

# EFEITO DE ANOS E ÉPOCAS DE SEMEADURA SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO E RENDIMENTO DE CULTIVARES DE TRIGO EM PALOTINA, PR

*EFFECT OF SOWING DATES AND YEARS ON AGRONOMIC PERFORMANCE AND YIELD OF WHEAT CULTIVARS IN PALOTINA, STATE OF PARANA, BRAZIL.*

**Joselaine VIGANÓ<sup>1</sup>; Alessandro de Lucca e BRACCINI<sup>2</sup>; Carlos Alberto SCAPIM<sup>2</sup>; Francisco de Assis FRANCO<sup>3</sup>; Ivan SCHUSTER<sup>3</sup>; Lia Mara MOTERLE<sup>4</sup>; Leandra Regina TEXEIRA<sup>3</sup>; Renato da ROCHA<sup>5</sup>**

1. Bióloga, Doutoranda em Genética e Melhoramento, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil. [jovigano@gmail.com](mailto:jovigano@gmail.com); 2. Professor, Doutor, Departamento de Agronomia, UEM, Maringá, PR, Brasil; 3. Pesquisador, Doutor, Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola, Coodetec, Cascavel, PR, Brasil; 4. Professora, Doutora, Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão, PR, Brasil; 5. Graduando em Agronomia, Faculdade Assis Gurgacz, FAG e Auxiliar de Pesquisa, Coodetec, Cascavel, PR, Brasil.

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo e rendimento de grãos de cultivares de trigo em função de anos e épocas de semeadura. Os experimentos de campo foram instalados na Fazenda Experimental da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (Coodetec), em Palotina, Estado do PR, Brasil, durante os anos agrícolas de 2006 e 2007. O delineamento utilizado foi em blocos completos com os tratamentos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliadas seis cultivares de trigo (CD 104, CD 105, CD 108, CD 110, CD 111 e CD 114), e cinco épocas de semeadura (22/03, 07/04, 20/04, 04/05 e 18/05). Realizou-se a análise estatística conjunta para anos, cultivares e épocas de semeadura, em todas as combinações. As características avaliadas foram: ciclo até o espigamento e até a maturação, e rendimento de grãos. A maturação foi a característica mais afetada durante os dois anos avaliados. De maneira geral, em ambos os anos, o maior rendimento de grãos, para as seis cultivares de trigo, foi obtido em semeaduras realizadas no mês de abril.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Triticum aestivum* L.. Épocas de plantio. Características agrônômicas. Produtividade.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui elevado potencial para a produção de trigo, por apresentar solo e clima favoráveis (FANAN et al., 2006). Apesar disso, historicamente, o país importa a maior parte do trigo que consome. Tal fato ocorre devido à triticultura brasileira apresentar limitações de natureza sistêmica, desencadeada pela forte interação entre componentes biofísicos (estresses bióticos e abióticos) e socioeconômicos (as relações de mercado, as macropolíticas econômica e agrícola) ao longo dos diferentes segmentos da cadeia produtiva (CUNHA et al., 2001).

Apesar dos problemas enfrentados pelos produtores de trigo no Brasil, na safra 2010/2011 foram cultivadas 2.149,8 mil hectares, 11,5% menor que a área cultivada na safra 2009/2010, sendo esta de 2.428 mil hectares. A produção nacional do trigo 2010, safra 2010/2011 foi de 5.881,6 mil toneladas, superior em 17% as 5.026,2 mil toneladas da safra 2009/2010. Em relação à produtividade, na região sul, que concentra 94% da produção nacional, o Paraná apresentou a maior produtividade, 2.891 kg ha<sup>-1</sup> (2010/2011), seguido por Santa Catarina (2.755 kg ha<sup>-1</sup>) e Rio Grande do Sul (2.490 kg ha<sup>-1</sup>)

(COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2011a). Nas safras anteriores de 2005/2006, 2006/2007 e 2007/2008, foram obtidas produtividades de 2.195, 1.280 e 2.340 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2011b).

Embora o Brasil apresente condições edafoclimáticas ideais ao cultivo do trigo e existem programas de melhoramento genético brasileiros, que se destacam pela obtenção de genótipos de elevado rendimento de grãos e qualidade, a escolha de épocas de semeadura adequadas é um fator primordial para que tais características sejam alcançadas. Pires et al. (2005), comentam que a época de semeadura tem reflexo direto no rendimento de trigo por posicionar os principais estádios de desenvolvimento da cultura em épocas em que as variáveis meteorológicas apresentam menor ou maior efeito sobre o potencial de rendimento. Geralmente, o que se busca é que a época minimize os riscos e maximize o potencial de rendimento.

Diversos trabalhos destacam a importância das épocas de semeadura em trigo. Coventry et al. (1993), no norte de Victoria, Austrália, observaram

que o rendimento de grãos decaiu com o atraso na época de semeadura. Sial et al. (2005), em Tando Jam, Paquistão, também verificaram que a semeadura tardia interferiu em algumas características no decorrer do desenvolvimento da cultura, reduzindo o rendimento e os seus componentes. Por outro lado, Felício et al. (1999), no sul do Estado de São Paulo, constataram que a melhor época de semeadura para os genótipos de trigo e triticale avaliados foi a correspondente ao terceiro decêndio de março, ou seja, a semeadura antecipada proporcionou melhores resultados para o rendimento de grãos, peso hectolétrico e peso de mil grãos. No Paraná, Dotto et al. (1996), evidenciaram que as cultivares de trigo apresentam resposta diferenciada para rendimento de grãos, em função da época de semeadura.

