações tardias, podem ocorrer perdas, porque a água do solo é um recurso escasso e utilizado para a produção de biomassa em estados anteriores.

Nas regiões mediterrânicas, a curta duração do período de enchimento do grão parece

favorecer a adaptação das variedades, até porque o peso do grão parece ser uma importante característica varietal (Calderini *et al.*, 1999).

A verificação da adaptabilidade de germoplasma de trigo mole em função do seu ciclo vegetativo, é, devido às condicionantes já referidas, importante para a cerealicultura das regiões mediterrânicas como o Sul de Portugal. A flexibilidade na duração do ciclo vegetativo dos genótipos permitirá maior regularidade produtiva e, segundo Carvalho (1994) e Calado (2005), garantirá ao agricultor mais opções ao nível do período de sementeira. Por isso, neste trabalho estudou-se o comportamento de diferentes genótipos de trigo mole semeados em datas diferentes na região Alentejo durante cinco anos (1994/95 a 1999/00).

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° 31' 44" N e uma longitude de 7° 48' 22" W do meridiano de Greenwich, e outro na Herdade de Almocreva, no concelho de Beja, distrito de Beja, a uma latitude de 37° 59' 9" N e uma longitude de 7° 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° 27' 54" N e uma longitude de 7° 28' W do meridiano de Greenwich.

No ano de 1994/95, o ensaio foi instalado na região de Beja no solo Barro Castanho-Avermelhado Calcário Muito Descarboxado de dioritos ou gabros ou rochas cristalofílicas

básicas (Bvc) e na de Évora no 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 máximas, mínimas e médias 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).

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 máximas, mínimas e médias 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.

Os tratamentos realizados neste ensaio foram os seguintes:

- Datas de sementeira (talhão principal).

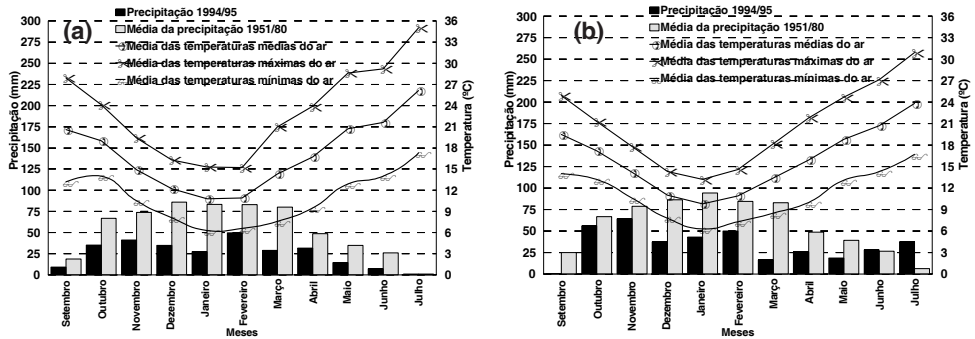


Figura 1 - Condições termopluviométricas em 1994/95 e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80) na estação meteorológica de Beja (a) e na estação meteorológica de Évora (b).

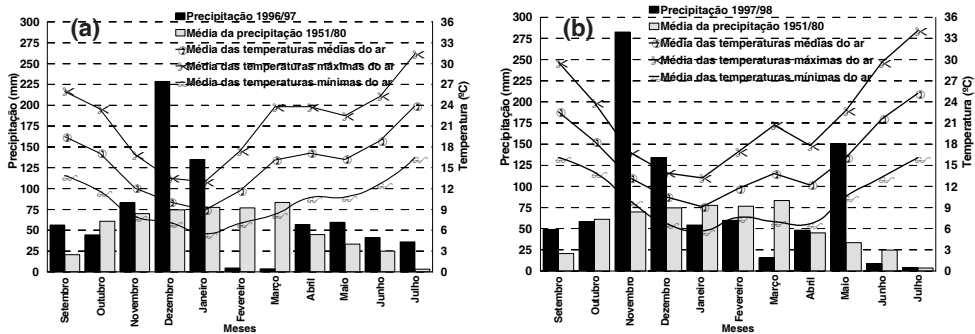


Figura 2 - Condições termopluviométricas em 1996/97 (a) e 1997/98 (b) e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80).

