



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Adução Nitrogenada Totalmente na Semeadura do Trigo

José Salvador Simoneti Foloni⁽¹⁾; Manoel Carlos Bassoi⁽¹⁾; Adônis Moreira⁽¹⁾; Marcelo Marques Lopes Müller⁽²⁾; Antonio Costa⁽³⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, CEP 86001-970, Londrina-PR, salvador.foloni@cnpso.embrapa.br, bassoi@cnpso.embrapa.br, adonis@cnpso.embrapa.br; ⁽²⁾ Professor Doutor, Agronomia/Unicentro, CEP 85040-080, Guarapuava-PR, mmuller@unicentro.br; ⁽³⁾ Pesquisador, Iapar, CEP 86047-902, Londrina-PR, antcosta@iapar.br

RESUMO – Os tricultores dispõem de considerável volume de informações para definir a dose de N a ser ministrada na lavoura, contudo, tem havido pouco questionamento sobre o modo de aplicação do fertilizante nitrogenado. O trabalho teve por objetivo avaliar as fontes uréia, uréia+NBPT (inibidor de urease) e nitrato de amônio em diferentes doses aplicadas nos sulcos de semeadura do trigo, em comparação com a adubação de cobertura, em duas condições de cultivo, em regime de sequeiro e irrigado. Foram realizados dois experimentos na safra de 2011, em Ponta Grossa/PR em regime de sequeiro e solo de textura média, e em Londrina/PR com irrigação e solo argiloso, localidades representativas das macrorregiões tritícolas I e III do Paraná, respectivamente. O nitrato de amônio é a fonte mais segura para uso em adubos formulados NPK para a semeadura do trigo. A uréia nos sulcos de semeadura causa forte fitotoxicidade à lavoura de trigo, e o inibidor de urease NBPT minimiza tal impacto. A adubação nitrogenada na semeadura do trigo deve contemplar doses de 20 a 40 kg N ha⁻¹. O modo de aplicação do N no trigo, semeadura e/ou cobertura, guarda forte interação com o ambiente de cultivo.

Palavras-chave: Modo de adubação, fertilizante nitrogenado, inibidor de urease, tricultura.

INTRODUÇÃO – A calibração de doses de N para a cultura do trigo tem seguido critérios regionais, ou seja, no Paraná define-se a quantidade de N a partir da cultura antecessora, em São Paulo utiliza-se o conceito do nível de produtividade esperada e da classe de resposta, no Rio Grande do Sul adota-se o teor de MO do solo, entre outras sugestões. Por outro lado, o modo de aplicação do N tem sido pouco questionado, e tem-se preconizado simplesmente o parcelamento da adubação, sendo parte na semeadura e o restante em cobertura no perfilhamento da lavoura (CBPTT, 2010).

Busca-se aplicar o N totalmente na semeadura do trigo, com o intuito de eliminar a operação de adubação de cobertura e aumentar a eficiência de uso dos fertilizantes, porém, há limitações, pois, dependendo da dose e/ou da fonte pode haver injúrias às plantas em formação.

O trabalho teve por objetivo avaliar as fontes uréia, uréia+NBPT (inibidor de urease) e nitrato de amônio em diferentes doses aplicadas nos sulcos de semeadura do trigo, em comparação com a adubação de cobertura, em duas condições de cultivo, em regime de sequeiro e irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS – Foram realizados dois experimentos na safra de 2011, em Ponta Grossa/PR em regime de sequeiro (25° 09' 15" sul, 50° 05' 14" oeste e 866 m de altitude) e em Londrina/PR irrigado por aspersão (23° 11' 09" sul, 51° 10' 23" oeste e 551 m de altitude), localidades representativas das macrorregiões tritícolas I e III do Estado do Paraná, respectivamente. Ambos foram conduzidos em lavouras manejadas no sistema plantio direto (SPD) consolidado, sobre a palhada de soja. O clima de Londrina é do tipo Cfa, segundo Köppen, que se caracteriza como subtropical úmido, com verões quentes e chuvosos, geadas pouco frequentes e sem estação seca definida. Em Ponta Grossa o clima é Cfb, tipicamente temperado, com temperaturas amenas no verão, inverno chuvoso e expressivo risco de geadas (Iapar, 2010). O solo em Ponta Grossa foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura média e em Londrina como Latossolo Vermelho eutroférrico de textura argilosa (Bhering & Santos, 2008).

