

Arranjo espacial de plantas em duas cultivares de trigo

Fabio Danielli Provenzi*

Régis Bergamo*

William Debastiani*

Alvadi Antonio Balbinot Junior**

Resumo

A densidade de plantas e o espaçamento entre fileiras podem afetar a produtividade e a qualidade de grãos de trigo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de arranjos espaciais de plantas de trigo sobre a produtividade de grãos e peso hectolitro, em duas cultivares. Foi realizado um experimento na safra 2010 no município de Barracão, RS, em delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições e esquema fatorial 2 x 2 x 2. Foram avaliadas as cultivares “Fundacep Campo Real” e “Quartzo”, em duas densidades de plantas (200 e 330 plantas m⁻²) e em dois espaçamentos entre fileiras 17/17 e 17/34 cm (fileiras pareadas). Nenhum fator experimental afetou a produtividade e o peso hectolitro do trigo, demonstrando a alta plasticidade fenotípica dessa cultura.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Densidade de plantas. Espaçamento entre fileiras. Produtividade de grãos.

1 INTRODUÇÃO

Na região Sul do Brasil, principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná, o trigo é uma das principais alternativas de cultivo de inverno (SCHUCH et al., 2000). Dentro dos sistemas de produção o trigo é uma opção para a rotação de culturas que permite maximizar o aproveitamento de máquinas e mão de obra nas propriedades rurais, reduzindo custos fixos e melhorando o plantio direto ao longo do tempo. Enfatiza-se que na região Sul do Brasil há carência de alternativas economicamente viáveis de uso do solo no inverno (BALBINOT JUNIOR. et al., 2009). Todavia, observa-se nas últimas duas décadas que a cultura do trigo tem propiciado baixa rentabilidade, fazendo-se necessário o uso de tecnologias que reduzam os custos de produção, mantendo alta produtividade. Nesse sentido, uma das práticas que podem ser ajustadas é o uso de adequado arranjo espacial de plantas, considerando as características da cultivar utilizada (VALÉRIO et al., 2008).

O arranjo espacial de plantas é função da densidade e espaçamento entre fileiras e pode alterar a competição entre indivíduos por água, luz e nutrientes, com reflexos no crescimento e desenvolvimento. Alta densidade de plantas de trigo, associada ao reduzido espaçamento entre fileiras,

*Acadêmico de Agronomia pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Rua Cel. Farrapo, 59, Bairro Santo Antônio, 89620-000, Campos Novos, SC; fabioprovenzi@yahoo.com.br

** Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Soja, Dr., Rodovia Carlos João Strass, distrito de Warta, CP 231, 86001-970; balbinot@cnpso.embrapa.br

pode aumentar o aproveitamento dos recursos do ambiente no início do ciclo de desenvolvimento e incrementar o número de espigas por área e a produtividade de grãos. No entanto, nessa situação, pode haver alto acamamento de plantas, especialmente em cultivares suscetíveis ao acamamento e em altas doses de nitrogênio (ZAGONEL et al., 2002), e propiciar maior incidência e doenças (BACCAR et al., 2011). Adicionalmente, em altas densidades de plantas, o período fotossinteticamente ativo das folhas baixas é menor e há menor penetração de fungicidas no dossel na ocasião das pulverizações, o que pode dificultar o manejo químico de doenças.

Por outro lado, menor densidade de plantas e/ou maior espaçamento entre fileiras permitem maior penetração de luz no dossel e podem aumentar a taxa fotossintética das folhas mais próximas do solo, incrementando a sua longevidade (HOLEN et al., 2001). Isso pode se refletir em aumento da produtividade de grãos. O aumento do período fotossinteticamente ativo das folhas basais é importante para aumentar a fotossíntese líquida das culturas, o que pode redundar no aumento da produtividade dos cultivos (LARCHER, 2000). Para que as folhas próximas ao solo possam permanecer vivas é fundamental que haja interceptação de luz por estas (TAIZ; ZEIGER, 1998). Além disso, nessa situação, há maior facilidade de interceptação de fungicidas pelas folhas da parte inferior do dossel e menor alongamento do colmo, reduzindo o acamamento de plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de arranjos espaciais de plantas de trigo sobre a produtividade de grãos e peso hectolitro em duas cultivares.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se um experimento em condições de campo entre os meses de julho e novembro de 2010, na área demonstrativa da Coocam, no município de Barracão, RS, cujas coordenadas geoprocessadas são 27° 41' 51,81" de latitude sul, 51° 27' 31,70" de longitude oeste e altitude de 766 m. O clima da região é do tipo subtropical úmido com verões amenos (PANDOLFO et al., 2002). Na safra 2009/10 havia sido cultivada soja na área experimental e, após, foi cultivado nabo forrageiro para cobertura do solo, sendo o experimento implantado em sucessão ao nabo. No momento da implantação do ensaio o solo apresentava as seguintes propriedades: 54% de argila; 6,6 de $\text{pH}_{\text{água}}$; 6,6 de I_{SMP} ; 16,7 mg dm^{-3} de P disponível; 117 mg dm^{-3} de K trocável; 3,8% de M.O.; 0,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ de Al trocável; 14,8 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ de Ca trocável; e 2,6 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ de Mg trocável.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com três repetições, em fatorial 2 x 2 x 2 e com parcelas sub-subdivididas. Nas parcelas foram alocadas duas cultivares "Fundacep Campo Real" e "Quartzo", as quais apresentam diferentes comportamentos em termos de capacidade de afilamento e altura de plantas. "Fundacep Campo Real" apresenta alto afilamento e baixa altura de plantas, enquanto "Quartzo" apresenta afilamento médio e altura média de plantas. Nas subparcelas foram alocados dois esquemas de espaçamento entre fileiras: espaçamento uniforme (17/17 cm) e fileiras pareadas (17/34 cm). Nas subsubparcelas foram alocadas duas densidades de plantas (200 e 330 sementes aptas m^{-2}).

