

## Resposta da cultura do trigo à adubação nitrogenada cultivado após milho ou soja em diferentes densidade de semeadura<sup>(1)</sup>.

Gabriel Barth<sup>(2)</sup>; Juliana Tamie Suyama<sup>(3)</sup>;

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos próprios da Fundação ABC.

<sup>(2)</sup> Eng. Agrônomo Dr. Coordenador do Setor de Solos e Nutrição de Plantas da Fundação ABC – Castro, PR [gabrielbarth@fundacaoabc.org.br](mailto:gabrielbarth@fundacaoabc.org.br); <sup>(3)</sup> Eng. Agrônoma, Pesquisadora do Setor de Solos e Nutrição de Plantas da Fundação ABC – Castro, PR [juliana.tamie@fundacaoabc.org.br](mailto:juliana.tamie@fundacaoabc.org.br)

**RESUMO:** Práticas de manejo que aperfeiçoem os insumos aplicados contribui para aumentar a produtividade de trigo e reduzir o custo de produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre as doses de nitrogênio e a população de plantas na produção de trigo. O experimento foi conduzido no Centro de Desenvolvimento Experimental da Fundação ABC em Castro-PR. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial (5x4) com quatro repetições, sendo cinco doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup>) e quatro densidades de plantas/m<sup>2</sup> (100, 200, 300 e 400). Foi realizada adubação de base com 300 kg ha<sup>-1</sup> de 00-20-00, e as doses de N parcelados, sendo 40 kg ha<sup>-1</sup> no sulco e o restante em cobertura. O cultivar utilizado foi o Quartzo, semeado em sistema de plantio direto após soja e após o milho com espaçamento de 0,17m. Não houve interação significativa para densidade de plantas e dose de N aplicado para produção de trigo. A produção de trigo não foi afetada pela densidade de plantas, tanto em semeadura após a soja e milho, sendo um indicativo de diminuição no uso de sementes por área. Com o aumento da dose de nitrogênio ocorreu incremento da produtividade até a dose de 160 kg ha<sup>-1</sup>, após a soja e após o milho, acima dessa dose não foram observadas diferenças.

**Termos de indexação:** *Triticum aestivum* L., plantio direto, restos culturais.

### INTRODUÇÃO

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) no Brasil vem alcançando a cada dia maior importância frente aos países produtores e exportadores, alicerçada nos ganhos de produtividade, na rentabilidade e na melhoria de sua qualidade industrial (Embrapa, 1997), é utilizada como uma das principais alternativas para a semeadura durante o período de inverno, principalmente no RS e PR, por auxiliar no controle da erosão e favorecer o plantio direto, devido a qualidade de palha que permanece no solo após a colheita (Schuch et al., 2000).

O interesse em maximizar o rendimento de trigo tem estimulado o uso de um manejo intensivo nessa cultura, que integra a adoção de determinadas práticas, como época de semeadura, espaçamento e densidade de semeadura adequada, aumento do

nível de fertilidade do solo (Rodrigues & Teixeira, 2003).

Os efeitos de ambiente e de manejo sobre a expressão da capacidade de perfilhamento têm sido estudados, sendo a densidade de semeadura identificada como uma das técnicas culturais que mais influenciam o rendimento de grãos e seus componentes (Ozturk et al., 2006). Desta forma, a identificação do número ideal de indivíduos por unidade de área pode determinar o máximo rendimento de grãos, sem o risco de haver excesso ou falta de plantas, o que interferiria no rendimento de grãos (Mundstock, 1999). Em geral, a quantidade de sementes a ser utilizada, visa a obtenção de densidades de 300 a 400 plantas/m<sup>2</sup> (IAPAR, 1999; Seganfredo, 1999), sendo as menores quantidades recomendadas para solos de alta fertilidade.

