



Bragantia

ISSN: 0006-8705

editor@iac.sp.gov.br

Instituto Agrônomo de Campinas

Brasil

DA SILVEIRA, GUSTAVO; IRAJÁ FÉLIX DE CARVALHO, FERNANDO; COSTA DE OLIVEIRA, ANTÔNIO; PIREZ VALÉRIO, IGOR; BENIN, GIOVANI; RIBEIRO, GUILHERME; CRESTANI, MARAISA; DE SOUZA LUCHE, HENRIQUE; GONZALES DA SILVA, JOSÉ ANTONIO  
EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA E POTENCIAL DE AFILHAMENTO SOBRE A  
ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE EM TRIGO

Bragantia, vol. 69, núm. 1, 2010, pp. 63-70

Instituto Agrônomo de Campinas

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90816030009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# FITOTECNIA

## EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEADURA E POTENCIAL DE AFILHAMENTO SOBRE A ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE EM TRIGO <sup>(1)</sup>

GUSTAVO DA SILVEIRA <sup>(2\*)</sup>; FERNANDO IRAJÁ FÉLIX DE CARVALHO <sup>(2)</sup>;  
ANTÔNIO COSTA DE OLIVEIRA <sup>(2)</sup>; IGOR PIREZ VALÉRIO <sup>(2)</sup>, GIOVANI BENIN <sup>(3)</sup>;  
GUILHERME RIBEIRO <sup>(2)</sup>; MARAISA CRESTANI <sup>(2)</sup>; HENRIQUE DE SOUZA LUCHE <sup>(2)</sup>;  
JOSÉ ANTONIO GONZALES DA SILVA <sup>(4)</sup>

### RESUMO

Os objetivos do trabalho foram determinar a adaptabilidade e estabilidade do rendimento de grãos de dez genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.), contrastantes para o caráter potencial de afilhamento, implantados em diferentes densidades de semeadura. Os experimentos foram realizados nas safras agrícolas de 2005, 2006 e 2007, no município de Capão do Leão (RS) e na safra de 2007 nos municípios de Pato Branco (PR) e Ijuí (RS). Utilizou-se o delineamento de parcelas divididas, com a parcela composta pelo fator cultivar, e as subparcelas pelas densidades de semeadura, com 50, 200, 350, 500 e 650 sementes aptas por metro quadrado. O estudo da adaptabilidade e estabilidade foi realizado por meio do método de Eberhart e Russell. A modificação da densidade de semeadura e o favorecimento do ambiente de cultivo afetaram intensamente os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade do caráter rendimento de grãos. Foram constatados genótipos adaptados a todas as densidades de semeadura (FUNDACEP 29 - exceto para 650 sementes m<sup>-2</sup>), ou com adaptabilidade específica e comportamento previsível apenas em ambientes favoráveis (CD 114) e ambientes desfavoráveis (CD 108), indicando a necessidade de um ajuste adequado da densidade de semeadura para a resposta e previsibilidade de comportamento quanto ao rendimento de grãos em trigo.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum* L., adaptabilidade e estabilidade, potencial de afilhamento, densidade de semeadura.

---

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 23 de janeiro de 2009 e aceito em 18 de agosto de 2009.

<sup>(2)</sup> Centro de Genômica e Fitomelhoramento (CGF) - Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Caixa Postal 354, 96001-970 Pelotas (RS). E-mail: gustavodasilveira.faem@gmail.com (\*) Autor correspondente.

<sup>(3)</sup> Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 8503-390 Pato Branco (PR) Brasil.

<sup>(4)</sup> Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), 98700-000 Ijuí (RS) Brasil.

## ABSTRACT

### EFFECTS OF SEEDING RATE AND TILLERING POTENTIAL ON THE ADAPTABILITY AND STABILITY OF WHEAT

The objectives of this work were to determine the grain yield adaptability and stability of ten wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.), contrasting for the character tillering potential, conducted in different seeding densities. The experiments were conducted in the years 2005, 2006 and 2007 in Capão do Leão -RS and in Pato Branco-PR and Ijuí-RS in the year 2007. A split-plot design was used considering the genotype as the plot and seeding density as the sub-plot. The seeding densities used were 50, 200, 350, 500 and 650 viable seeds  $m^{-2}$ . The analyses of adaptability and stability were performed using the method proposed by Eberhart and Russell. The changes in seeding density and location intensely influenced the adaptability and stability parameters for grain yield. Genotypes adapted to various seeding densities were found (FUNDACEP 29 - except for 650 seeds  $m^{-2}$ ), as well as those with specific adaptability and a predictable performance only in favorable (CD 114) and unfavorable (CD 108) environments, indicating the need of an adequate fitting of seeding density to the performance predictability for grain yield in wheat.