A fertilidade do solo em ambos os locais encontrava-se adequada para o cultivo do trigo. Foi utilizada a cultivar BRS Tangará instalada com 300 sementes viáveis m⁻², e os demais ajustes fitotécnicos, tratamento de sementes, manejo fitossanitário (plantas daninhas, pragas e doenças), adubações, irrigação e outros procedimentos agrônômicos foram adotados com base nas recomendações da CBPTT (2010).

Tratamentos e amostragens

Ambos os experimentos foram delineados em blocos completos ao acaso com quatro repetições, no esquema fatorial 3x4x2, da seguinte forma: adubos uréia, uréia+NBPT (inibidor de urease) e nitrato de amônio, aplicados nos sulcos de semeadura do trigo nas doses de 0 (controle), 20, 40 e 80 kg N ha⁻¹, em interação com a adubação de cobertura no pleno perfilhamento com 0 e 80 kg N ha⁻¹ com uréia. As parcelas foram constituídas por dez linhas de lavoura espaçadas a 0,20 m por 6 m de

comprimento (12 m²), e a área útil das mesmas foi composta pelas seis linhas centrais por 5 m de comprimento.

No tratamento de uréia mais inibidor de urease foi utilizado o ingrediente ativo N-n-butiltriamida (NBPT) na concentração de 450 mg de NBPT kg⁻¹ de fertilizante, a partir do produto comercial Agrotain[®]. Para as adubações de semeadura, definiram-se as doses de P₂O₅ e K₂O a partir das análises dos solos e das recomendações da CBPTT (2010), as quais foram misturadas com as doses de N para compor os formulados NPK, de acordo com os tratamentos experimentais.

Foram realizadas contagens do número de plantas emergidas por unidade de área, quando as mesmas encontravam-se com duas a três folhas desdobradas, equivalentes aos estádios 12 e 13 da escala de Zadoks et al. (1974), descrita por CBPTT (2010), e para este fim fizeram-se amostragens em três pontos ao acaso na área útil das parcelas utilizando-se gabaritos que demarcavam três segmentos de linha de lavoura de 0,50 m. Fez-se a colheita mecanizada dos grãos da área útil das parcelas por meio de colhedora automotriz desenvolvida para experimentação agrícola, e calculou-se a produtividade com teor de água corrigido a 130 g kg⁻¹.

Análise estatística

Foram realizadas análises de regressão em razão das doses de N aplicadas na semeadura do trigo, e foram ajustadas equações considerando-se a significância do coeficiente de regressão e do teste F da regressão, ambos a 5% de probabilidade, em consonância com os maiores valores dos coeficientes de determinação (R²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Observa-se nas figuras 1-a e 1-b que a fonte uréia prejudicou expressivamente a população inicial de plantas do trigo, e a intensidade dessas injúrias foi maior no experimento conduzido em regime de sequeiro em solo de textura média (Ponta Grossa). O inibidor de urease NBPT minimizou o efeito negativo da uréia, contudo, a fonte de N mais segura para aplicação nos sulcos de semeadura foi o nitrato de amônio.

No experimento irrigado em solo argiloso em Londrina, as fontes uréia e uréia+NBPT também reduziram o estande inicial do trigo, contudo, o prejuízo foi bastante minimizado em razão das condições de cultivo, ou seja, como era de se esperar a fitotoxicidade foi relativamente menor no solo de maior CTC e oferta hídrica. No que diz respeito à produtividade de grãos, o ambiente de cultivo irrigado praticamente neutralizou o efeito negativo da uréia, visto que não houve alteração de rendimento em comparação ao tratamento de ausência de N na semeadura (Figuras 1-a e 1-b).