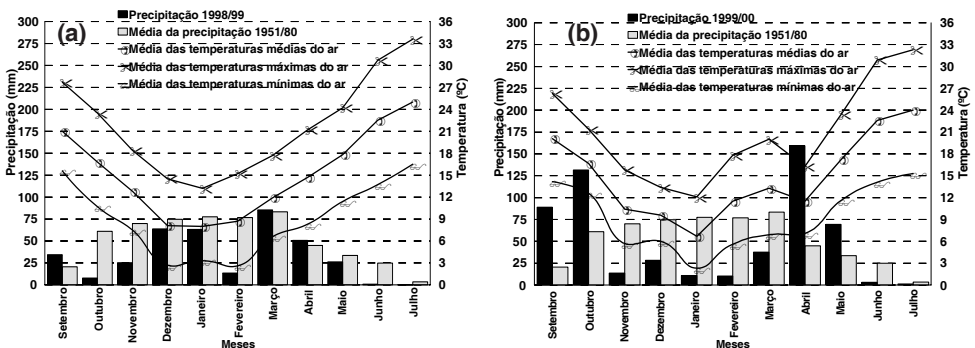


Figura 3 - Condições termopluviométricas em 1998/99 (a) e 1999/00 (b) e média da precipitação ocorrida em 30 anos (1951/80).

- 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 m². Devido às condições termopluviométricas verificadas durante o período de Outono-Inverno dos 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.

Como este ensaio decorreu nas folhas destinadas à cultura do trigo nas Herdades 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 cinco anos de ensaios e nas diferentes datas de sementeira. A densidade de sementeira foi de

300 grãos·m⁻² 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 lanço, com 40 kg N·ha⁻¹ e 100 kg P₂O₅·ha⁻¹. As restantes técnicas culturais utilizadas durante o ensaio, encontram-se sintetizadas no Quadro 1, excepto a colheita realizada pela ceifeira debulhadora automotriz de pequenas parcelas, que se efectuou no mês de Junho de cada um dos anos agrícolas indicados.

As observações e verificações foram a produção de grão (peso seco em estufa 65 °C ± 48 horas), e as datas de espigamento (visualização ao nível do talhão de pelo menos 51 % das espigas, código 59 na escala de Zadoks *et al.*, 1974) e de maturação (visualização ao nível do grão, da sua dureza e penetração pela unha, código 92 na escala de Zadoks *et al.*, 1974) dos quinze genótipos de trigo mole em estudo. Segundo Slafer & Whitechurch (2001), a data de espigamento é a variável mais comum, para determinar o efeito de factores genéticos e ambientais no desenvolvimento do trigo, sendo também influenciada pelos agrónomos.

Para verificar a flexibilidade do germinoplasma em estudo, relacionaram-se as datas de espigamento e de maturação com a produção de grão, recorrendo a equações de regressão, que foram calculadas com o auxílio do programa SPSS 11.0 e do Excel versão 2000. Com o auxílio do coeficiente de determinação, procurou-se melhorar a qualidade de ajustamento dos diversos modelos aos dados (Maroco, 2003).

Dos quinze genótipos em estudo, seleccionaram-se seis, que apresentaram capacidade de adaptação à variação ambiental expressa por rendimentos aceitáveis nas condições mediterrânicas, para relacionar as diferentes datas de sementeira com o número de dias até ao espigamento e até à maturação. No conjunto dos seis genótipos, há três que já são varie-

Quadro 1 – Técnicas culturais efectuadas no ensaio de datas de sementeira de quinze génotipos de trigo mole.