Além das discrepâncias observadas entre épocas de semeadura, nas diversas regiões produtoras de trigo, podem ocorrer ainda diferenças entre anos de cultivo. Isto foi verificado por Brunetta et al. (1997), em ensaios conduzidos no Estado do Paraná, os quais notaram grande variação no ciclo, período da emergência ao espigamento, entre as cultivares, nos diferentes anos, locais e épocas de semeadura. Da mesma maneira, Felício et al. (2006) encontraram diferenças entre os anos para o rendimento de grãos, no Estado de São Paulo.

Diante da importância da escolha de épocas de semeadura e de cultivares mais adaptadas às diferentes condições climáticas para cultivo no Estado do Paraná, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomico e rendimento de grãos de cultivares de trigo, em função de épocas de semeadura e anos, na região de Palotina, local representativo de uma das principais regiões produtoras de trigo no PR. Nesta região, pela baixa altitude, as condições climáticas são bastante diferenciadas e o cultivo do trigo tem sido substituído pelo de milho safrinha, por questões conjunturais e de retorno econômico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (Coodetec), em Palotina, Estado do Paraná, localizada na região oeste, cujas coordenadas geográficas são: latitude 24° 18' (S), longitude 53° 50' (W) e altitude de 310 (m) (FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ - IAPAR, 1978). Palotina apresenta solo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico, relevo plano (EMPRESA BRASILEIRA DE

PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 1999).

Os ensaios de campo foram conduzidos em cinco épocas de semeadura (22/03, 07/04, 20/04, 04/05 e 18/05), nos anos de 2006 e 2007, utilizando seis cultivares de trigo, representativas de diferentes ciclos. A cultivar CD 108 tem ciclo superprecoce, CD 105 e CD 111 precoce, CD114 precoce/intermediário e CD 104 e CD 110 médio. O delineamento experimental empregado foi em blocos completos com os tratamentos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela consistiu de seis linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre linhas, tendo uma área útil de 6,0 m<sup>2</sup>. Foram avaliados a duração do ciclo, da emergência ao espigamento e à maturação fisiológica, e o rendimento de grãos.

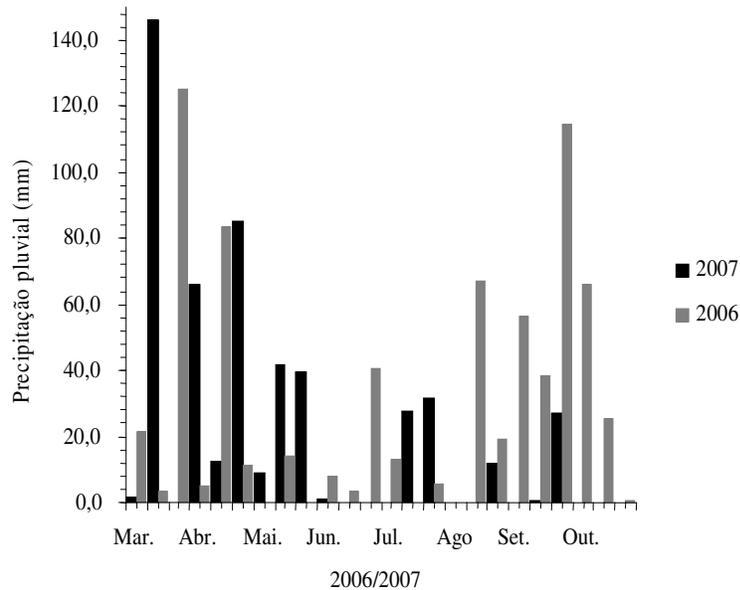
Os dados foram submetidos à análise de variância individual para cada época de semeadura, bem como para os dois anos agrícolas, analisando a possível realização da análise conjunta. As características submetidas à análise conjunta dos anos foram as que atenderam a razão entre os quadrados médios residuais (QMR) de 7:1, conforme Banzatto e Kronka (1989). Para os anos, empregou-se o teste F, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade, para comparar as cultivares em cada combinação de níveis de épocas e anos. Foi utilizado o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução dos experimentos, foram coletados os dados climatológicos na Estação Meteorológica da Fundação Instituto Agrônomico do Paraná, em Palotina, PR. Verificou-se que a umidade relativa do ar apresentou variação entre os dois anos agrícolas. Em 2006, a mínima registrada foi de 63,44% e a máxima de 83,74%; enquanto que em 2007, a mínima foi de 49,90% e a máxima de 84,99%. Quanto à temperatura média do ar, verificou-se oscilação entre 25,18 e 25,46°C, com temperatura máxima de 33,74°C (março) e mínima de 6,62°C (maio), no ano de 2006. Em 2007, a temperatura máxima registrada foi 34,42°C (março) e a mínima 4,99°C (julho). Com relação à precipitação pluvial, nas semeaduras realizadas entre os meses de março e abril (2006), foram registradas precipitações de 150 e 99,2 mm, respectivamente. No mês de agosto, a precipitação foi de 86,4 mm e em setembro foi registrada a maior precipitação (209 mm) (Figura 1). Ao contrário de 2006, no ano de 2007, ocorreram períodos chuvosos

mais intensos nas fases iniciais do desenvolvimento das plântulas e, durante a fase de maturação, a

precipitação registrada foi mínima, permitindo a colheita das cultivares no momento adequado.



**Figura 1.** Precipitação pluvial (mm), em Palotina, Estado do Paraná, de março a setembro (2006) e de março a outubro (2007).

Os resultados médios e o teste de agrupamento de médias Scott-Knott (1974) referentes à característica ciclo até o espigamento encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Verificou-se que a cultivar CD 104, foi a única que apresentou um período mais longo, em relação às demais cultivares, em todas as épocas de semeadura, tendo apresentado variação, em média, de 71 a 86 dias, em 2006. Comportamento semelhante foi observado no ano de 2007, exceto para o plantio realizado em 18/05, época de semeadura que destacou a cultivar CD 110 como a mais tardia (Tabela 1).