A semeadura do trigo foi realizada no dia 20 de julho de 2010, usando-se semeadora de plantio direto. A adubação de base foi constituída por 200 kg ha^{-1} do adubo formulado 8:20:20. A

adubação de cobertura foi de 250 kg ha⁻¹ do adubo 30:00:20, sendo metade aplicada no início do afilhamento e metade no fim. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado seguindo as recomendações técnicas.

Foi avaliada a produtividade de grãos pela colheita das plantas presente na área útil das parcelas, 4 m² (1 x 4 m). Após a trilha, os grãos foram limpos e pesados, sendo a produtividade corrigida para 13% de umidade. Também foram avaliados o peso de mil grãos e o peso hectolitro, que é a massa de grãos presente em um determinado volume. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e ao teste F. Adotou-se o nível de erro em 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de tratamentos sobre as variáveis avaliadas. A produtividade média de grãos observada foi alta em relação à média brasileira, que na safra 2010 foi de apenas 2.383 kg ha⁻¹ (SÍNTESE..., 2010) (Tabela 1). Isso ocorreu porque as cultivares usadas apresentam alto potencial de rendimento de grãos e as práticas de manejo foram adequadas à expressão deste potencial.

A ausência de efeito do arranjo espacial de plantas na produtividade de grãos pode ser explicada pelas características morfofisiológicas das plantas de trigo. Essa espécie apresenta, em geral, alta capacidade de compensar espaços vazios por meio da emissão de afilhos, compensando a menor quantidade de plantas pelo maior número de afilhos por planta (CASAL et al., 1986; THORNE; WOOD, 1987; SILVA et al., 1990; SHARMA, 1995). Dessa forma, mantém-se a mesma quantidade de espigas por área, um dos componentes de rendimento de grãos (THORNE; WOOD, 1987). Outra forma importante para compensar a menor quantidade de plantas por área é o aumento no número de espiguetas por espiga, que é outro componente de rendimento de grãos dessa cultura. Essas características fazem com que o trigo possua alta plasticidade fenotípica.

Tabela 1– Produtividade de grãos de trigo (kg ha⁻¹) em duas cultivares, em duas densidades de plantas e em dois espaçamentos entre fileiras

| Densidades (plantas m ⁻²) | “Fundacep Campo Real” | |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| | Espaçamentos entre fileiras (cm) | |
| | 17/17 | 17/34 |
| 200 | 4.092 ^{ns} | 3.901 ^{ns} |
| 330 | 4.060 | 3.895 |
| | “Quartzo” | |
| 200 | 4.287 ^{ns} | 4.249 ^{ns} |
| 330 | 4.703 | 4.478 |
| C.V. (%) parcela = 6,61 subparcela = 3,87 sub-subparcela = 11,3 | | |

Fonte: os autores.

A produtividade de grãos em densidade de 200 plantas m² foi similar à obtida com 330 plantas m² (Tabela 1). Nesse sentido, considerando as características edafoclimáticas do local do ensaio, é desnecessário o uso de mais do que 200 sementes viáveis m⁻², pois isso implica maior consumo de sementes, além de aumentar a predisposição ao acamamento de plantas. Em trabalho realizado por Zagonel et al. (2002)

também foi verificada ausência de efeito de densidades de plantas de trigo variando de 235 a 441 plantas m⁻² sobre a produtividade de grãos, comprovando que essa cultura tem alta plasticidade fenotípica.

O peso de mil grãos, que é outro componente de rendimento, não foi afetado pelo arranjo espacial das plantas (Tabela 2). O peso de grão é uma variável menos afetada pelo ambiente e mais influenciada pelo genótipo (THORNE; WOOD, 1987).

