

## **RENDIMENTO DE GRÃOS E EFICIÊNCIA DE USO DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO TRIGO EM DUAS REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL**

Sirio Wietholter<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup> e Fabiano Daniel De Bona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT (Embrapa Trigo), Rodovia BR 285, km 294, CEP 99001-970, Passo Fundo - RS. E-mail: sirio.wietholter@embrapa.br

A nutrição mineral adequada é um dos fatores mais importantes que determinam a produção da cultura do trigo. Dentre os elementos essenciais para o crescimento e desenvolvimento desse cereal destaca-se o papel do nitrogênio (N), cujas funções na planta estão ligadas à síntese de proteína, clorofila, co-enzimas, fitohormônios, ácidos nucleicos e metabólitos secundários (Marschner, 2012). O N é o elemento encontrado em mais alta concentração no grão de trigo (22 g/kg). Na matéria seca seu teor depende do estágio da planta, variando de 50 g/kg no início do desenvolvimento até 10 g/kg na fase de maturação. Essa elevada demanda de N pela cultura do trigo associada à alta resposta produtiva desse cereal à adubação nitrogenada sob condições variadas de clima e solo tornam o uso de fertilizantes nitrogenados uma prática fundamental no manejo da cultura.

A dinâmica de N no solo é muito complexa, pois engloba processos químicos e biológicos, os quais são afetados por fatores como temperatura, umidade, tipo de solo, tipo de resteva, teor de matéria orgânica, entre outros. Nesse contexto, a eficiência de uso de N pela cultura do trigo, que se traduz em massa seca e grãos produzidos em função do aporte desse nutriente ao solo, depende em parte da interação entre quantidade de N aplicada e ambiente (solo e clima), a qual determina a efetiva disponibilidade do referido nutriente para as plantas de trigo. No presente estudo, objetivou-se avaliar o rendimento de grãos e a eficiência de uso de N pela cultura de trigo, durante três safras consecutivas, em dois locais do Rio Grande do Sul sob condições edáficas e climáticas distintas.

Os experimentos foram conduzidos nos anos de 2011, 2012 e 2013 em Passo Fundo (área experimental da Embrapa Trigo e área experimental da Universidade de Passo Fundo) e Vacaria (fazenda da NBN Sementes) no Rio

Grande do Sul. Ambos os locais estão inseridos na Região 1 (fria e úmida) segundo a classificação das regiões homogêneas de adaptação de cultivares de trigo no Brasil (Cunha et al., 2006), porém apresentam singularidades de clima e de solo. De acordo com a classificação climática de Köppen, a região de Passo Fundo está localizada na Zona Climática fundamental temperada (C), apresentando clima do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical (Cfa). Seguindo o referido sistema de classificação de clima, a região de Vacaria também está predominantemente inserida na Zona Climática fundamental temperada (C) e apresenta clima do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica temperada (Cfb). Por estar localizada numa região de altitudes mais elevadas, as temperaturas predominantes em Vacaria são em média mais baixas do que as registradas na região de Passo Fundo. Os solos da região de Vacaria diferem em relação aos de Passo Fundo particularmente no quesito concentração de matéria orgânica, os quais geralmente possuem teor mais alto desse componente do solo, o que pode conferir mais alta fertilidade natural do solo. Os experimentos foram conduzidos em solos classificados como Latossolo Vermelho Distrófico húmico argiloso (Passo Fundo) e Latossolo Bruno Aluminoférrico muito argiloso (Vacaria).

A cultivar de trigo semeada durante os três anos experimentais em ambos os locais foi a BRS Reponte. As parcelas experimentais possuíam dimensões de 6 m de comprimento por 1,53 ou 2,21 m de largura. A semeadura foi realizada com semeadora de parcelas utilizando-se o espaçamento entre linhas de 17 cm e densidade de semeadura de 360 sementes aptas/m<sup>2</sup>. Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de N (0, 40, 80 e 120 kg N/ha) no ano de 2011 e cinco doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 kg N/ha) em 2012 e 2013. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos aleatorizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. A parcela foi constituída pelas cultivares (cinco) e a subparcela pelos tratamentos de N (doses). No presente trabalho são relatados somente os dados da cultivar de trigo BRS Reponte. O N foi aplicado nas fases de perfilhamento (1/3) e de alongamento do colmo (2/3) da planta de trigo utilizando-se como fonte de N a ureia. A colheita foi realizada com colhedora de parcelas coletando-se 7 ou 9 linhas de plantas de trigo (1,19 ou 1,36 m de largura) em toda extensão da parcela experimental.

Considerando a média geral dos três anos de estudo, constatou-se que o fator local foi importante na variação dos parâmetros rendimento de grãos de trigo e eficiência de uso de N (Figuras 1A e 1B). O rendimento de grãos e a eficiência de uso de N do trigo cultivado na região de Vacaria foram aproximadamente 23 e 22% superiores, respectivamente, aos de Passo Fundo. Embora tenha se observado alterações na média geral de rendimento de grãos e de eficiência de uso de N devido ao ano de cultivo do cereal (Figuras 1C e 1D), verifica-se que o padrão de variação de resposta dessas variáveis em função da adubação nitrogenada se mantém similar e consistente nos três anos avaliados em cada um dos locais experimentais (Figura 2).