**Keywords:** *Triticum aestivum* L., adaptability and stability, tillering potential, seeding density.

## 1. INTRODUÇÃO

O incremento no potencial de rendimento de grãos das lavouras de trigo tem sido de fundamental importância para o Brasil atingir a autossuficiência na produção deste cereal. A produção mundial de trigo foi superior a 600 milhões de toneladas no ano agrícola de 2007, com destaque para os maiores produtores como China, Estados Unidos e Índia. Em relação ao Brasil, a produção média para 2007 foi de quatro milhões de toneladas (CONAB, 2008), suprimindo aproximadamente 50% da demanda interna brasileira por este cereal. Esse valor faz do Brasil um dos principais países importadores de trigo, causando grande evasão de recursos financeiros.

O estabelecimento de estratégias que vise ao aumento da produtividade deve abranger o maior aproveitamento da área agrícola ou das condições de campo, onde genótipos de trigo devem interagir de forma benéfica com diferentes situações de ambiente e de manejo, ou seja, é necessário desenvolver e identificar genótipos que maximizem o aproveitamento de estímulos específicos de ambiente (SCHEEREN, 1999; BENIN et al., 2005), com resposta sobre o rendimento de grãos.

Os componentes do rendimento da cultura do trigo: número de grãos por espiga, massa média de grãos e número de espigas por unidade de área, são altamente dependentes da contribuição do número de afilhos férteis por unidade de área, para a expressão do rendimento de grão final (ALMEIDA, 1998; MUNDSTOCK, 1999). Em condições favoráveis para a cultura do trigo, há uma produção uniforme na população de colmos, com o surgimento de afilhos regularmente espaçados, enquanto em condições de estresse, são observados diferentes padrões de afilhamento, resultando em menor aproveitamento de

nutrientes, com queda na produtividade da lavoura (RICKMAN et al., 1983).

O efeito da competição entre plantas é determinante na produção de afilhos, com implicações diretas no rendimento de grãos e seus componentes (OZTURK et al., 2006). Neste contexto, VALÉRIO et al. (2008) observaram que genótipos de trigo com reduzido potencial de afilhamento são mais dependentes da densidade de semeadura. Desta forma, a identificação do número ideal de indivíduos por unidade de área, bem como qual densidade é mais estável e responsiva a melhoria da qualidade do ambiente, pode determinar o máximo rendimento de grãos, com o balanço ideal dos componentes do rendimento, sem o risco de ter excesso ou falta de plantas (MUNDSTOCK, 1999; VALÉRIO et al., 2008).

Atualmente, muitos métodos estão disponíveis para identificar as respostas varietais aos ambientes de cultivo CRUZ e CARNEIRO (2006). O método de Eberhart e Russel (1966) considera o desvio da regressão para a estimativa da estabilidade. Esse desvio estima a estabilidade de produção, entendida como a previsibilidade do genótipo sob estímulo ambiental. Apesar de muitos autores terem proposto modificações deste método, o maior uso do procedimento original ainda ocorre, sendo considerado de extrema relevância.

Assim, os objetivos do trabalho foram determinar a adaptabilidade e estabilidade do rendimento de grãos de genótipos de trigo contrastantes para o caráter potencial de afilhamento, conduzidos em diferentes distribuições equidistantes de sementes por unidade de área.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os genótipos foram testados em três locais de cultivo caracterizando cinco ambientes. Três experimentos foram realizados nas safras agrícolas de 2005, 2006 e 2007 no município de Pelotas (RS) e outros dois em Pato Branco (PR) e Ijuí (RS) na safra de 2007.