A crescente utilização de cultivares de alto potencial produtivo tem implicado no uso mais frequente de insumos, entre os quais a adubação nitrogenada mostra-se importante na definição da produtividade (Zagonel et al., 2002). As plantas de trigo demandam elevada quantidade de macronutrientes, principalmente, nitrogênio e potássio (Pauletti, 1998; FOLONI et al., 2009). A dose de nitrogênio a ser utilizada baseia-se na estatura das plantas e na fertilidade do solo (Zagonel et al., 2002). Em solos com alta quantidade de matéria orgânica, as doses podem ser menores (Mundstock, 1983). Em média, são usados de 30 a 60 kg ha<sup>-1</sup> do nutriente, e as menores doses são recomendadas para as cultivares de porte alto e/ou para solos de alta fertilidade (Silva & Gotto, 1990). Para cultivares de trigo com alto potencial de produtividade, a quantidade de nitrogênio aplicada na região dos Campos Gerais, no Estado do Paraná, é superior à recomendada (Penckowski, et al., 2009). Algumas cultivares podem responder a até 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (Freitas et al., 1995; Vieira et al., 1995). Essa recomendação se aplica às cultivares que apresentam moderada resistência ao acamamento e alto potencial de rendimento de grãos (Pauletti & Costa, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre as doses de nitrogênio e a população de plantas na produção de trigo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no CDE (Campo Demonstrativo e Experimental) da Fundação ABC em Castro-PR em LATOSSOLO Bruno.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial (5x4) com quatro repetições, sendo cinco doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 Kg ha<sup>-1</sup>) e quatro populações final de plantas/m<sup>2</sup> (100, 200, 300 e 400).

Foi realizada adubação de base com 300 kg ha<sup>-1</sup> de 00-20-00, e as doses de N foram parcelados em duas aplicações, sendo 40 kg ha<sup>-1</sup> no sulco e o restante para completar a dose do tratamento, em cobertura.

O cultivar de trigo utilizado foi o Quartzo e a semeadura foi realizada no dia 29/06/12 em Castro com auxílio da semeadora modelo SHM 15/17 em sistema de plantio direto após soja e outra após o milho com espaçamento de 0,17m entre linhas. Os tratos culturais foram realizados conforme as recomendações regionais para a cultura.

O resultado da análise química do solo realizadas antes da instalação do experimento está apresentado na **tabela 1**.

A produtividade de grãos foi determinada na área útil, sendo o valor corrigido para 13% de umidade convertidos para kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa SAS, e em caso de variação significativa, utilizou-se o teste de Tukey para comparação de médias para doses de N e densidade de plantas, adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação pluvial no decorrer do experimento está apresentada na **figura 1**. Houve um período de estiagem sem chuva após a semeadura, durante a fase vegetativa da planta.

O coeficiente de variação (CV) para densidade dos grãos e produção de grãos foi de 8,78% para soja e 9,23% milho, conferindo boa precisão e confiabilidade das estimativas de parâmetros genéticos.

Não houve interação significativa para a combinação de densidade de plantas e dose de N aplicado para produção de trigo, porém a produção variou em função das doses de nitrogênio.

O aumento na densidade de plantas não resultou em maior produção de trigo, tanto após a soja como após o milho (**Figura 2**). Considerando que as densidades estudadas correspondem a 100, 200, 300 e 400 plantas/m<sup>2</sup>, segundo Mundstock (1983) entre 180 e 570 plantas por metro quadrado, a

produtividade varia muito pouco face ao perfilhamento da cultura, a similaridade dos resultados no presente trabalho, pode ser considerada normal para as densidades utilizadas, corroborando com os resultados obtidos por Silva & Gomes (1990), que não observaram diferenças na produtividade para densidades variáveis entre 200 e 400 plantas/m<sup>2</sup>.

Conhecer o desempenho do genótipo e suas interações com o ambiente é fundamental para melhor estimar o número de sementes por metro quadrado no momento da semeadura, sendo que o fator principal envolvido é o potencial de perfilhamento do material (Valério et al., 2009). De acordo com Destro et al. (2001), plantas de trigo em baixas populações produzem mais perfilhos do que em condições de alta densidade de semeadura, apresentando, ao final do ciclo, números similares de espigas por metro quadrado. O cultivar de trigo utilizado no presente estudo apresentou elevada capacidade de emissão de perfilhos em baixas densidades de cultivo igualando a produtividade com populações mais alta.

A produtividade de trigo foi afetada pelas doses de N aplicado, tanto após a soja como após o milho, (**Figura 3**). Houve incremento na produção com o aumento da dose de nitrogênio até a dose de 160 kg ha<sup>-1</sup>. Entre as doses de 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> não foram observadas diferenças significativas na produção, indicando a dose de máxima resposta à adubação com N para o cultivar em estudo. Freitas et al. (1995) verificaram aumento crescente de produtividade com o aumento da dose de nitrogênio de 0 até 120 kg ha<sup>-1</sup> para a média de oito cultivares e que confirmam o potencial do trigo em responder a altas doses de nitrogênio. Efeitos significativos das doses de N na produtividade da cultura do trigo também foram encontrados por Bredemier & Mundstock (2001) e Teixeira Filho et al. (2007).