Por outro lado, a cultivar CD 108 foi a que apresentou menor período vegetativo (Tabela 1). Esses resultados corroboram com as características da cultivar CD 108, a qual apresenta ciclo superprecoce e espigamento médio de 53 dias após a emergência. Os resultados encontrados neste trabalho indicam que a cultivar citada manteve suas características fenológicas quanto ao período da emergência ao espigamento, mesmo influenciada por condições ambientais diferentes. De acordo com Mittelman et al. (2001), a duração do ciclo vegetativo da cultura é um caráter de importância adaptativa. Nesse sentido, a cultivar CD 108 apresenta características genéticas interessantes, por expressar espigamento em um período de menor ocorrência de condições adversas para produção.

Além disso, genótipos precoces são desejáveis por permitirem a sucessão com os cultivos de verão.

Ao analisar o desdobramento da interação épocas, cultivares e anos (Tabela 1), observa-se que, na época de semeadura 22/03, a cultivar CD 104 (2006), foi a que mais retardou o espigamento, enquanto que na data 20/04, o espigamento ocorreu mais precocemente. Para a cultivar CD 114, a época de semeadura que mais retardou o espigamento foi 22/03, o que foi verificado também no ano de 2007. A discrepância observada entre as épocas de semeadura para as cultivares em relação à duração da fase vegetativa, pode ter sido influenciada pelas condições climáticas e pelas características genéticas de cada cultivar. Se por um lado, tais condições podem prejudicar o desenvolvimento da cultura, de acordo com a Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (2002) e Wendt e Caetano (2004), a utilização de escalonamento de épocas de semeadura e a diversificação de cultivares em propriedades rurais se tornam uma medida interessante para o cultivo do trigo. Para Wendt et al. (2004), pode-se recomendar semeaduras do cedo com cultivares precoces e semeaduras tardias com cultivares do grupo super-precoce, desde que estejam dentro do período do calendário recomendado de semeadura.

**Tabela 1.** Resultados médios para os desdobramentos das interações entre cultivares, anos e épocas referentes à característica ciclo até o espigamento de seis cultivares de trigo, em resposta a cinco épocas de semeadura, no município de Palotina – PR, nos anos 2006 e 2007.

Épocas de semeadura	Cultivares					
	Ciclo até o espigamento					
Ano 2006	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
22/03	85,75 aA*	55,50 eC	52,00 fA	68,25 bA	63,25 dA	65,00 cA
07/04	83,25 aB	61,50 dA	52,75 eA	65,75 bB	62,75 cA	63,25 cB
20/04	70,50 aE	58,50 cB	51,25 dB	61,25 bC	60,50 bB	61,25 bD
04/05	72,75 aD	59,50 dB	50,75 eB	65,25 bB	62,50 cA	62,25 cC
18/05	74,75 aC	59,50 dB	52,00 eA	65,25 bB	62,75 cA	60,50 dD
Ano 2007	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
22/03	95,50 aB	56,25 dC	51,50 eB	70,25 cB	69,50 cA	86,50 bA
07/04	97,25 aA	62,25 eA	55,50 fA	71,50 cA	70,00 dA	75,75 bB
20/04	79,50 aC	60,00 eB	52,75 fB	66,50 cD	64,50 dB	71,00 bC
04/05	71,75 aD	63,50 dA	55,50 eA	69,00 bC	62,50 dC	65,75 cD
18/05	68,75 bE	61,25 cB	55,00 eA	72,25 aA	65,50 cC	59,00 dE

\*Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com Scott-Knott (1974) em nível de 5% de significância.

Em relação ao desdobramento da interação anos, cultivares e épocas de semeadura, notou-se que houveram diferenças significativas ( $p < 0,05$ )

entre os anos para a maioria das épocas de semeadura e cultivares avaliadas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados médios para o desdobramento da interação anos, cultivares e épocas para a característica ciclo até o espigamento de seis cultivares de trigo, em resposta a cinco épocas de semeadura, no município de Palotina – PR, nos anos 2006 e 2007.

Anos	Ciclo até o espigamento					
	Cultivares					
	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
Épocas de Semeadura (22/03)						
2006	85,75 b*	55,50 a	52,00 a	68,25 b	63,25 b	65,00 b
2007	95,50 a	56,25 a	51,50 a	70,25 a	69,50 a	86,50 a
Épocas de Semeadura (07/04)						
2006	83,25 b	61,50 a	52,75 b	65,75 b	62,75 b	63,25 b
2007	97,25 a	62,25 a	55,50 a	71,50 a	70,00 a	75,75 a
Épocas de Semeadura (20/04)						
2006	70,50 b	58,50 b	51,25 b	61,25 b	60,50 b	61,25 b
2007	79,50 a	60,00 a	52,75 a	66,50 a	64,50 a	71,00 a
Épocas de Semeadura (04/05)						
2006	72,75 a	59,50 b	50,75 b	65,25 b	62,50 a	62,25 b
2007	71,75 a	63,50 a	55,50 a	69,00 a	62,50 a	65,75 a
Épocas de Semeadura (18/05)						
2006	74,75 a	59,50 b	52,00 b	65,25 b	62,75 a	60,50 a
2007	68,75 b	61,25 a	55,00 a	72,25 a	62,50 a	59,00 b

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de significância.

De acordo com os dados climatológicos fornecidos pelo Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, a temperatura média do ar foi menor no ano de 2007 nos decêndios em que, de maneira geral, ocorreu o espigamento. Verificou-se que, o período necessário para o espigamento foi significativamente superior em 2007 ou igual ao ano de 2006, com exceção das cultivares CD 104 e CD 114, na semeadura de 18/05, as quais apresentaram períodos de espigamento mais curtos em 2007 que em 2006 (Tabela 2). Tal fato pode ser explicado, pela característica peculiar a esses genótipos no que se refere a necessidade de um maior período de frio para acelerarem o espigamento e encurtarem o período de maturação fisiológica. Supõe-se que, os períodos de temperaturas menores tenham favorecido à antecipação do período de espigamento dessas duas cultivares. Sabe-se que a temperatura é

o fator climático que mais exerce influência sobre o ciclo da cultura do trigo. Portanto, os resultados encontrados neste trabalho concordam com as afirmações citadas por Mundstock (1983) e Rodrigues (2000).