Os experimentos foram desenvolvidos em condições de sequeiro e as análises químicas dos solos foram realizadas em amostras retiradas da profundidade de 0-20 cm. A adubação de base consistiu da aplicação de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (5-20-20), mais 40 kg ha<sup>-1</sup> de N aplicado em cobertura, no início do afilhamento. O controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com as recomendações da CBPT-2007 (COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 2007).

Foram utilizados dez genótipos de trigo de origem brasileira, contrastantes quanto ao potencial de afilhamento: FUNDACEP 29 (cedido pela FUNDACEP); IPR 85 (fonte IAPAR); CD 108, CD 114 e OCEPAR 11-JURITI (fornecidos pela Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola - COODETEC); SAFIRA (cedido pela OR Melhoramento de Sementes Ltda), e BRS FIGUEIRA, BRS UMBÚ, BRS 177 e BR 18 (disponibilizados pela Embrapa Trigo). Os genótipos IPR 85, CD 108, OCEPAR 11-JURITI, FUNDACEP 29 e BR 18 foram escolhidos com base no reduzido potencial de afilhamento, enquanto CD 114, BRS UMBÚ, BRS 177, SAFIRA e BRS FIGUEIRA, caracterizado pelo elevado potencial para este caráter. Os genótipos foram semeados nos experimentos adotando cinco diferentes densidades: 50 (densidade 1), 200 (densidade 2), 350 (densidade 3), 500 (densidade 4) e 650 (densidade 5) sementes aptas m<sup>-2</sup>. A escolha do fator densidade de semeadura foi definido em dois níveis acima e dois abaixo do comumente utilizado (350 sementes aptas m<sup>-2</sup>) recomendado pela CBPT-2007.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas com três repetições; os fatores genótipo e densidade foram considerados, respectivamente como parcela e subparcela, sendo o ambiente de avaliação considerado o terceiro fator de tratamento. Cada repetição constituiu-se de 10 parcelas com 11m<sup>2</sup> cada uma e cinco subparcelas (2,2 m<sup>2</sup>) em cada parcela, entre as parcelas foi semeado uma linha com bordadura de aveia branca e o espaçamento entre as linhas de trigo nas subparcelas foi de 0,20 cm. A variável rendimento de grãos (RG) foi avaliado por meio de trilha individual das plantas de cada subparcela e, posteriormente, transformado os valores para rendimento por hectare (kg ha<sup>-1</sup>), corrigidos para 13% de umidade.

A análise de variância, considerando os fatores de tratamento genótipo e densidade de semeadura como fixos e o fator ambiente como aleatório. O desempenho médio dos genótipos para o caráter rendimento de grãos foi comparado pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade de erro. A normalidade e a homogeneidade de variâncias dos dados foram verificadas pelo teste Shapiro-Wilk e pelo teste Bartlett, não sendo necessária a transformação dos dados nas variáveis em estudo.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de EBERHART e RUSSELL (1966), de acordo com método proposto por CRUZ e CARNEIRO (2006), o qual tem por base a regressão linear simples. Este método se baseia no seguinte modelo de regressão linear: "Modelo  $Y_{ij} = b_0 + b_1I_j + d_{ij} + e_{ij}$ ", em que:  $Y_{ij}$  é a média do tratamento  $i$  no local  $j$ ;  $b_0$  é a média geral do tratamento  $i$ ;  $b_1I_j$  é o coeficiente de regressão linear, que mede a resposta do genótipo  $i$  à variação dos locais;  $I_j$  é o índice ambiental para o local  $j$ ;  $d_{ij}$  mede o desvio da regressão do tratamento  $i$  no local  $j$ ;  $e_{ij}$  é o erro experimental médio. Neste método, um genótipo é considerado ideal, quando expressar elevada produtividade média, coeficiente de regressão igual a 1,0 e desempenhos que propiciem a alcançar desvios da regressão não significativos. Todas as análises estatísticas foram efetuadas utilizando o programa Genes (CRUZ, 2001).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A existência de variabilidade genética entre as constituições genéticas estudadas, conforme observado na tabela 1, possivelmente seja em decorrência dos genótipos serem provenientes de programas de melhoramento distintos, além de terem sido selecionados para objetivos diferenciados, como é o caso das cultivares BRS FIGUEIRA e BRS UMBU, com aptidão para serem utilizadas em duplo propósito (pastagem e grão). Também na tabela 1, a significância para os efeitos principais de genótipo, ambiente e densidade de semeadura e a presença de interação genótipo x ambiente, revelam a importância de ser considerado o ambiente (local) no momento da recomendação de cultivares de trigo. Segundo ALLARD e BRADSHAW (1964), a identificação de ambientes diferenciados é imprescindível em programas de melhoramento genético, pois facilita a seleção e recomendação de genótipos mais promissores e adaptados a condições específicas de cultivo. Além disto, na tabela 2, pode ser observada uma diferença de comportamento entre anos dentro do mesmo local (Pelotas 2005, 2006 e 2007), o que salienta a importância de utilizar cada ano como um ambiente distinto.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância do modelo parcela dividida para as fontes de variação ambiente, genótipo e densidades, avaliados quanto ao caráter rendimento de grãos (RG) em kg ha<sup>-1</sup>. Pelotas, 2008