Anos	Datas de sementeira	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 ⁻¹	03/03/1995; 30 kg N·ha ⁻¹
	16/11/1994 (2ª)	16/11/1994 (y)	06/01/1995; 30 kg N·ha ⁻¹	25/03/1995; 30 kg N·ha ⁻¹
	15/12/1994 (3ª)	15/12/1994 (y)	03/03/1995; 30 kg N·ha ⁻¹	Não foi aplicada
	29/12/1994 (4ª)	29/12/1994 (y)	25/03/1995; 30 kg N·ha ⁻¹	Não foi aplicada
1996/97	30/10/1996 (1ª)	13/01/1997 (u)	17/01/1997; 31 kg N·ha ⁻¹	10/02/1997; 31 kg N·ha ⁻¹
	26/11/1996 (2ª)	22/01/1997 (u)	22/01/1997; 39 kg N·ha ⁻¹	10/02/1997; 24 kg N·ha ⁻¹
1997/98	31/10/1997 (1ª)	31/12/1997 (v)	31/12/1997; 40 kg N·ha ⁻¹	20/02/1998; 40 kg N·ha ⁻¹
		27/02/1998 (x)		
1998/99	10/11/1998 (1ª)	24/02/1999 (z)	25/02/1999; 52 kg N·ha ⁻¹	Não foi aplicada
	30/11/1998 (2ª)	24/02/1999 (z)	25/02/1999; 52 kg N·ha ⁻¹	Não foi aplicada
	15/01/1999 (3ª)	17/03/1999 (z)	19/03/1999; 43 kg N·ha ⁻¹	31/03/1999; 9 kg N·ha ⁻¹
1999/00	15/11/1999 (1ª)	19/01/2000 (z)	12/01/2000; 42 kg N·ha ⁻¹	Não foi aplicada
	20/12/1999 (2ª)	24/02/2000 (z)	09/02/2000; 42 kg N·ha ⁻¹	Não foi aplicada
	10/01/2000 (3ª)	24/02/2000 (z)	22/03/2000; 35 kg N·ha ⁻¹	Não foi aplicada

(y) - Metabenzotiazurão (2,1 kg·ha⁻¹).

(u) - Clortolurão (1,06 kg·ha⁻¹) + terbutrina (215 g·ha⁻¹) + triassulfurão (5 g·ha⁻¹).

(v) - Clortolurão (1,5 kg·ha⁻¹) + triassulfurão (9 g·ha⁻¹); (x) - diclofope-metilo (900 g·ha⁻¹).

(z) - Diclofope-metilo (900 g·ha⁻¹) + tribenurão-metilo (13,5 g·ha⁻¹).

dades, Sever (TE 9202), Eufrates (TE 9009) e Nabão (TE 9111), enquanto os outros três, TE 9113, TE 9114 e HAHN”S”*2/PRL”S”, apesar de não serem variedades, também apresentaram uma boa adaptação à variabilidade das condições nas diferentes datas de sementeira, com uma resposta produtiva aceitável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para existir melhor adaptabilidade dos génotipos a determinado ambiente, deve a duração do seu ciclo vegetativo, definido pelo espaço temporal necessário até um determinado estado vegetativo, permitir-lhes um desenvolvimento adequado em função das suas características e do habitat (Kirby *et al.*, 1999).

Na Figura 4, verifica-se que as produções de grão de trigo superiores a 2300 kg·ha⁻¹ obtidas no ensaio realizado na herdade da Revelheira desde 1996/97 a 1999/00, corres-

pondem a um intervalo de 125 a 145 dias desde a sementeira até ao espigamento da cultura (a) e de 170 a 195 dias até à maturação (b). Qualquer das relações está condicionada ao ambiente da região.

Por isso, na Figura 5 apresentam-se as relações do somatório da temperatura média do ar (°C) desde a sementeira até ao espigamento (a) e até à maturação (b) com a produção de grão de trigo. As produtividades mais elevadas tendem a ser atingidas com a temperatura média acumulada até ao espigamento entre 1350 e 1550 °C (Figura 5 (a)) e até à maturação do grão entre 2100 e 2400 °C (Figura 5 (b)).