Para a característica ciclo até a maturação, verificou-se diferenças significativas para a maioria das cultivares avaliadas em todas as épocas de semeadura (Tabela 3). Para os anos de 2006 e 2007, a cultivar CD 104 apresentou maturação mais tardia em todas as épocas de semeadura, exceto em 2007, na época 18/05, em que juntamente com esta cultivar, a CD 110 também apresentou ciclo mais tardio em comparação com as demais. Por outro lado, nos dois anos, a cultivar CD 108 apresentou maturação mais precoce que os demais genótipos, independente da época de semeadura, com exceção da época de semeadura 18/05 de 2007 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resultados médios para os desdobramentos das interações entre cultivares, anos e épocas referentes à característica ciclo até a maturação de seis cultivares de trigo, em resposta a cinco épocas de semeadura, no município de Palotina – PR, nos anos 2006 e 2007.

Épocas de semeadura	Cultivares					
	Ciclo até a maturação					
Ano 2006	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
22/03	131,25 aA*	114,00 cA	108,50 dA	116,75 bA	113,00 cA	114,00 cA
07/04	122,00 aD	108,00 cB	103,00 dB	108,75 bB	107,00 cB	109,00 bB
20/04	128,50 aC	107,25 bB	104,00 dB	107,50 bB	105,75 cC	106,25 cC
04/05	129,75 aB	105,25 dC	103,50 eB	108,50 bB	106,00 dC	107,00 cC
18/05	130,00 aB	106,75 bB	101,00 cC	108,50 bB	107,50 bB	107,25 bC
Ano 2007	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
22/03	163,50 aA	125,00 eA	121,00 fA	132,00 cA	127,00 dB	145,75 bA
07/04	153,00 aB	122,25 eB	119,00 fB	131,00 cA	128,50 dA	137,50 bB
20/04	134,50 aC	120,50 dC	117,25 eC	123,00 cB	121,25 dC	130,50 bC
04/05	123,00 aD	120,00 bC	117,00 dC	120,75 bC	117,00 dD	118,50 cD
18/05	113,75 aE	111,00 bD	111,50 bD	112,75 aD	111,50 bE	109,50 cE

\*Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com Scott-Knott (1974) em nível de 5% de significância.

Para Nedel (1994), o ciclo precoce é característica desejável em trigo. Por outro lado, Bevilaqua et al. (2003), afirmaram que diferenças de ciclo entre genótipos, é estratégia que agricultores podem utilizar para reduzir perdas por geada. Assim, genótipos que apresentam ciclo longo são adequados para plantio antecipado ou para duplo

propósito. Para o Paraná, as cultivares precoces podem ser utilizadas em semeaduras antecipadas para evitar perdas por geadas frequentes no mês de julho (FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ, 2002), pois neste período os genótipos já estariam na fase final de enchimento de grãos.

No desdobramento da interação épocas de semeadura, cultivares e anos para a característica ciclo até a maturação verificou-se que, com exceção da cultivar CD 111 (ano 2007), as demais apresentaram maturação fisiológica mais tardiamente quando semeadas em 22/03, para os dois anos (Tabela 3). Esses resultados concordam com Felício et al. (1999), os quais estudando épocas de semeadura de triticale, em Capão Bonito (SP), observaram a influência das diferentes épocas de semeadura, de março a maio, na duração do ciclo da cultura.

A antecipação da data de semeadura, em especial para as cultivares de ciclo mais tardio (CD 104 e CD 114), demonstrou maior influência do ambiente. Nas primeiras datas de semeadura a temperatura foi mais alta na fase inicial de desenvolvimento das plantas, interferindo na resposta destas cultivares para a indução do florescimento. Assim, as cultivares do presente estudo, provavelmente, retardaram seu período vegetativo e, conseqüentemente, necessitaram de um período maior para atingir a maturação plena. Observou-se que o ciclo até o espigamento variou pouco entre as datas de semeadura em 2006 (com exceção da CD 104) e em 2007 variou mais, especialmente para a CD 104 e CD 114. Isto é um forte indicativo do efeito da temperatura sobre o

ciclo das cultivares, já que o melhoramento genético de trigo no Brasil buscou introduzir, dentre outras características, a insensibilidade ao fotoperíodo (BRUNETTA; DOTTO, 2000).

Ao analisar o desdobramento da interação anos, épocas de semeadura e cultivares para a característica ciclo até a maturação observou-se que, para todas as épocas de semeadura, foram verificadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os anos 2006 e 2007 (Tabela 4). Notou-se que, na maioria das épocas avaliadas, as cultivares apresentaram maturação fisiológica mais tardia no ano de 2007 em comparação a 2006. De maneira geral, a temperatura em 2007 apresentou-se menor, porém, o frio iniciou mais tarde do que em 2006, ano em que a temperatura apresentou-se menor a partir do início do mês de maio. A temperatura pode ter interferido no ciclo dos genótipos CD 104 e CD 114, promovendo um retardo na maturação em 2007, pois estas cultivares necessitam de frio para acelerarem seu ciclo. Em contrapartida, para as demais cultivares, quanto maior a temperatura, menor foi o seu ciclo. Assim, um dos principais fatores que deve ter influenciado na maturação mais precoce das cultivares no ano de 2006 foi a temperatura, uma vez que a mesma permaneceu mais elevada.