O suprimento de N pela adubação nitrogenada alterou significativamente o rendimento de grãos em ambos os locais de cultivo (Passo Fundo e Vacaria) nas três safras avaliadas (2011, 2012 e 2013) (Figuras 2A e 2B). O rendimento de grãos aumentou com a adição de N via adubação, mas as respostas variaram de acordo com o local de cultivo. Considerando a média das três safras, observa-se que o uso de 120 kg de N/ha aumentou o rendimento de grãos em comparação ao tratamento sem adubação nitrogenada em 2480 e 3245 kg/ha para o trigo cultivado em Passo Fundo e Vacaria, respectivamente.

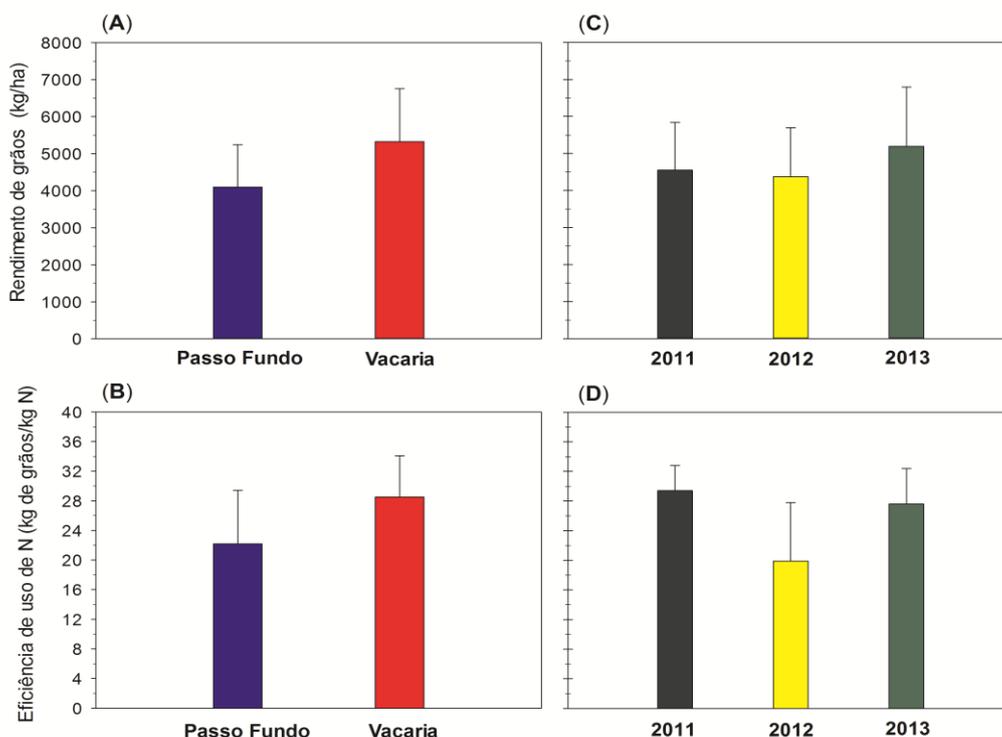
A máxima eficiência econômica (MEE) calculada da produção de grãos de trigo foi obtida com o suprimento de N com doses superiores a 125 N/ha (Figuras 2A e 2B), empregando-se uma relação de preços do grão e do N igual a cinco. De modo geral, os valores de MEE calculados para essa cultivar moderna (BRS Reponete) são maiores se comparados ao valor médio de MEE de aproximadamente 80 kg de N/ha obtido por Wiethölter et al. (1998), os quais estudaram o rendimento de trigo em função da aplicação de N em 32 experimentos usando cultivares da época no estado do Rio Grande do Sul. Os mais altos rendimentos de grãos obtidos com as novas cultivares de trigo brasileiro devido à evolução do potencial genético e do aperfeiçoamento do manejo da cultura aumentou a demanda de N do referido cereal.

A eficiência de uso de N decresceu linearmente com o aumento da dose de adubo nitrogenado aplicado na cultura do trigo (Figuras 2C e 2D). Análogo ao rendimento de grãos, a eficiência de uso de N também foi menor na região de Passo Fundo do que Vacaria, especialmente nas doses mais altas. Assim, quando se aportou 120 kg de N/ha para o trigo na adubação, verificou-se que cada 1 kg de N aumentou a produção de grãos na média dos três anos de