Recorrendo também às observações efectuadas em 1994/95 (Évora e Beja), cujas condições climáticas limitaram a produtividade do trigo, sobretudo em Beja, sendo no entanto, os rendimentos superiores a 2000 kg·ha⁻¹ obtidos com valores de 176 a 205 dias até à maturação do grão (Figura 6).

De acordo com os intervalos de tempo

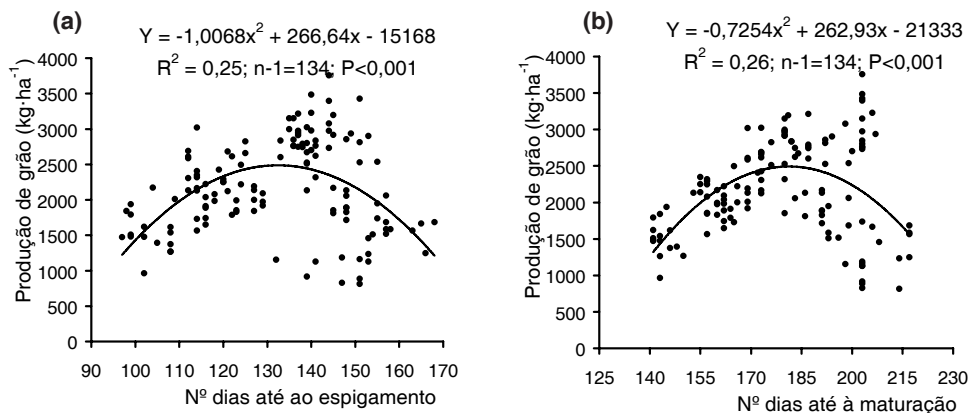


Figura 4 – Relação do número de dias ao espigamento (a) e à maturação (b) com a produção média de grão (Revelheira de 1996/97 a 1999/00).

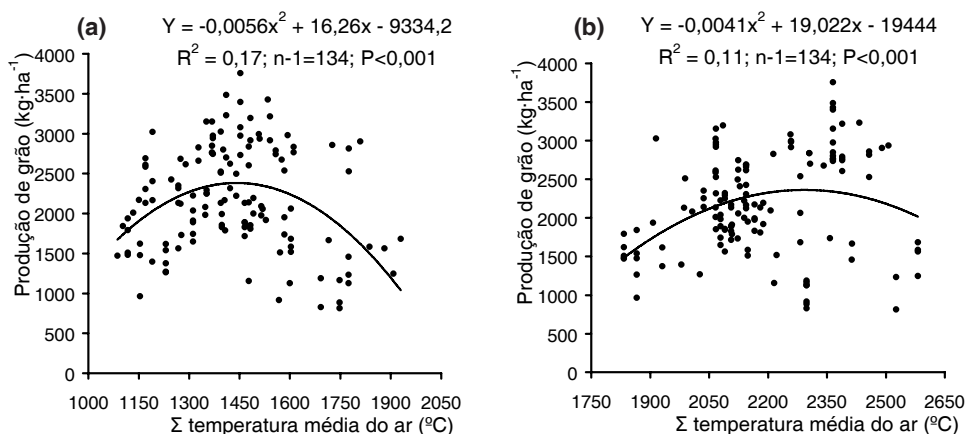


Figura 5 – Relação do somatório da temperatura média do ar até ao espigamento (a) e à maturação (b) com a produção média de grão (Revelheira de 1996/97 a 1999/00).

atrás referidos, conclui-se que a variação de aproximadamente vinte e vinte e cinco dias desde a sementeira ao aparecimento da inflorescência do trigo mole, e à maturação do seu grão, permitiu uma boa resposta produtiva da cultura, indicando a existência de flexibilidade na duração do seu ciclo vegetativo.