**Tabela 4.** Resultados médios para o desdobramento da interação anos, cultivares e épocas referentes à característica ciclo até a maturação de seis cultivares de trigo, em resposta a cinco épocas de semeadura, no município de Palotina – PR, nos anos 2006 e 2007.

Anos	Ciclo até a maturação					
	Cultivares					
	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
	Épocas de Semeadura (22/03)					
2006	131,25 b*	114,00 b	108,50 b	116,75 b	113,00 b	114,00 b
2007	163,50 a	125,00 a	121,00 a	132,00 a	127,00 a	145,75 a
	Épocas de Semeadura (07/04)					
2006	122,00 b	108,00 b	103,00 b	108,75 b	107,00 b	109,00 b
2007	153,00 a	122,25 a	119,00 a	131,00 a	128,50 a	137,50 a
	Épocas de Semeadura (20/04)					
2006	128,50 b	107,25 b	104,00 b	107,50 b	105,75 b	106,25 b
2007	134,50 a	120,50 a	117,25 a	123,00 a	121,25 a	130,50 a
	Épocas de Semeadura (04/05)					
2006	129,75 a	105,25 b	103,50 b	108,50 b	106,00 b	107,00 b
2007	123,00 b	120,00 a	117,00 a	120,75 a	117,00 a	118,50 a
	Épocas de Semeadura (18/05)					
2006	130,00 a	106,75 b	101,00 b	108,50 b	107,50 b	107,25 b
2007	113,75 b	111,00 a	111,50 a	112,75 a	111,50 a	109,50 a

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de significância.

Os resultados médios da característica rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) encontram-se nas Tabelas 5 e 6. Na época de semeadura 22/03, em 2006, cinco das cultivares avaliadas formaram o grupo com rendimento superior, as quais se sobressaíram em relação a cultivar CD 110. No entanto, no ano de 2007, a cultivar CD 114 foi a que apresentou rendimento inferior as demais. Quanto à época de semeadura de 07/04, para os dois anos, as cultivares CD 105 e CD 108 ficaram no grupo com rendimento superior. Na época de semeadura 20/04, no ano de 2006, a cultivar CD 104 apresentou rendimento significativamente inferior as demais; já em 2007, as cultivares CD 105 e CD 111 mostraram-se superiores. Segundo Felício et al. (1986), a cultura do trigo na região sul do Estado de São Paulo apresenta grande variação de produtividade quando semeada em abril, devido à coincidência do florescimento com períodos mais frios do ano e, portanto, apresentam maior possibilidade de perdas por geadas. Estas observações concordam com os resultados obtidos neste trabalho, porém realizado em Palotina – PR, em que, possivelmente, as divergências de produtividades são devidas às diferenças de ciclo entre as cultivares. Nas épocas de semeadura 04 e 18/05, no ano 2006, as cultivares CD 108 e CD 114 se destacaram em relação as demais. Porém, em 2007, na primeira época citada, a cultivar CD 105 apresentou-se significativamente superior quanto ao rendimento de grãos (Tabela 5).

Ao considerar o desdobramento da interação épocas de semeadura, cultivares e anos (Tabela 5),

observaram-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as épocas para todas as cultivares avaliadas. No ano de 2006, a semeadura no 1º decêndio de abril (07/04), foi o melhor ambiente para rendimento de grãos apenas para a cultivar CD 105, enquanto que para as cultivares CD 110 e CD 114 este período se estendeu até o 1º decêndio de maio (04/05) e até o segundo decêndio de abril (20/04) para a CD 111. Já para a cultivar CD 104 a semeadura antecipada (22/03 e 07/04) proporcionou os melhores rendimentos. No ano de 2007 observou-se que as cultivares CD 110, CD 111 e CD 114 apresentaram maior rendimento quando semeadas no último dia do segundo decêndio de abril (20/04), enquanto que CD 108 no 1º decêndio (07/04) e CD 104 e CD 105 quando semeadas no 1º e 2º decêndios de abril (07 e 20/04). A frequência das melhores médias de rendimento no intervalo entre o 1º decêndio de abril e o 1º decêndio de maio, é um indicativo que este período seria o mais propício para a semeadura de trigo na região de Palotina (Tabela 5), independente do ciclo da cultivar. Desta forma, este período poderia ser considerado como preferencial, visto que, pelo Zoneamento Agrícola vigente atualmente para o trigo de sequeiro no Estado do Paraná (BRASIL, 2010) o período de semeadura para o município de Palotina vai de 21/03 a 31/05 para as cultivares do grupo I (ciclo da emergência à maturação < 120 dias) e de 11/03 a 31/05 para as cultivares dos grupos II (entre 120 e 140 dias da emergência à maturação) e III (ciclo da emergência à maturação > 140 dias).

**Tabela 5.** Resultados médios para os desdobramentos das interações cultivares, anos e épocas referentes à característica rendimento de grãos de seis cultivares de trigo, em resposta a cinco épocas de semeadura, no município de Palotina – PR, nos anos 2006 e 2007.

Épocas de semeadura	Cultivares					
	Rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )					
Ano 2006	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
22/03	2.538	2.599 aC	2.351 aC	1.720 bB	2.473 aB	2.415 aB
	aA*					
07/04	2.445 dA	3.635 aA	3.565 aA	2.794 cA	3.208 bA	2.881 cA
20/04	2.059 bB	3.055 aB	3.010 aB	2.637 aA	2.868 aA	3.053 aA
04/05	1.488 dC	2.753 bC	3.470 aA	2.468 cA	2.241 cB	3.136 aA
18/05	1.791 bB	1.642 bD	2.047 aC	1.356 cC	1.392 cC	2.263 aB
Ano 2007	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
22/03	3.179 aB	3.219 aB	3.057 aC	3.268 aB	3.085 aB	2.494 bB
07/04	3.472 bA	3.963 aA	4.150 aA	3.296 bB	3.114 bB	2.794 cB
20/04	3.757 bA	4.185 aA	3.410 cB	3.977 bA	4.286 aA	3.215 cA
04/05	2.231 cC	3.215 aB	2.545 cD	2.521 cC	2.882 bB	2.848 bB
18/05	1.923 bC	2.752 aC	1.637 cE	2.006 bD	2.117 bC	2.601 aB

\*Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com Scott-Knott (1974) em nível de 5% de significância.