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Ambiente (A)	4	183872500*
Genótipo (G)	9	9965037*
Repetição (R)	2	623128,6
Densidade (D)	4	22941270*
Ambiente x Genótipo A x G	36	1281050*
Ambiente x Repetição A x R	8	261040,5
Ambiente x Densidade A x D	16	812816,3*
Genótipo x Repetição G x R	18	188521,7
Genótipo x Densidade G x D	36	454238,6*
Ambiente x Genótipo x Repetição A x G x R	72	199541,7
Ambiente x Genótipo x Densidade A x G x D	144	235036,1*
Resíduo	400	89541,89
Coeficiente de variação (%)	14,68	14,68

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F e <sup>ns</sup>: Não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo Teste

**Tabela 2** - Valores médios de dez genótipos de trigo quanto ao rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) para diferentes ambientes e densidades de semeadura. Pelotas, 2008

Ambientes	Médias					
	Densidade 1	Densidade 2	Densidade 3	Densidade 4	Densidade 5	Média Geral
Pelotas_2005	1980 b C	2341 b B	2816 b A	2723 b A	2697 b A	2512
Pelotas_2006	2642 a C	3894 a B	4185 a A	4187 a A	3824 a B	3746
Pelotas_2007	974 c C	1674 c B	1796 c A	1924 c A	1838 c A	1641
Pato Branco	702 d C	1137 d B	1335 d A	1382 d A	1343 d A	1180
Ijuí	577 d D	978 d C	1343 d A	1424 d A	1214 d B	1107
Média geral	1375	2005	2295	2328	2183	-

\*Valores seguidos por uma mesma letra minúscula em cada coluna e mesma letra maiúscula em cada linha, não diferem estatisticamente ao nível de probabilidade de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Densidade 1 = 50 sementes m<sup>-2</sup>; Densidade 2 = 200 sementes m<sup>-2</sup>; Densidade 3 = 350 sementes m<sup>-2</sup>; Densidade 4 = 500 sementes m<sup>-2</sup>; Densidade 5 = 600 sementes m<sup>-2</sup>.

Da mesma forma, CARVALHO et al. (1982) e CAEIRÃO et al. (2006), em trigo, e BENIN et al. (2005), em aveia branca, constataram maior efeito de ano, em relação a local, sobre o desempenho e efeito sobre os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade do rendimento de grãos. O coeficiente de variação (CV) para o caráter rendimento de grãos foi de 14,68%, conferindo boa precisão e confiabilidade das estimativas de parâmetros genéticos, visto que os experimentos foram instalados e colhidos manualmente, em condições de sequeiro.