Com base nesta resposta, é possível identificar genótipos flexíveis, nomeadamente em relação à data de sementeira, capazes de

adaptarem o seu crescimento, de forma a variar o espaço temporal até ao espigamento e até à maturação dentro desses limiares e em função das condicionantes do meio (Kirby *et al.*, 1999). Isto permite-lhes ficarem com tempo suficiente para o desenvolvimento adequado do seu ciclo vegetativo, de maneira a atingirem um rendimento igual ou superior ao que caracteriza à média da região, quando a sementeira decorre desde o fim de Outubro até ao fim de Novembro.

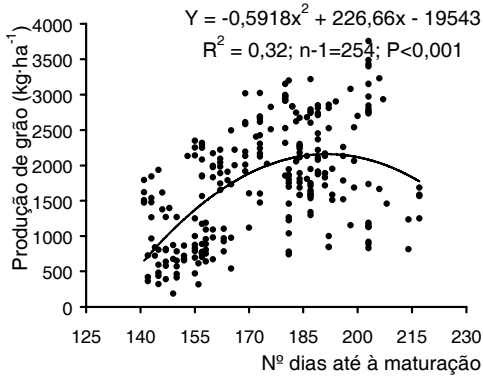


Figura 6 – Relação entre o número de dias à maturação e a produção média de grão, considerando as observações desde 1994/95 até 1999/00 (Évora, Beja e Revelheira).

Conforme se constata no modelo apresentado na Figura 7, a variedade Nabão (TE 9111) apresentou um comportamento caracterizado pela estabilidade ao nível do

número de dias até ao espigamento em diferentes datas de sementeira. Por esta razão, não há grande oscilação no número de dias necessários para o aparecimento da inflorescência, particularmente nas sementeiras realizadas entre o fim de Outubro e o fim de Novembro.

Também a variedade Sever (TE 9202), referenciada inicialmente como tendo hábitos de crescimento alternativo, apresentou um ciclo não muito longo até ao espigamento, o que está dentro do padrão de Primavera. Caracteriza-se, igualmente, pela estabilidade quanto à duração do seu ciclo vegetativo até ao aparecimento da inflorescência, desde que a sementeira decorra no mês de Novembro (Figura 7).

Por outro lado, a variedade Eufartes (TE 9009), de ciclo claramente alternativo, já se caracterizou por maior variabilidade na duração do período até ao espigamento em

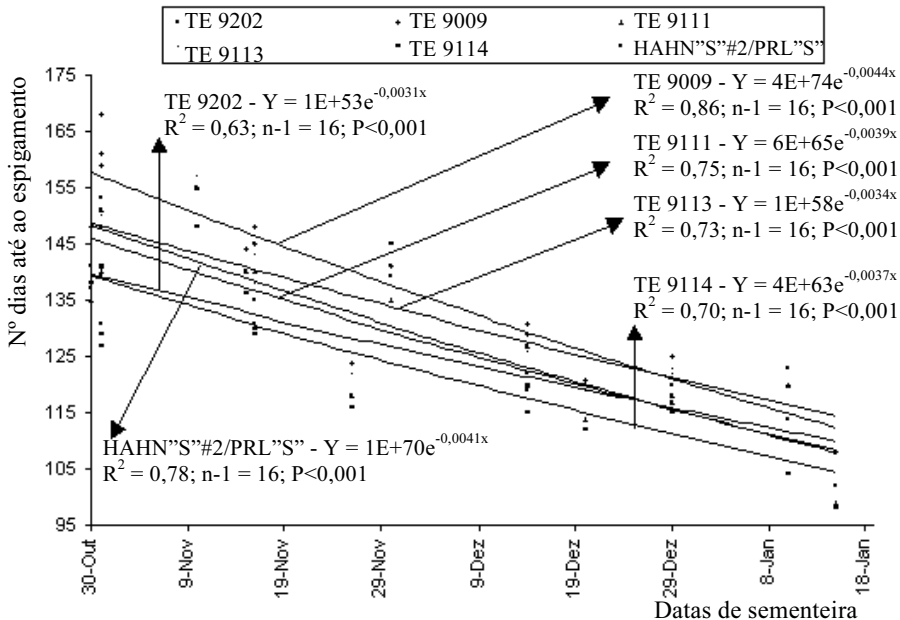


Figura 7 – Relação entre a data de sementeira e o número de dias até ao espigamento em seis genótipos de trigo observados no período de 1994/95 a 1999/00.

função das diferentes datas de sementeira desde o fim de Outubro até ao fim de Novembro (Figura 7), podendo assim, o seu potencial produtivo ser mais prejudicado em sementeiras tardias, devido às condições ambientais condicionarem as fases do seu ciclo vegetativo.