De acordo com Wendt et al. (1991), o efeito da época de semeadura na produtividade de trigo decorre de maior ou menor interação da planta com o ambiente. Conseqüentemente, a diversificação de épocas de semeadura pode minimizar efeitos negativos do clima sobre o rendimento de grãos. Esses autores verificaram, em nove épocas de semeadura no sul do RS, que os melhores rendimentos, independentemente do genótipo, foram obtidos na 1ª época (24 de abril), com 6.010 kg ha<sup>-1</sup>, e na 2ª época (9 de maio), com 5.496 kg ha<sup>-1</sup>.

Verifica-se por meio da Tabela 5 que, com exceção da cultivar CD 104 (época 22/03 em 2006), a antecipação e o retardamento da semeadura nos dois anos, não contribuíram para melhorar o rendimento dos genótipos estudados. No entanto, Felício et al. (1999), observaram que a melhor época de semeadura para os genótipos de trigo e triticale avaliados, foi a correspondente ao terceiro decêndio de março, ou seja, a semeadura antecipada propiciou aos materiais desempenho agrônômico satisfatório. Felício et al. (1988; 1990), testando épocas de semeadura em trigo no sul de SP, também indicaram como melhor período para a semeadura de 21 a 31 de março.

Em relação ao retardamento da semeadura, os resultados obtidos nesse trabalho estão de acordo com aqueles obtidos por Felício et al. (1999), os quais verificaram que, os plantios de trigo e triticale não deveriam ser realizados no terceiro decêndio de maio. Coventry et al. (1993) e Sial et al. (2005) também notaram que o atraso na época de plantio de trigo promoveu redução no rendimento de grãos. Observa-se ainda, por meio dos dados apresentados na Tabela 5 que, em geral, para o rendimento de grãos, as épocas mais apropriadas ao plantio foram àquelas realizadas no mês de abril, para os dois anos. Esses resultados concordam com os encontrados por Brunetta et al. (1997), trabalhando com semeadura de cultivares de trigo de ciclo médio. Esses autores observaram que em Palotina e região, a partir de meados de maio, estas cultivares apresentam menor risco de perdas por geadas, que ocorrem em junho e julho. Segundo eles, algumas cultivares de trigo foram mais produtivas quando semeadas em abril, principalmente as de ciclo mais longo, as quais são relativamente menos prejudicadas pelas geadas que ocorrem nos meses referidos. Felício et al. (1991), também observaram que o mês de abril caracteriza-se dentre as épocas preferenciais para a obtenção de produtividades elevadas para a cultura do trigo no Estado de São Paulo. Os resultados obtidos reforçam a afirmação de Brunetta et al. (1997) em relação as cultivares de ciclo médio de que são mais produtivas em abril.

Entretanto, por meio das avaliações deste experimento envolvendo cultivares de diferentes ciclos, as cultivares superprecoces, precoces e de ciclo médio a precoce também encontraram ambiente favorável para maiores médias de produtividade no mês de abril.

Em relação ao desdobramento da interação anos, cultivares e épocas de semeadura para a característica rendimento de grãos, observa-se que, com exceção da cultivar CD 114, as demais cultivares apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os anos, para praticamente todas as épocas de semeadura, sendo os maiores rendimentos observados em 2007, com exceção das épocas de semeadura de 04/05 e 18/05 na cultivar CD 108 (Tabela 6). Desta maneira, pode-se inferir que a cultivar CD 114 foi a menos afetada pelo efeito de anos, demonstrando ser mais estável, ao contrário da cultivar CD 108, que demonstrou ter o comportamento mais instável, o que, provavelmente, também está relacionado com o ciclo destas cultivares.

Felício et al. (2006), avaliando diferentes genótipos de trigo no Estado de São Paulo, verificaram efeito altamente significativo para o fator ano, observando rendimentos médios superiores em 2002 do que em 2001. Logo, os resultados encontrados no presente trabalho reforçam as observações de Felício et al. (1998; 2001), sobre a importância das condições climáticas regionais que ocorrem a cada ano.

Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os anos 2006 e 2007, para a época de semeadura 04/05, em relação ao rendimento das cultivares CD 110 e CD 114. Enquanto que, na época 18/05, não foram verificadas diferenças estatísticas entre os anos para os genótipos CD 104 e CD 114. Com exceção da cultivar CD 114, na maioria das épocas de semeadura, verificaram-se diferenças significativas entre os anos para a característica em estudo. Isto pode ser explicado em função da melhor distribuição das precipitações pluviárias ocorridas em 2007, especialmente nos estádios iniciais da cultura. Tais discrepâncias também foram verificadas por Berlatto (1992a e b). Este autor constatou que a variabilidade interanual das chuvas é determinante da variabilidade dos rendimentos e da produção agrícola. Ainda neste aspecto, Wendt et al. (2004) consideraram que altos índices de precipitação pluviométrica durante o ciclo da cultura podem, em determinados anos, afetar negativamente o rendimento de grãos de trigo. Este efeito negativo, porém, irá depender da época de ocorrência do excesso de chuvas e poderá afetar as cultivares de

forma diferenciada, dependendo do ciclo de cada uma, como por exemplo, o que aconteceu com a cultivar CD 108 nas épocas de semeadura de 04 e 18/05 (Tabela 6), cujo comportamento foi totalmente diferente das demais cultivares avaliadas. Reforçando tal observação, Guarentini et al. (2005),

observaram que o déficit hídrico do solo afetou positivamente o peso hectolítrico, o peso de mil grãos e o rendimento de grãos após a maturação fisiológica, isto é, nos dez primeiros dias anteriores à colheita, e negativamente nos demais períodos.