Os fertilizantes nitrogenados mais comuns no Brasil são comercializados na forma amídica (uréia), amoniacal e nítrica, mas a uréia é expressivamente a fonte mais utilizada por causa do baixo custo, porém, a eficiência de uso dessa fonte é relativamente baixa em razão da elevada suscetibilidade a perdas por volatilização (Cantarella, 2007).

Caso a uréia seja aplicada nos sulcos de semeadura, independentemente da cultura, é preciso considerar que no processo de transformação do N-amídico em N-amoniacal

pode haver expressivo acúmulo de NH₃ no volume de solo próximo às sementes e/ou plântulas em formação, e este gás pode causar intensa fitotoxicidade. Se a uréia for tratada com NBPT para inibição da urease, a conversão de N-amídico em NH₃⁺/NH₄⁺ tende a ser mais lenta, o que pode reduzir o potencial de danos à lavoura (Grant & Bailey, 1999; Karamanos et al., 2003).

Nota-se na figura 1 que a uréia aplicada nos sulcos de semeadura do trigo reduziu a produtividade de grãos no experimento conduzido em Ponta Grossa em solo de textura média e regime de sequeiro, e a uréia+NBPT minimizou tal impacto, mas não a ponto de se igualar ao nitrato de amônio, que por sua vez, mostrou ser a fonte nitrogenada mais segura para a composição de adubos formulados NPK para uso em semeadura.

No que diz respeito à calibração de doses, as maiores produtividades do trigo foram obtidas entre 20 a 40 kg N ha⁻¹, tanto no experimento de Ponta Grossa (solo de textura média e sequeiro) como no de Londrina (solo argiloso com irrigação). Além disso, a dose de 80 kg N ha⁻¹ nos sulcos de semeadura, independentemente da fonte, mostrou ser desnecessária ou exagerada nas condições de cultivo estudadas (Figuras 1-c e 1-d).

Considerando-se apenas a fonte nitrato de amônio na semeadura, apresentam-se nas figuras 2-a e 2-b as interações com a adubação nitrogenada de cobertura. Verificou-se em Ponta Grossa, em solo de textura média no sequeiro, que o modo de adubação com 80 kg N ha⁻¹ em cobertura na ausência de N na semeadura apresentou rendimento de grãos relativamente superior. Outra opção de destaque, foi a aplicação de 40 a 80 kg N ha⁻¹ na semeadura (nitrato de amônio) sem N em cobertura, com produtividades relativamente elevadas, evidenciando a possibilidade de se aumentar a dose de N na instalação da cultura (Figura 2-a).

Por outro lado, no experimento de Londrina, em solo argiloso com irrigação, o N em cobertura não trouxe benefício algum, e a melhor forma de adubar foi com o N totalmente na semeadura, com doses entre 20 e 40 kg N ha⁻¹, o que reforça que a cobertura nitrogenada pode ser dispensável.

Outra informação relevante que se dispõe no presente trabalho, é que existe forte interação entre ambiente de produção e modo de adubação nitrogenada na lavoura do trigo, ou seja, as respostas ao N em semeadura e/ou em cobertura foram distintas em Londrina/irrigado e Ponta Grossa/sequeiro (Figura 2).

CONCLUSÕES

- (1) O nitrato de amônio é a fonte mais segura para uso em adubos formulados NPK para a semeadura do trigo;
- (2) A uréia nos sulcos de semeadura causa forte fitotoxicidade à lavoura de trigo, e o inibidor de urease NBPT minimiza tal impacto;
- (3) A adubação nitrogenada na semeadura do trigo deve contemplar doses de 20 a 40 kg N ha⁻¹;
- (4) O modo de aplicação do N no trigo, semeadura e/ou cobertura, guarda forte interação com o ambiente de cultivo.

REFERÊNCIAS

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G.dos. (Eds.). **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Curitiba: Embrapa Florestas; Londrina: Iapar, 2008. 74p.

CANTARELLA, H. **Nitrogênio**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.de; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007. 375-470p.