Do conjunto dos seis génotipos, o TE 9114 com hábitos de crescimento de Primavera demonstrou ter um ciclo mais curto, o que lhe facilita a adaptação às épocas de sementeiras tardias (Figura 7).

Quanto ao número de dias desde a sementeira até à maturação do grão, confirma-se a maior duração do ciclo vegetativo do TE 9009, variedade Eufrates (Figura 8). Os outros cinco génotipos estão muito próximos e qualquer data de sementeira entre os finais de Outubro e de Novembro garante um número de dias incluído no intervalo de 170 a 200 (Figura 8), similar ao que foi mencionado para obter os rendimentos

mais elevados. Até a variedade Eufrates de ciclo mais comprido, demonstrou estar dentro do período, que se relaciona com a obtenção de produções mais altas (Figura 8).

A pequena diferença verificada entre o número de dias até à maturação em quase todos estes génotipos, reflecte os condicionalismos térmicos e hídricos que, geralmente, ocorrem na fase de formação e maturação dos grãos dos cereais de Outono-Inverno em Portugal.

CONCLUSÕES

A partir da resposta produtiva de quinze génotipos de trigo mole em função do seu ciclo vegetativo, conclui-se que o intervalo de tempo de 125 a 145 dias entre a sementeira e o espigamento está relacionado com produtividades mais elevadas nas condições mediterrânicas.

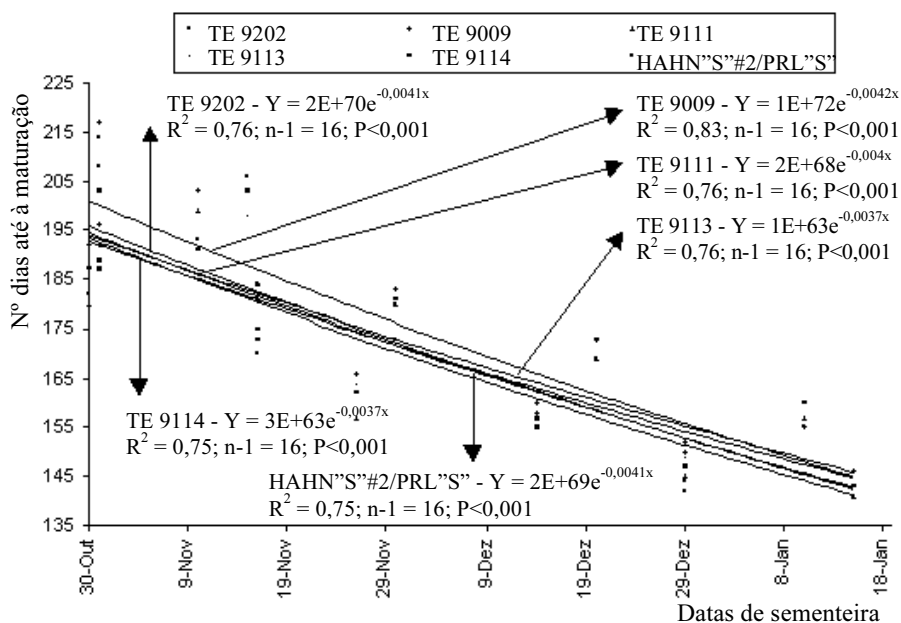


Figura 8 – Relação entre a data de sementeira e o número de dias até à maturação do grão em seis génotipos de trigo observados no período de 1994/95 a 1999/00.