**Tabela 6.** Resultados médios para o desdobramento da interação anos, cultivares e épocas referentes à característica rendimento de grãos de seis cultivares de trigo, em resposta a cinco épocas de semeadura, no município de Palotina – PR, nos anos 2006 e 2007.

Anos	Cultivares					
	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )					
	CD 104	CD 105	CD 108	CD 110	CD 111	CD 114
	Épocas de Semeadura (22/03)					
2006	2.538 b*	2.599 b	2.351 b	1.720 b	2.473 b	2.415 a
2007	3.179 a	3.219 a	3.057 a	3.268 a	3.085 a	2.494 a
	Épocas de Semeadura (07/04)					
2006	2.445 b	3.635 a	3.565 b	2.794 b	3.208 a	2.881 a
2007	3.472 a	3.963 a	4.150 a	3.296 a	3.114 a	2.794 a
	Épocas de Semeadura (20/04)					
2006	2.059 b	3.055 b	3.010 b	2.637 b	2.868 b	3.053 a
2007	3.757 a	4.185 a	3.410 a	3.977 a	4.286 a	3.215 a
	Épocas de Semeadura (04/05)					
2006	1.488 b	2.753 b	3.470 a	2.468 a	2.241 b	3.136 a
2007	2.231 a	3.215 a	2.545 b	2.521 a	2.882 a	2.848 a
	Épocas de Semeadura (18/05)					
2006	1.791 a	1.642 b	2.047 a	1.356 b	1.392 b	2.263 a
2007	1.923 a	2.752 a	1.637 b	2.006 a	2.117 a	2.601 a

\*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de significância.

## CONCLUSÕES

Dentre as características avaliadas, o ciclo da emergência à maturação foi a que mais sofreu influência das condições ambientais entre os anos avaliados.

De maneira geral, em ambos os anos, o maior rendimento de grãos, para as seis cultivares de trigo de ciclos diferentes, foi obtido em semeaduras realizadas no mês de abril, sendo um indicativo de que esta seria a época preferencial de semeadura do trigo na região.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e a Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola, pelo apoio financeiro e estrutura física necessários ao desenvolvimento da pesquisa.

Aos Engenheiros agrônomos Francisco de Assis Franco, Volmir Marchioro e Lia Mara Moterle, e a todos que colaboraram na condução da pesquisa.

Aos Engenheiros agrônomos e professores Alessandro de Lucca e Braccini e Carlos Alberto Scapim pelo auxílio durante a realização do trabalho.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the agronomic performance and yield of wheat cultivars in response to different sowing dates and years. Field experiments were carried out on the Experimental Farm of the Central Cooperative Unit in Agricultural Research (Coodetec) in Palotina, state of Paraná, Brazil, during the agricultural years of 2006 and 2007. There was used the randomized block design with four replications. There were evaluated six wheat cultivars (CD 104, CD 105, CD 108, CD 110, CD 111 and CD 114), and five sowing dates (03/22, 04/07, 04/20, 05/04 and 05/18). The statistical analysis was carried out jointly for the years, cultivars, and sowing dates, in

all combinations. Days until both emergency to flowering and emergency to maturation, and yield grain, were evaluated. Maturation was the characteristic more affected during the two years of study. In general, for both years, the highest grain yield, for the six wheat cultivars, was obtained in April sowing dates.

**KEYWORDS:** *Triticum aestivum* L. Sowing dates. Agronomic characteristics. Yield.

---

## REFERÊNCIAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247p.

BERLATO, M. A. As condições de precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul e os impactos das estiagens na produção agrícola. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: UFRGS, 1992b. p. 11-23.

BERLATO, M. A. The climate forecasting applications in the decision-making process for the Southern Region of Brazil. In: WORKSHOP REPORT ON ENSO AND SEASONAL TO INTERANNUAL CLIMATE VARIABILITY, SOCIO-ECONOMIC IMPACTS, FORECASTING AND APPLICATIONS TO THE DECISION-MAKING PROCESS, 1992a, Florianópolis. **Workshop...** Florianópolis: EPAGRI, 1992a, v. 1, p. 14-16.

BEVILAQUA, G. P.; LINHARES, A. G.; SOUSA, C. N. A. Caracterização de genótipos de trigo do bloco de cruzamento da Embrapa Trigo, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 5, p. 789-797, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 79, de 30 de março de 2010. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de trigo de sequeiro no Estado do Paraná, ano-safra 2009/2010. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 22 abr. 2010. Seção 1. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 18 maio 2010.

BRUNETTA, D.; DOTTO, S. R. Trigo no Paraná: visão histórica, situação atual e perspectivas. In: CUNHA, G.R. **Trigo no Brasil: rumo ao século XXI**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 194p.

BRUNETTA, D.; DOTTO, S. R.; FRANCO, F. A.; BASSOI, M. C. Cultivares de trigo no Paraná: rendimento, características agrônômicas e qualidade industrial. **Circular Técnica**, n. 18. Londrina: Embrapa Soja, 1997. 48p.

COMPANHIA Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto levantamento, março 2011**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>>> Acesso em: 15 março 2011 (a).

COMPANHIA Nacional de Abastecimento. **Série Histórica de Produtividade**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina\\_objcmsconteudos=3#A\\_objcmsconteudos](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos)> Acesso em: 15 março 2011 (b).

COVENTRY, D. R.; REEVES, T.G.; BROOKE, H.D.; CANN, D. K. Influence of genotype, sowing date, and seeding rate on wheat development and yield. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 33, p. 751-757, 1993.