É possível verificar na tabela 2 que no ambiente de Pelotas, em 2007 (1641 kg ha<sup>-1</sup>), o rendimento de grãos foi inferior em relação a Pelotas, em 2005 (2512 kg ha<sup>-1</sup>) e Pelotas, em 2006 (3746 kg ha<sup>-1</sup>),

caracterizando um pronunciado efeito de ano de avaliação. Contudo, 2007 foi um ano atípico, pois elevados índices de pluviosidade (797 mm de junho a novembro) prejudicaram o desenvolvimento da cultura. Segundo SCHEEREN et al. (1995), estresses causados por excesso de água no solo afetam de forma negativa o desenvolvimento da planta, com efeito direto na produtividade final na cultura do trigo. Também é possível observar, através do comportamento médio dos genótipos, que o aumento da densidade promoveu acréscimo no rendimento de grãos até a densidade de 500 sementes m<sup>-2</sup>, e a densidade de 350 sementes m<sup>-2</sup> tem sido recomendada com a ideal de cultivo pela CBPT-2007. O desempenho médio superior da densidade 4 em relação a 3 foi unicamente devido ao

melhor desempenho dos genótipos CD 108, OCEPAR 11 – JURITI, FUNDACEP 29 e BR 18, que produziram 271, 153, 258 e 174 kg ha<sup>-1</sup> de grãos a mais na última densidade respectivamente (tabela 3). Ainda na Tabela 2, considerando a média dos ambientes, para o ambiente de Pelotas, em 2007, ocorreu o maior ganho em rendimento de grãos (128 kg ha<sup>-1</sup>) com a elevação da densidade de 350 para 500 sementes m<sup>-2</sup>. Esse ganho pode ser justificado pelo fato de 2007 ter sido atípico, o que comprometeu o potencial médio de afilhamento dos genótipos.

Muitas constituições genéticas responderam de maneira diferenciada à densidade de semeadura, principalmente, quanto ao potencial de emissão, desenvolvimento e/ou sobrevivência de afilhos, o que pode ser diretamente relacionado com a produtividade final na cultura do trigo (OZTURK et al., 2006). A análise dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, mais especificamente o método de EBERHART e RUSSELL (1966), determina que o genótipo ideal seja aquele cuja adaptabilidade geral e previsibilidade alta, são capazes de responder ao estímulo do ambiente e de ser estável, mantendo bom desempenho quando as condições ambientais forem desfavoráveis à cultura.

Para a densidade 1, conforme dados incluídos na tabela 3, nas cultivares FUNDACEP 29 e SAFIRA houve adaptabilidade ampla e previsibilidade de comportamento, entretanto, expressaram baixo rendimento de grãos (1414 e 1354 kg ha<sup>-1</sup>), justificado, possivelmente, pelo reduzido potencial de afilhamento. Ainda na densidade 1, apesar do reduzido rendimento de grãos, as cultivares CD 114 e BRS 177 demonstraram valores significativos maior que um (1,29 e 1,69 respectivamente), sendo adaptados a ambientes favoráveis, indicando que estes genótipos são responsivos quando cultivados nesses ambientes mas que não expressam adequado desempenho em locais com índices de desenvolvimento negativos, isto é, caracterizados como ambientes desfavoráveis ao cultivo.

Na densidade 2, os genótipos IPR 85, BRS FIGUEIRA, OCEPAR 11, SAFIRA e FUNDACEP 29 revelaram valores ideais de adaptabilidade e estabilidade. Também podem ser destacados os genótipos BRS UMBU e CD 114, com adaptabilidade a ambientes favoráveis e estabilidade fenotípica, enquanto CD 108 demonstrou adaptação a ambientes desfavoráveis. Entretanto, da mesma forma que na densidade 1, os rendimentos de grãos na densidade 2 foram inferiores em relação ao observado para a densidade 3 e 4, não satisfazendo totalmente o que a técnica empregada classifica como genótipo ideal, isto

é, elevada produtividade, adaptabilidade geral ( $b_1 = 1$ ) e variância dos desvios de regressão iguais a zero ( $S^2_d = 0$ ) (CARVALHO et al., 1982; CRUZ e CARNEIRO, 2006).

A densidade 3, de maneira geral, foi a que possibilitou o melhor desempenho do caráter rendimento de grãos para todos os genótipos, em relação às demais densidades. Entretanto, as cultivares BRS Figueira, OCEPAR 11 e FUNDACEP 20, com coeficiente de adaptabilidade ampla e previsibilidade de comportamento, produziram apenas 2073, 1857 e 2165 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Esse valor indica que para o máximo aproveitamento do potencial genético de uma determinada cultivar, sua recomendação deve levar em consideração sua adaptação específica, como é o caso das cultivares BRS 177 e SAFIRA, adapta a ambientes favoráveis (1,52 e 1,27, respectivamente), com elevado potencial produtivo (3147 e 2944 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente). Entretanto, caso o ambiente seja desfavorável, dentre o conjunto de genótipos avaliados, deve-se optar pelas cultivares IPR 85, CD 108 e BR 18, com rendimentos de 1806, 1842 e 1894 Kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, e previsibilidade de comportamento.