O nitrogênio tem grande importância para a cultura do trigo devido a sua participação na constituição de substâncias determinantes da qualidade e no desenvolvimento de funções metabólicas essenciais, tais como a síntese protéica (Vieira et al. 1995), proporcionando assim, melhor desenvolvimento e produtividade das plantas de trigo.

## CONCLUSÕES

Não houve interação do aumento da dose de N com a densidade de plantas.

Para a cultivar avaliada, a produção de trigo não foi afetada pela densidade de plantas, sendo um



indicativo de diminuição no uso de sementes por área.

Com o aumento da dose de nitrogênio ocorreu incremento da produtividade de grãos de trigo até a dose de 160 kg ha<sup>-1</sup>, sendo a dose de 120 a mais indicada para uso.

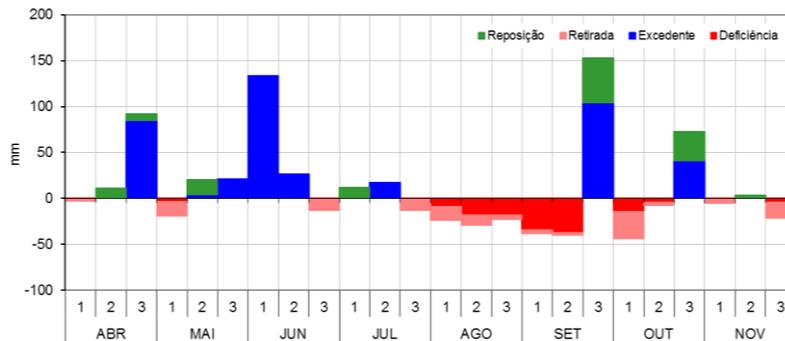
A palha da cultura anterior não interferiu na dose de N e na produção de grãos.

## REFERÊNCIAS

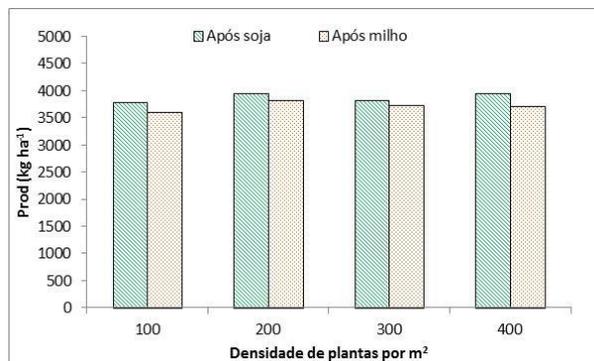
- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, M. C. Estádios fenológicos do trigo para a adubação nitrogenada em cobertura. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 25:317-323, 2001.
- DESTRO, D.; MIGLIORANZA, E.; ARIAS, C. A. A.; VENDRAME, J. M.; ALMEIDA, C. V. Main Stem and Tiller Contribution to Wheat Cultivars Yield Under Different Irrigation Regimes. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 44:325-330, 2001.
- EMBRAPA. Cultivares de trigo do Paraná. Londrina: Embrapa/CNPSo, 1997. 148p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 18).
- FOLONI, J. S. S.; ECHER, F. R.; CRESTE, J. E.; VILASBOAS, G. A. Ureia e nitrato de amônio via pulverização foliar no trigo. *Cultura Agrônômica*, 18:83-94, 2009.
- FREITAS, J. G.; CAMARGO, C. E. O.; PEREIRA FILHO, A. W. P.; PETTINELLI JUNIOR, A. Produtividade e resposta de genótipos de trigo ao nitrogênio. *Bragantia* 53:281-290, 1994.
- IAPAR. Informações técnicas para a cultura de trigo no Paraná - 1999. Londrina, 1999. 148p. (IAPAR, Circular, 106).
- MUNDSTOCK, C. M. Cultivo dos cereais de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale. Porto Alegre: NBS, 1983. 265p.
- MUNDSTOCK, C. M. Planejamento e manejo integrado da lavoura de trigo. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 228p.
- OZTURK, A.; CAGLAR, O.; BULUT, S. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of Agronomy Crop Science*, 192:10-16, 2006.
- PAULETTI, V. Plantio direto: atualização tecnológica. São Paulo: Fundação Cargil, 1998.
- PAULETTI, V.; COSTA, L. C. Calibração de doses de nitrogênio para trigo em plantio direto. Castro: [s.n.], 2002. (Relatório interno Fundação ABC).
- Penckowski, L. H., Zagonel J., Fernandes, E. C. Nitrogênio e redutor de crescimento em trigo de alta produtividade. *Acta Scientiarum Agronomy*, 31:473-479, 2009.
- RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; Efeito da adubação nitrogenada, arranjo de plantas e redutor de crescimento no acamamento e em características de cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003.
- SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N.; MAIA, M. S. Vigor de sementes de populações de aveia preta: II - Desempenho e utilização de nitrogênio. *Scientia Agricola*, 57:121-127, 2000.
- SEGANFREDO, R. Seleção de variedade de trigo para o ano agrícola de 1999. *Informativo Fundação ABC*, 1:16-17, 1999.
- SILVA, D.B.; GOMES, A.C. Espaçamento e densidade de semeadura em trigo irrigado na região dos cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 25:305-315, 1990.
- SILVA, D. B.; GOTTO, W. S. Resposta do trigo de sequeiro ao nitrogênio, após soja precoce, na região do Alto Paranaíba, MG. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 26:1401-1405, 1990.
- TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; BUZZETTI, S.; ALVAREZ, R. C. F.; FREITAS, J. G.; ARF, O.; SÁ, M. E. Resposta de cultivares de trigo irrigado por aspersão ao nitrogênio em cobertura na região do Cerrado. *Acta Scientiarum-Agronomy*, 2:421-425, 2007.
- VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; BENIN, G.; MACHADO, A. A.; BERTAN, I.; BUSATO, C. C.; SILVEIRA, G.; FONSECA, D. A. Seeding density in wheat genotypes as a function of tillering potential. *Scientia Agricola*, 66:28-39, 2009.
- VIEIRA, R. D.; FORNASIERI, D.; MINOHARA, L.; BERGAMASCHI, M. C. Efeito de doses e de épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na produção e na qualidade fisiológica de sementes de trigo. *Científica Revista de Agronomia*, 23:257-263, 1995.
- ZAGONEL, J.; VENANCIO, W. S.; KUNZ, R. P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidades de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR 1. *Ciência Rural*, 32:25-29, 2002.