Tabela 2 – Peso de mil grãos (g) em duas cultivares de trigo, em duas densidades de plantas e em dois espaçamentos entre fileiras

| Densidades (plantas m ⁻²) | "Fundacep Campo Real" | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| | Espaçamentos entre fileiras (cm) | |
| | 17/17 | 17/34 |
| 200 | 32,5 ^{ns} | 34,1 ^{ns} |
| 330 | 33,1 | 33 |
| | "Quartzo" | |
| 200 | 40,4 ^{ns} | 40,2 ^{ns} |
| 330 | 40,4 | 40,3 |

C.V. (%) parcela = 5,51 subparcela = 7,23 sub-subparcela = 3,15

Fonte: os autores.

O uso de fileiras duplas (17/34 cm) não proporcionou ganhos ou perdas de produtividade de grãos. A menor interceptação de luz pelas plantas no início do ciclo nesse tratamento provavelmente foi compensada pela maior penetração de luz no dossel após o florescimento, propiciando a mesma produtividade do espaçamento uniforme (17/17 cm). Todavia, é necessário enfatizar que outros resultados podem ser obtidos usando outras cultivares e outras características edafoclimáticas.

Atualmente uma variável usada pelas cooperativas para qualificar os grãos de trigo é o peso hectolitro. Essa variável também não foi afetada pelo arranjo espacial das plantas (Tabela 3). Para essa variável, pouca diferença foi observada entre cultivares. O peso hectolitro variou de 75,4 a 76,6, o que corresponde a um trigo de média qualidade.

Tabela 3 – Peso hectolítrico (kg m⁻³) em duas cultivares de trigo, em duas densidades de plantas e em dois espaçamentos entre fileiras

| Densidades (plantas m ⁻²) | "Fundacep Campo Real" | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| | Espaçamentos entre fileiras (cm) | |
| | 17/17 | 17/34 |
| 200 | 76,1 ^{ns} | 75,4 ^{ns} |
| 330 | 76,6 | 76 |
| | "Quartzo" | |
| 200 | 75,1 ^{ns} | 75,7 ^{ns} |
| 330 | 76 | 75,7 |

C.V. (%) parcela = 2,72 subparcela = 1,10 sub-subparcela = 1,27

Fonte: os autores.

4 CONCLUSÃO

O arranjo espacial de plantas não afetou a produtividade de grãos e o peso hectolitro em duas cultivares de trigo no município de Barracão, RS.

Spatial arrangement of plants in two wheat cultivars

Abstract

The plant density and row spacing can affect the yield and quality of wheat grains. The objective of this work was to evaluate the effect of spatial arrangements of wheat on the grain yield and hectoliter weight in two cultivars. An experiment was conducted in the 2010 crop season in Barracão, Rio Grande do Sul State, Brasil. The experimental design used was a randomized complete blocks with four replications in a factorial scheme of 2 x 2 x 2. Two cultivars were evaluated "Fundacep Campo Real" and "Quartzo" in two plant densities (200 and 330 plants m⁻²) and two row spacing (17/17 and 17/34 cm). The treatments did not affect all variables, showing the high phenotypic plasticity of this crop.

Keywords: Triticum aestivum. Plant density. Row spacing. Grain yield.

REFERÊNCIAS

BACCAR, R. et al. Modeling the effect of wheat canopy architecture as affected by sowing density on *Septoria tritici* epidemics using a coupled epidemic-virtual plant model. **Annals of Botany**, v. 108, p. 1179-1194, 2011.

BALBINOT JUNIOR, A. A. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1925-1933, 2009.

CASAL, J. J. et al. The effect of plant density on tillering: the involvement of R/FR ratio and the proportion of radiation intercepted per plant. **Environmental and Experimental Botany**, v. 26, n. 4, p. 365-371, 1986.

HOLEN, D. L. et al. Response of winter wheat to simulated stand reduction. **Agronomy Journal**, v. 93, p. 364-370, 2001.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

PANDOLFO, C. et al. **Atlas climáticos digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM 1.

SCHUCH, L. O. B. et al. Vigor de sementes de populações de aveia preta: II Desempenho e utilização de nitrogênio. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 1, p. 121-127, 2000.

SHARMA, R. C. Tiller mortality and its relationship to grain yield in spring wheat. **Field Crop Research**, v. 41, n. 1, p. 55-60, 1995.

SILVA, D. B. et al. Espaçamento e densidade de semeadura em trigo irrigado na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 305-315, 1990.

SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA – 2009-2010. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2010. v. 1, 317 p.

TAIZ, L. e ZEIGER, E. **Plant physiology**. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792 p.

THORNE, G.N.; WOOD, D.W. Effects of radiation and temperature on tiller survival, grain number and grain yield in winter wheat. **Annals of Botany**, v. 59, n. 4, p. 413-426, 1987.

VALÉRIO, I. P. et al. Desenvolvimento de afilhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 319-326, 2008.

ZAGONEL, J. et al. Efeito de reguladores de crescimento na cultura de trigo submetido a diferentes doses de nitrogênio e densidades de plantas. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 471-476, 2002.