Nas densidades 4 e 5, foi possível verificar que os genótipos considerados de baixo potencial de afilhamento (FUNDACEP 29, BR 18) tenderam a aumentar o rendimento de grãos, pois, segundo VALÉRIO et al. (2008), genótipos com reduzido potencial de afilhamento são mais dependentes da densidade de semeadura, em termos produtivos. Resultados similares, porém menos expressivos, foram observados por OZTURK et al. (2006), que observaram incremento no rendimento de grãos, com o aumento da densidade. Ao contrário, nas constituições genéticas com maior potencial de afilhamento, ocorre maior competição por fatores abióticos como água e nutriente, refletindo muitas vezes na redução do rendimento de grãos (OZTURK et al., 2006). Desta forma, a melhor exploração do genótipo está relacionada com o aproveitamento direto dos recursos do ambiente pela planta, assim como, a adoção de densidade que se ajuste à uma maior resposta em produtividade (DARWINKEL, 1978).

O genótipo BRS 177 possui alto potencial de rendimento em todas as densidades de semeadura, adaptabilidade a ambientes favoráveis nas densidades 1, 2 e 3 e ampla nas densidades 4 e 5. Tal manutenção no rendimento de grãos, em diferentes densidades, pode ser atribuída à compensação nos componentes do rendimento de grãos (HOLEN et al., 2001), uma vez que o trigo tem elevada capacidade de compensar a falta ou excesso de um componente pela modificação ou ajuste nos demais componentes (FREZZE e BACON, 1990).

**Tabela 3** - Médias gerais (bo), parâmetros de adaptabilidade (b1), estabilidade ( $S^2_d$ ) e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para o caráter rendimento de grãos em kg ha<sup>-1</sup>, nas densidades 1 (50 sementes m<sup>-1</sup>), densidade 2 (200 sementes m<sup>-1</sup>), densidade 3 (350 sementes m<sup>-1</sup>), densidade 4 (500 sementes m<sup>-1</sup>) e densidade 5 (650 sementes m<sup>-1</sup>) de 10 genótipos de trigo, avaliados em cinco ambientes. Pelotas, 2008