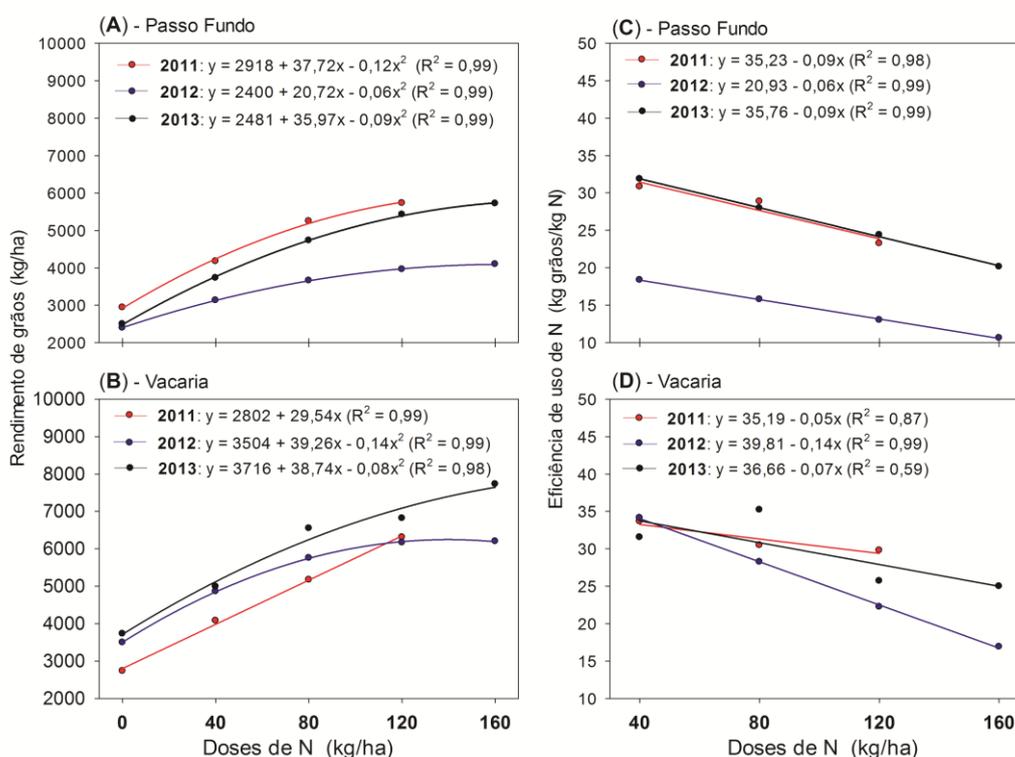
cultivo em aproximadamente 20 e 25 kg na região de Passo Fundo e Vacaria, respectivamente. Além de fatores ligados ao tipo de solo, o melhor desempenho produtivo da cultura do trigo na região de Vacaria em função da adubação nitrogenada pode ser atribuído em grande parte às baixas temperaturas médias noturnas do local, o que contribui para diminuir os gastos energéticos com respiração e, conseqüentemente, aumentar a sobra líquida de carboidratos e proteínas (N) para a síntese de tecido vegetativo e de grãos. Os resultados de eficiência de uso de N pela cultura do trigo demonstram claramente que as características de solo e clima da região de cultivo do cereal são determinantes na resposta produtiva da planta em função da adubação nitrogenada. Portanto, o uso de adubação nitrogenada deve considerar a aptidão para produção de trigo da região e suas limitações naturais, em termos das quantidades a serem aplicadas, de modo que seja eficiente em aumentar a produção de grãos com uma relação custo-benefício favorável.

### **Referências bibliográficas**

- CUNHA G.R.; SCHEEREN P.L.; PIRES J.L.F.; MALUF J.R.T.; PASINATO A.; CAIERÃO E.; SILVA M.S.; DOTTO S.R.; CAMPOS L.A.C.; FELÍCIO J.C.; CASTRO R.L. de; MARCHIORO V.; RIEDE C.R.; ROSA FILHO O.; TONON V.D.; SVOBODA L.H. **Regiões de adaptação para trigo no Brasil**. Passo Fundo: Trigo Embrapa, 2006. 35p. html. (Embrapa Trigo. Circular Técnica Online, 20). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p\\_ci20.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci20.pdf)>. Acesso em: 25 jun 2014.
- MARSCHNER, P. **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. London: Elsevier, 2012. 651 p.
- WIETHÖLTER, S.; PERUZZO, G.; TOMM, G. Efeito da matéria orgânica do solo e da cultura precedente na resposta do trigo à aplicação de nitrogênio no sistema plantio direto. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2, 1998, Santa Maria. **Resumos expandidos...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1998. p. 1-4, 1CD-ROM.



**Figura 1.** Rendimento de grãos e eficiência de uso de N (média das doses de 40, 80, 120 e 160 kg N/ha) da cultivar de trigo BRS Reponte em função das regiões e dos anos (safras) de cultivo do cereal. Barras verticais representam o desvio padrão da média. A: rendimento médio de grãos de trigo por região; B: eficiência de uso de N média por região; C: rendimento médio de grãos de trigo em função do ano; D: eficiência de uso de N média em função do ano.



**Figura 2.** Variação do rendimento de grãos de trigo e da eficiência de uso de N em função da adubação nitrogenada. A e C: Passo Fundo - RS; B e D: Vacaria - RS.