CUNHA, G. R.; HASS, J. C.; MALUF, J. R. T.; CARAMORI, P. H.; ASSAD, E. D.; BRAGA, H. J.; ZULLO JR., J.; LAZZAROTTO, C.; GONÇALVES, S.; WREGE, M.; BRUNETTA, D.; DOTTO, S. R.; PINTO, H. S.; BRUNINI, O.; THOMÉ, V. M. R.; ZAMPIERI, S. L.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; PANDOLFO, C. Zoneamento agrícola e época de semeadura para trigo no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 400-414, Dez. 2001.

DOTTO, S. R.; BRUNETTA, D.; FRANCO, F. de A.; RIEDE, C.; BASSOI, M. C. Avaliação de genótipos de trigo em diferentes regiões tritícolas do Paraná, em solos sem alumínio, na safra de 1996. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 40p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 109).

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FANAN, S.; MEDINA, P. F.; LIMA, T. C.; MARCOS FILHO, J. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelos testes de envelhecimento acelerado e de frio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 152-158, 2006.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; CASTRO, J. L. M.; CAMARGO, B. P. Épocas de semeadura de triticale em Capão Bonito, SP. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 12, p. 2193-2202, Dez. 1999.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; GERMANI, R.; GALLO, P. B.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; BORTOLETTO, N.; PETTINELLI-JUNIOR, A. Influência do ambiente no rendimento e na qualidade de grãos de genótipos de trigo com irrigação por aspersão no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 2, p. 111-120, 2001.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; GERMANI, R.; MAGNO, C. P. R. S. Interação entre genótipos e ambiente na produtividade e na qualidade tecnológica dos grãos de trigo no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 1, p. 149-161, 1998.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FREITAS, J. G.; PEDRO JUNIOR, M. J. Trigo: épocas de semeadura em Assis (Vale do Paranapanema), SP, no período 1978-82. **Bragantia**, Campinas, v. 50, n. 1, p.115-128, 1991.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; CAMARGO, M. B. P.; CASTRO, J. L.; BARROS, B. C. Trigo: três épocas de semeadura em Capão Bonito, SP, no período 1981-85. **Bragantia**, Campinas, v. 47, n. 2, p. 255-275, 1988.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; SILVÉRIO, J. C.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Trigo: Três épocas de semeadura em Paranapanema, SP, de 1981 a 1985. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 2, p. 371-390, 1990.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; GERMANI, R.; GALLO, P. B.; CASTRO, J. L.; PENTEADO FERREIRA FILHO, A. W. P. Potencial de rendimento de grãos e outras características agrônômicas e tecnológicas de novos genótipos de trigo. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 227-243, 2006.

FELÍCIO, J. C.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; PENTEADO, A. W.; CASTRO, J. L.; BARROS, B. C. Ensaios comparativos de cultivares de trigo em diferentes regiões paulistas no biênio 1979/80. **Bragantia**, Campinas, v. 45, n. 1, p. 1-14, 1986.

FERREIRA, D. F. SISVAR 4. 3 - **Sistema de análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 1999.

FUNDAÇÃO Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas Básicas do Estado do Paraná**. Londrina, 1978. 41p.

FUNDAÇÃO Instituto Agrônômico do Paraná. **Informações técnicas para a cultura do trigo no Paraná**. Londrina, 2002. 181p.

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R.; DEL DUCA, L. J. A.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 412-418, 2005.

MITTELMANN, A.; CARVALHO, F. I. F.; BARBOSA NETO, J. F.; AMARAL, A. L.; PANDINI, F. Herdabilidade para os caracteres ciclo vegetativo e estatura de planta em aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 999-1002, 2001.

MUNDSTOCK, C. M. **Cultivo dos cereais de estação fria**. Porto Alegre: NBS, 1983. 265p.

NEDEL, J. L. Progresso genético no rendimento de grãos de cultivares de trigo lançado entre 1940 a 1992. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 10, p. 1565-1570, 1994.

PIRES, J. L. F.; LIMA, M. I. P. M.; VOSS, M.; SCHEEREN, P. L.; WIETHÖLTER, S.; CUNHA, G. R.; IGNACZAK, J. C.; CAIERÃO, E. Avaliação de cultivares de trigo em sistema de manejo tradicional e otimizado. Passo Fundo, 2004. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 19 p. Embrapa Trigo. **Documentos Online**, n. 54. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do54.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do54.htm)> Acesso em: 14 setembro 2009.

RODRIGUES, O. Manejo de trigo: bases ecofisiológicas. In: CUNHA, G. R.; BACALTCHUK B. **Tecnologia para produzir trigo no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMBRAPA, 2000. p. 120-155.

SCOTT, A.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, p. 507-512, 1974.

SIAL, M. A.; ARAIN, M. A.; NAQVI, S. K. M. H.; DAHOT, M. U.; NIZAMANI, N. A. Yield and quality parameters of wheat genotypes as affected by sowing dates and high temperature stress. **Pakistan Journal of Botany**, v. 37, n. 3, p. 575-584, 2005.

WENDT, W.; CAETANO, V. R. Características das cultivares de trigo recomendados para cultivo em áreas aptas ao arroz irrigado do Rio Grande do Sul. **Comunicado Técnico**, n. 99. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 2 p.

WENDT, W.; CAETANO, V. R.; BRANCÃO, N. Rendimento de grãos e algumas características agrônômicas de cultivares de trigo avaliadas na região de Pelotas-RS, em 2003. **Comunicado Técnico**, n. 107. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 3 p.

WENDT, W.; DIAS, J. C. A.; CAETANO, V. R. Avaliações preliminares de trigo, em diferentes épocas de semeadura, em solos hidromórficos. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, n.16, Dourados, 1991. **Resumos...** Dourados: EMBRAPA-UEPAE, 1991. p. 34.