Genótipos	b <sub>0</sub>					b <sub>1</sub>				
	Densidades					Densidades				
	50	200	350	500	650	50	200	350	500	650
IPR 85	951 d	1399 b	1806 c	1868 c	1832 b	0,71**	0,88 <sup>ns</sup>	0,77**	0,98 <sup>ns</sup>	1,13 <sup>ns</sup>
BRS FIGUEIRA	1086 d	1780 b	2073 c	2098 c	2099 b	0,64**	0,87 <sup>ns</sup>	0,95 <sup>ns</sup>	0,63**	0,44**
CD 108	1169 d	1646 b	1842 c	2113 c	1848 b	0,72**	0,46**	0,52**	0,73**	0,83 <sup>ns</sup>
BRS UMBU	1837 b	2580 a	2721 b	2486 b	2319 a	1,19*	1,48**	1,18*	1,10 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>
CD 114	1564 c	2247 a	2503 b	2590 b	2118 b	1,29**	1,24**	1,25**	1,33**	1,08 <sup>ns</sup>
BRS 177	2235 a	2607 a	3147 a	2984 a	2506 a	1,69**	1,28**	1,52**	1,05 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>
OCEPAR 11-JURITI	1038 d	1745 b	1857 c	2010 c	2106 b	0,76*	0,89 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	1,06 <sup>ns</sup>	1,12 <sup>ns</sup>
SAFIRA	1354 c	2441 a	2944 a	2638 b	2359 a	0,97 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>	1,27**	1,20*	1,26**
FUNDACEP 29	1414 c	1852 b	2165 c	2423 b	2598 a	0,97 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	1,02 <sup>ns</sup>	1,45**
BR 18	1102 d	1750 b	1894 c	2068 c	2045 b	1,00 <sup>ns</sup>	0,80*	0,77**	0,84 <sup>ns</sup>	0,78*
Genótipos	$S^2_d$					$R^2$ (%)				
	Densidades					Densidades				
	50	200	350	500	650	50	200	350	500	650
IPR 85	-9357 <sup>ns</sup>	-9308 <sup>ns</sup>	52333 <sup>ns</sup>	21712 <sup>ns</sup>	7704 <sup>ns</sup>	99,69	99,31	92,57	96,56	97,87
BRS FIGUEIRA	-6926 <sup>ns</sup>	254 <sup>ns</sup>	58179 <sup>ns</sup>	292762**	259559**	94,93	97,32	94,71	68,87	51,63
CD 108	-5073 <sup>ns</sup>	79586*	51608 <sup>ns</sup>	28078 <sup>ns</sup>	-26246 <sup>ns</sup>	95,61	77,12	85,37	93,56	99,09
BRS UMBU	50724 <sup>ns</sup>	21047 <sup>ns</sup>	101581*	-12284 <sup>ns</sup>	1319 <sup>ns</sup>	94,96	98,56	95,05	98,74	97,16
CD 114	-0490 <sup>ns</sup>	10474 <sup>ns</sup>	-24233 <sup>ns</sup>	54479 <sup>ns</sup>	-21323 <sup>ns</sup>	98,87	98,31	99,43	97,16	99,21
BRS 177	-6716 <sup>ns</sup>	93496*	25078 <sup>ns</sup>	-20439 <sup>ns</sup>	-29823 <sup>ns</sup>	99,86	95,84	98,57	99,01	99,56
OCEPAR 11-JURITI	7593 <sup>ns</sup>	-1571 <sup>ns</sup>	-17622 <sup>ns</sup>	6372 <sup>ns</sup>	-26630 <sup>ns</sup>	94,27	99,48	98,49	97,79	99,52
SAFIRA	-5317 <sup>ns</sup>	-6670 <sup>ns</sup>	-8057 <sup>ns</sup>	-37539 <sup>ns</sup>	-24601 <sup>ns</sup>	97,56	99,08	98,95	99,87	99,54
FUNDACEP 29	1163 <sup>ns</sup>	24631 <sup>ns</sup>	-72760 <sup>ns</sup>	47755 <sup>ns</sup>	34813 <sup>ns</sup>	96,91	95,98	98,96	95,59	97,90
BR 18	92146*	16982 <sup>ns</sup>	23493 <sup>ns</sup>	27414 <sup>ns</sup>	25662 <sup>ns</sup>	89,88	95,58	94,81	95,07	94,03

\*\* significativo a 1% de probabilidade de erro pelo teste F; \* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F e <sup>ns</sup>, não significativo.

Comportamento semelhante foi observado para a cultivar CD 114, com adaptação a ambientes

favoráveis nas quatro primeiras densidades e adaptabilidade ampla na densidade 5. Ao contrário, a cultivar FUNDACEP 29, nas quatro primeiras densidades revelou adaptabilidade ampla (0,97, 0,90, 0,83 e 1,02 respectivamente); na densidade 5 adaptabilidade ocorreu em ambientes favoráveis (1,45). Desta forma, fica caracterizado o efeito do genótipo e da densidade de semeadura sobre o desempenho e a adaptabilidade das cultivares avaliadas. Outros autores identificaram a densidade de semeadura como o principal fator que influenciou o rendimento de grãos e seus componentes (OZTURK et al., 2006; SPARKES et al., 2006). Desta forma, o melhor ajuste da densidade deve ser fortemente relacionado ao potencial do genótipo em produzir afilhos férteis.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ), assim como os desvios da regressão ( $S^2d$ ), evidenciaram concordância nos resultados obtidos para todas as densidades estudadas, com  $R^2$  significativo e superior a 0,80 com exceção do BRS FIGUEIRA nas densidades 4 e 5 ( $R^2 = 68,9$  e  $51,6\%$  respectivamente) e CD 108 na densidade 2 ( $R^2 = 77,1\%$ ) indicando que os parâmetros podem ser utilizados com eficiência para identificar genótipos com a adaptabilidade e estabilidade desejada.