Relativamente ao somatório da temperatura média do ar desde a sementeira até ao espigamento, as produções de grão de trigo mais altas correspondem a valores compreendidos entre 1350 e 1450 °C.

Alguns genótipos de trigo mole, como foi o exemplo da variedade Nabão, caracterizaram-se por uma menor variabilidade no número de dias desde a sementeira até ao espigamento, quando a época de sementeira decorreu no intervalo de aproximadamente um mês (fim de Outubro a fim de Novembro). Esta capacidade permite à variedade Nabão ter flexibilidade e, assim, um desenvolvimento adequado para obter rendimentos mais altos. Em consequência, melhora-se a viabilidade e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas nas regiões mediterrânicas.

Quanto ao tempo necessário até à maturação, conclui-se que os valores entre 170 a 195 dias e o somatório das temperaturas médias do ar entre 2100 e 2400 °C desde a sementeira até ao fim do ciclo vegetativo do trigo se relacionam com produtividades mais altas.

Em síntese, as variedades de trigo com capacidade de adaptação às condições mediterrânicas em função do seu ciclo vegetativo (variedade Nabão), caracterizam-se por apresentar flexibilidade e podem ser utilizadas, por exemplo, segundo Carvalho (1994), Calado *et al.* (2002) e Calado (2005), para a estratégia de controlo da infestação potencial em pré-sementeira, particularmente, nos sistemas de sementeira directa de cereais de Outono-Inverno.

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

- 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.
- Calado, J.; Basch, G. & Carvalho, M. (2002) - A gestão da flora infestante na sementeira directa de cereais. In: Basch, G. e Teixeira, F. (Eds.) *Actas do 1º Congresso Nacional de Mobilização de Conservação do Solo*. Évora, pp.207-220.
- Calderini, D.F.; Abeledo, L.G.; Savin, R. & Slafer, G.A. (1999) - Final grain weight in wheat as affected by short periods of high temperature during pre- and post-anthesis under field conditions. *Australian Journal of Plant Physiology* 26: 453-458.
- Cardoso, J.V.J.C. (1965) - *Os Solos de Portugal - Sua Classificação, Caracterização e Génese 1 - 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.
- Ferrara, G.O.; Mosaad, M.G.; Mahalakshmi, V. & Rajaram, S. (1997) - Photoperiod and vernalisation response of Mediterranean wheats, and implications for adaption. In: *Wheat: prospects for global improvement. Proceedings of the 5th International Wheat Conference, June 1996, Ankara, Turkey, Developments in Plant Breeding*. Kluwer Academic Publishers; Dordrecht; Netherlands, 6, pp. 509-516.
- 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.
- Kirby, E.J.M.; Spink, J.H.; Frost, D.L.; Sylvester-Bradley, R.; Scott, R.K.; Foulkes, M.J.; Clare, R.W. & Evans, E.J. (1999) - A study of wheat development in the field: analysis by phases. *European Journal of Agronomy* 11: 63-82.
- Maças, 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.
- Maroco, J. (2003) - *Análise Estatística com Utilização do SPSS*. Ed. Silabo. Lisboa, 487 pp.
- 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.
- Richards, R.A.; Condon, A.G. & Rebetzke, G.J. (2001) - Traits to improve yield in dry environments. *In: Reynolds, M. P.; Ortiz-Monasterio, J. I. e McNab, A. (Eds.). Application of Physiology in Wheat Breeding*. D. F.: CIMMYT, México, pp. 88-100.
- Slafer, G.A. & Whitechurch, E.M. (2001) - Manipulating wheat development to improve adaptation. *In: Reynolds, M. P.; Ortiz-Monasterio, J. I. & McNab, A. (Eds.). Application of Physiology in Wheat Breeding*. D. F.: CIMMYT. México, pp. 160-170.
- Zadoks, J.C.; Chang, T.T. & Konzak, C.F. (1974) - A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14: 415-421.