**Tabela 1** – Atributos físico-químicos do solo do CDE de Castro determinadas pelo Laboratório de Solos da Fundação ABC. Castro – PR.

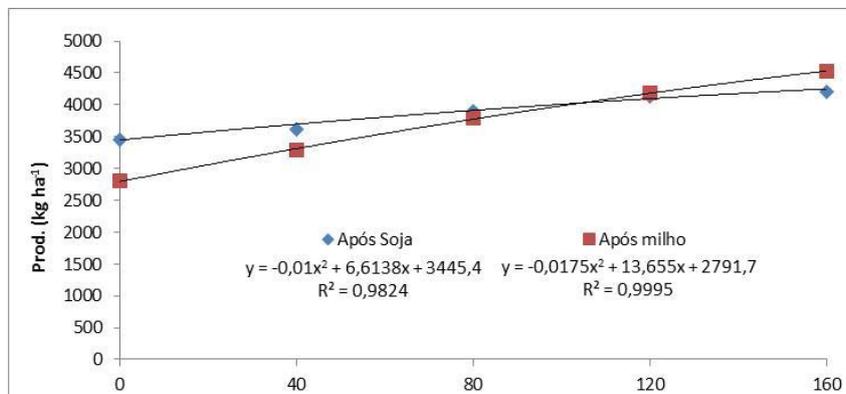
Prof.	P Resina	M.O.	pH CaCl <sub>2</sub>	H+Al	Al	K	Ca	Mg	S.B.	C.T.C	V%	Al % CTC
(cm)	(mg/dm <sup>3</sup> )	(g/dm <sup>3</sup> )	-----mmol/dm <sup>3</sup> -----							-----(%)----		
00-10	38	39	5,1	37	0,4	4,8	74	31	109,8	146,8	75	0,4
10-20	14	31	4,7	54	2,5	2,2	32	15	49,2	103,2	48	4,8



**Figura 1** – Balanço hídrico sequencial através da evapotranspiração potencial por Penman Monteith, Castro – PR, 2012. Fonte: SMA – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – Fundação ABC, Castro – PR, 2012.



**Figura 2** – Produtividade da cultura do trigo (kg ha<sup>-1</sup>), em função da densidade de plantas, em sistema de plantio direto, após a cultura da soja e após o milho. Castro - PR, 2012.



**Figura 3** – Resposta do cultivar de trigo em relação à produção de grãos a cinco doses de nitrogênio, em sistema de plantio direto, após a cultura da soja e após o milho. Castro - PR, 2012.