CBPTT. COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2010**. Porto Alegre: Fepagro/ASAV/Embrapa-Trigo, 2010. 176p.

GRANT, C.A.; BAILEY, L.D. Effect of seed-placed urea fertilizer and N-(n-butyl) thiophosphoric triamide (NBPT) on emergence and grain yield of barley. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 79, p. 491-496, 1999.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Disponível: www.iapar.br. Acesso: 11 nov. 2010.

KARAMANOS, R.E.; HARAPIAK, J.T.; FLORE, N.A.; STONEHOUSE, T.B. Use of N-(n-butyl) thiophosphoric triamide (NBPT) to increase safety of seed-placed urea. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 84, p. 105-116, 2004.

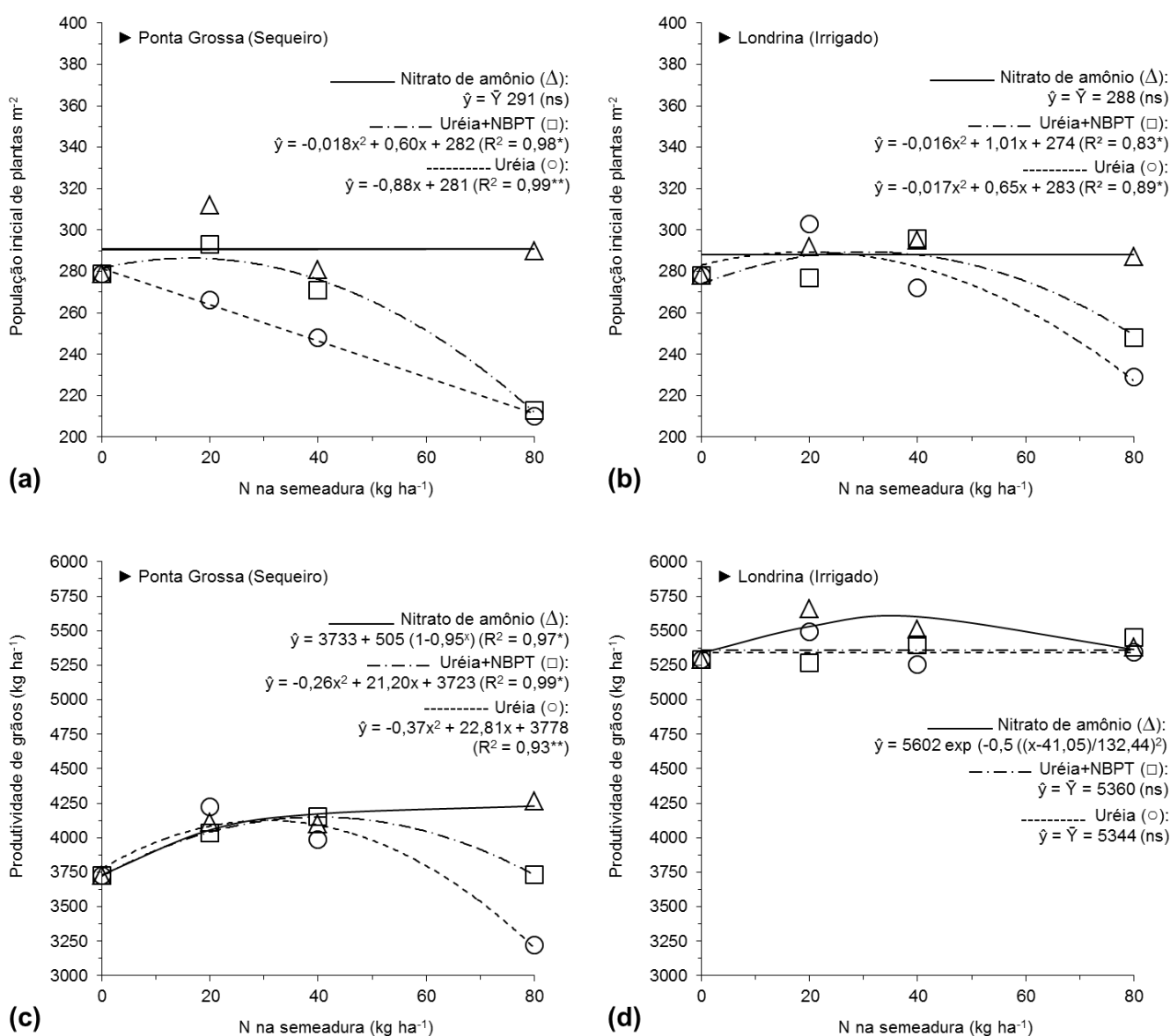