#### 4. CONCLUSÕES

Maior rendimento de grãos pode ser obtido por meio de um ajuste da distribuição equidistante de sementes por área, que deve ser definida com base no potencial de afilhamento dos genótipos de trigo.

As distribuições equidistantes de sementes entre 350 e 500 sementes  $m^{-2}$  são as que promovem maior rendimento de grãos entre os genótipos avaliados.

A distribuição equidistante de sementes por área e o potencial de afilhamento exercem efeito diferenciado sobre os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade nos genótipos, em que pode ser verificado genótipos adaptados a todos os ambientes (FUNDACEP 29) e para ambientes favoráveis e desfavoráveis (CD 114 e CD 118 respectivamente) e todos com previsibilidade frente às variações ambientais.

#### REFERÊNCIAS

ALLARD, R.W.; BRADSHAW, A.D. Implications of genotypes environment interaction in applied plant breeding. *Crop Science*, v.4, p.503-508, 1964.

ALMEIDA, M.L. **Modificação do afilhamento de trigo e aveia pela qualidade da luz**. Porto Alegre, 1998. 120f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, 1998.

BENIN, G. et al. Adaptabilidade e estabilidade em aveia em ambientes estratificados. *Ciência Rural*, v.35, p.295-302, 2005.

CAEIRÃO, E.; SILVA, M.S.; SCHEEREN, P.L.; DEL DUCA, L.J.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, A.; PIRES, J.L. Análise da adaptabilidade e da estabilidade de genótipos de trigo como ferramenta auxiliar na recomendação de novas cultivares. *Ciência Rural*, v.36, p.1112-1117, 2006.

CARVALHO, F.I.F. et al. Analysis of stability parameters and of genotype x environment interaction in oats grain yield in Rio Grande do Sul (Brazil). *Revista Brasileira de Genética*, v.5, p.517-532, 1982.

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO. **Informações Técnicas da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale para a Safra 2007**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 114p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Disponível em:** <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 28 de julho de 2008.

CRUZ, C.D. **Programa genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa : UFV, 2001. 648p.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. Ed. Viçosa: UFV, 2006. 585p. Volume 2

DARWINKEL, A. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Netherlands Journal Agricultural Science*, v.26, p.383-398. 1978.

EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, v.6, p.36-40, 1966.

FREEZE, D.M.; BACON, R.K. Row-spacing and seeding rate effects on wheat yields in the Mid-South. *Journal of Production Agriculture*, v.3, p.345-348, 1990.

HOLEN, D.L.; BRUCKNER, P.L.; MARTIN, J.M.; CARLSON, G.R.; WICHMAN, D.M.; BERG, J.E. Response of winter wheat to simulated stand reduction. *Agronomy Journal*, v.93, p.364-370, 2001.

MUNDSTOCK, C.M. **Planejamento e manejo integrado da lavoura de trigo**. Porto Alegre: Ed. do Autor, 1999. 228p.

OZTURK, A. et al. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v.192, p.10-16, 2006.

RICKMAN, R.W.; KLEPPER, B.L.; PETERSON, C.M. Time distributions for describing appearance of specific culms of winter wheat. *Agronomy Journal*, v.75, p.551-556, 1983.



SCHEEREN, P.L. et al. Resposta do trigo aos estresses causados por baixa luminosidade e excesso de água no solo. Parte II – Teste no Campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, p.605-619. 1995.

SCHEEREN, P. L. Trigo no Brasil. In: CUNHA, G. R.; TROMBINI, M. F. **Trigo no Mercosul**: coletânea de artigos. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 122-133.

SPARKES, D.L.; HOLME, S.J.; GAJU, O. Does light quality initiate tiller death in wheat? **European Journal of Agronomy**, v.24, p.212-217, 2006.

VALÉRIO, I.P.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; MACHADO, A.A.; BENIN, G.; SCHEEREN, P.L.; SOUZA, V.Q.; HARTWIG, I. Desenvolvimento de afilhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.319-326, 2008.