Figure 1. População inicial de plantas em Ponta Grossa no sequeiro (a) e em Londrina irrigado (b) e produtividade de grãos em Ponta Grossa no sequeiro (c) e em Londrina irrigado (d), em razão da adubação nitrogenada na sementeira do trigo com nitrato de amônio (Δ), uréia+NBPT (□) e uréia (○) nas doses de 0, 20, 40 e 80 kg N ha⁻¹, sem aplicação de N em cobertura. * e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo.

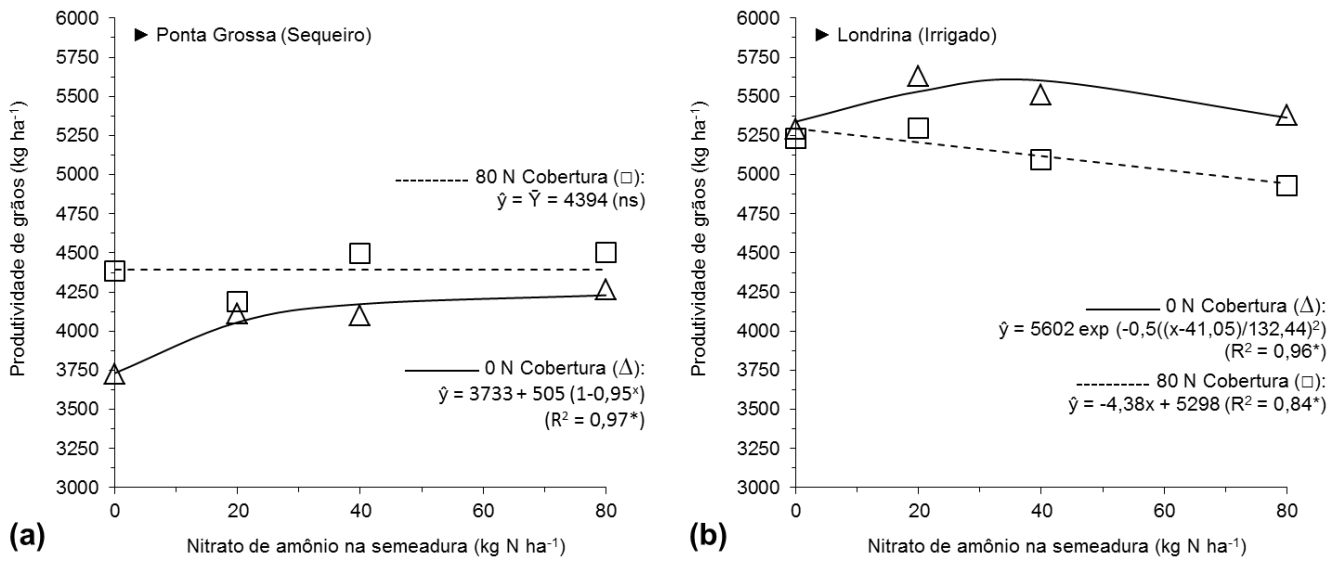


Figure 2. Produtividade de grãos em Ponta Grossa no sequeiro (a) e em Londrina irrigado (b), em razão da adubação nitrogenada na sementeira do trigo com nitrato de amônio nas doses de 0, 20, 40 e 80 kg N ha⁻¹, em interação com a adubação de cobertura com 0 (Δ) e 80 (□) kg N ha⁻¹ no perfilamento. * e ** significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo.