

Fontes de Nitrogênio no Cultivo do Trigo

Marcos Roberto Liberali¹ e Evandro Luiz Nogarolli Casimiro²

¹Técnico Agropecuário e graduando do curso de Agronomia do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG. mrliberali@hotmail.com.

²Engenheiro Agrônomo. Mestre em Produção Vegetal (UNIOESTE – Marechal Cândido Rondon); Doutorando em Engenharia Agrônômica (UNIOESTE – Cascavel) Professor do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG. Evandrocasmiro@hotmail.com.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes doses de nitrogênio na cultura do trigo, via foliar. O experimento foi conduzido em área comercial no município de Vera Cruz do Oeste, Paraná, em maio de 2018. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 3x2, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram: Tratamento 1: Ureia 222 kg ha⁻¹, Tratamento 2: Cloreia 333 kg ha⁻¹, Tratamento 3: sulfato de amônia 476 kg ha⁻¹, Tratamento 4: nitrogênio líquido 4,13 L ha⁻¹, Tratamento 5: testemunha. Os parâmetros que serão avaliados são a produtividade, o peso de grãos, a altura da planta, o desenvolvimento da planta, o tamanho da folha bandeira, os perfilhamentos em relação a determinados produtos aplicados nas parcelas. A aplicação das diferentes fontes de nitrogênio na cultura do trigo apresentou diferença significativa na produtividade da cultura em relação ao tratamento testemunha, sendo que a cloreia, foi a que proporcionou maiores ganhos produtivos. Os fatores como altura da planta, número de perfilhos e comprimento da folha bandeira, não foram influenciados pelos tratamentos avaliados.

Palavras-chave: produtividade, perfilhamento, doses.

Sources of Nitrogen in Wheat Crops

Abstract: The objective of this work was to evaluate different doses of nitrogen in the wheat crop, foliar. The experiment was conducted in a commercial area in the municipality of Vera Cruz do Oeste, Paraná, Brazil, in May 2018. The experimental design was a randomized block design with treatments arranged in a 3x2 factorial scheme with 5 treatments and 4 replicates. The treatments were: Treatment 1: urea 222 kg ha⁻¹, Treatment 2: Chlorine 333 kg ha⁻¹, Treatment 3: ammonium sulfate 476 kg ha⁻¹, Treatment 4: liquid nitrogen 4.13 L ha⁻¹, Treatment 5: witness. The parameters to be evaluated are productivity, grain weight, plant height, plant development, leaflet size, profiling in relation to certain products applied in the plots. The application of the different nitrogen sources in the wheat crop showed a significant difference in the crop productivity in relation to the control treatment, and the chlorination was the one that provided the greatest productive gains. The factors such as plant height, number of tillers and leaf length were not influenced by the evaluated treatments.

Key words: productivity, profiling, doses.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma das principais gramíneas anual, altamente cultivada em todo o mundo. Tal cultura está em segunda posição entre os cereais, perdendo apenas para a cultura do milho, sendo que o trigo é cultivado em vários estados brasileiros, principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, destacando a região Sul como sendo responsável por 94% de toda produção nacional (CONAB, 2013).

A produtividade está relacionada às condições climáticas favoráveis, com radiação solar abundante, relevo plano, o conteúdo de farinha dos grãos, o teor de nutrientes e resistência a doenças e pragas, da área e do solo, as quais propiciam a utilização de implementos agrícolas e colocam o cerrado brasileiro em destaque no cenário agrícola. A área plantada no cerrado aumentou significativamente nos últimos anos, sustentada, sobretudo pelo criterioso manejo do solo e pelo melhoramento genético de plantas de trigo responsivas às adubações, sobremaneira à adubação nitrogenada (TRINDADE *et al.*, 2006; TEIXEIRA FILHO *et al.*, 2007; CONAB, 2013).

O nitrogênio (N), nutriente muito importante para o desenvolvimento das plantas, em relação ao seu crescimento, enraizamento e na estrutura da planta, no desenvolvimento e cor das folhas, porém, difícil é o seu manejo nos solos de regiões tropicais e subtropicais, em virtude do grande número de reações a que está sujeito e a sua alta instabilidade no solo (ERNANI *et al.*, 2007).

A aplicação de adubação nitrogenada nas parcelas de trigo gera uma maior proporção na eficiência e na assimilação de nutrientes na cultura deste cultivo, fazendo com que as perdas por lixiviação em anos de chuvas, e por volatilização em anos secos sejam menores, e assim fazendo com que o trigo tenha uma ótima produtividade (MUNDSTOCK, 1999).

Em relação a época correta de aplicação da adubação nitrogenada é fundamental para incrementar no rendimento dos grãos, pois se forem feitas aplicações muito precoces ou muito tardias, podem ser pouco utilizadas pelas plantas (SILVA *et al.*, 2005).

A aplicação ou adubação do nitrogênio, requer cuidados com à época e às doses de aplicação. Pequenas doses de nitrogênio podem limitar a produtividade, mas altas doses podem levar ao acamamento, dificultar a colheita e provocar queda na produção, então a aplicação de nitrogênio no momento adequado, pode ser muito aproveitado pela cultura do trigo, em relação ao aumento da eficiência no uso do nitrogênio neste produto, na produtividade, na altura da planta, no perfilhamento e no desenvolvimento da planta e no peso

dos grãos, além do rendimento da produtividade, no enraizamento e na coloração das folhas (TEIXEIRA FILHO *et al.*, 2010; MAHLER *et al.*, 1994).

O nitrogênio é um macronutriente, requerido em grandes quantidades, essencial para o desenvolvimento e produção das plantas. É absorvido e exportado para os grãos em grandes quantidades (SOUSA e LOBATO, 2004). No entanto, caso ocorra doses muito elevadas de nitrogênio, visando o aumento da produtividade, resulta em maior desenvolvimento vegetativo e, conseqüentemente, em acamamento das plantas, interferindo, negativamente, no rendimento e qualidade dos grãos, para reduzir este risco de acamamento é importante fazer utilização de doses adequadas do nutriente (BUZETTI *et al.*, 2006).

O experimento teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes fontes de nitrogênio nos componentes produtivos da cultura do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma área tradicional de cultivo de trigo que está localizada no município de Vera Cruz do Oeste – PR, Latitude 24°59'7.86''S e Longitude 53°57'5.14''O e a altitude é de 540 metros e o clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa (precipitação abundante e bem distribuída ao longo de todo o ano), considerado clima temperado chuvoso, sem a ocorrência de estação seca, com temperatura média no verão, superior a 22 °C e média no inverno, inferior a 18 °C, (AYOADE, 2010).

Diante disso, a forma aplicada foi a de semeadura convencional sobre a palhada de soja.

O delineamento experimental utilizado em blocos ao acaso (DBC), a partir de cinco tratamentos e quatro repetições, cada parcela sendo utilizando um espaçamento de 3 metros de comprimento por 2 metros de largura, totalizando 6m².

Os tratamentos são T1: ureia 222 kg ha⁻¹, T2: Cloreia 333 kg ha⁻¹, T3: sulfato de amônia 476 kg ha⁻¹, T4: nitrogênio líquido 4,13 L ha⁻¹, T5: testemunha (Tabela 1), pois assim serão avaliados os parâmetros sobre os determinados produtos.

Tabela 1 – Tratamentos especificados.

Tratamento	Material Aplicado	% de N	Dosagem (kg ha⁻¹)*
T1	Ureia	45%	222
T2	Cloreia	30%	333
T3	Sulfato de Amônia	21%	476
T4	Nitrogênio Líquido	30%	4,13
Testemunha	S/M		0

*As dosagens foram pré-estabelecidas para que sejam aplicadas as mesmas quantidades de Nitrogênio e ambas os tratamentos.

*Os tratamentos médios seguidos pela mesma letra minúscula não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

O experimento foi semeado em uma área de cultivo comercial, com a utilização de uma gleba homogênea, de mesma altitude para que não houvesse interferência nas lavouras vizinhas, em considerações a aquelas lavouras normais.

O sistema de plantio da cultura foi realizado na forma de semeadura direta, sobre palhada da soja, realizada no dia 01 de maio de 2018 com a cultivar TBIO Sinuelo[®]. A empresa que fez o tratamento das sementes foi a Cooperativa Coopavel, sendo que nenhum dos produtos utilizados interferiram nos resultados do trabalho. A semeadura do cultivar foi realizada por uma semeadoura de grãos contínuo, com sistema de plantio direto, linhas e espaçamento entre linhas de 0,17 m. A velocidade empregada foi de 5 km/hora, a densidade utilizada para o plantio foi de 157 kg de sementes por ha. Na adubação da base, foram utilizados 390 kg de fertilizante 10-15-15 por hectare.

Os métodos para o controle de pragas e plantas daninhas, foram utilizados conforme os procedimentos empregados pelo agricultor na área de cultivo comercial, que seriam herbicidas e inseticidas, cadastrados e recomendados para a cultura, para que os dados investigados não tivessem nenhuma interferência.

Esses produtos foram lançados a mão, e apenas o nitrogênio líquido foi pulverizado com pulverizador costal de 20 litros, marca Jacto[®]. Para a aplicação do nitrogênio líquido, utilizou-se um bico ponta leque 110° LD 02. A pulverização foi realizada observando alguns princípios, sendo estes, em relação a umidade relativa do ar, o horário para fazer a aplicação, a velocidade do vento e a temperatura ambiente.

Resultados e discussão

A aplicação das diferentes fontes de nitrogênio influenciou significativamente a produtividade do trigo nos diferentes tratamentos, conforme pode-se observar na (Tabela 2).

Tabela 02 – Produtividade (kg ha⁻¹) da cultura do trigo.

TRATAMENTOS	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1 Ureia 45% N	4.595,25 c
T2 Cloreia 30% N	5.989,27 a
T3 Sulfato de amônio 21% N	5.436,45 b
T4 Nitrogênio líquido 30% N	4.387,77 d
Testemunha sem aplicação	3758,12 e

dms = 29.02131MG = 4833.37500 CV% = 0.27 Ponto médio = 4867.75000

*Os tratamentos médios seguidos pela mesma letra minúscula não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Os tratamentos avaliados diferiram entre si, nas quais a cloreia foi a que proporcionou maior produtividade da cultura, com o pico produtivo de 5.989,27 kg ha⁻¹. Resultado que possivelmente está relacionado com o fornecimento adequado de nitrogênio e potássio, favorecendo uma nutrição mais adequada da cultura, e consequentemente uma maior produção.

A segunda maior produtividade da cultura, foi obtida com a aplicação de Sulfato de amônio, seguido pelo tratamento com Ureia, Nitrogênio líquido, e com menor produtividade o tratamento testemunha, restado este em último lugar.

Resultado semelhante foi constatado por Cavalcante *et al.* (2016), que obteve aumento da produtividade com a aplicação de Cloreto de potássio mais nitrogênio (Cloreia), em relação ao tratamento testemunha, na cultura do trigo.

Em experimento conduzido por Salvetti (2016), o mesmo constatou que, com a aplicação de ureia por cobertura, como fonte de nitrogênio, foi observado aumento da produtividade da cultura em relação ao tratamento sem a aplicação do nutriente, porém, com a aplicação de nitrogênio líquido, não houve constatação de aumento da produtividade da cultura.

De forma diferenciada, Buzetti *et al.* (2010) constatou aumento da produtividade da cultura com a aplicação de sulfato de amônio e ureia, no qual, entre os dois tratamentos, não observou-se diferenças significativas na produtividade, mas ambos os tratamentos foram superiores ao tratamento testemunha, tratando-se do fator produtividade.

A aplicação das diferentes fontes de nitrogênio, não influenciou significativamente no parâmetro altura de plantas na cultura do trigo.

Tabela 03 – Altura de plantas (kg ha⁻¹) da cultura do trigo.

TRATAMENTOS	Altura de plantas(cm)	
T1 Uréia 45% N	80	a
T2 Cloréia 30% N	79	a
T3 Sulfato de amônio 21% N	77	a
T4 Nitrogênio líquido 30% N	78	a
Testemunha Sem Aplicação	79	a

dms = 7.45629 MG = 78.60000 CV% = 4.21 Ponto médio = 77.50000

*Os tratamentos médios seguidos pela mesma letra minúscula não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Em trabalho conduzido por Pietro-Souza *et al.* (2013), foi possível observar aumento da altura de plantas de trigo com a aplicação de nitrogênio em cobertura. Já Prando *et al.* (2013) não observou diferenças significativa em relação à altura das plantas de trigo.

O aumento da altura de plantas pode ser um fato desfavorável, caso ocorra um crescimento exacerbado da cultura, devido ao grande risco de acamamento da mesma, que proporciona uma drástica queda de produtividade da cultura (THEAGO *et al.* 2014).

O aumento da altura de plantas da cultura pode estar relacionado com a aplicação de doses elevadas do nutriente, o que não ocorreu nesse experimento.

O número de perfilhos não foi influenciado significativamente pela aplicação das diferentes fontes de adubação nitrogenada na cultura do trigo em relação a testemunha.

Tabela 04 – Número de perfilhos por planta de trigo.

TRATAMENTOS	Altura de plantas (cm)	
T1 Uréia 45% N	2,97	a
T2 Cloréia 30% N	3,12	a
T3 Sulf. de amônio 21%N	2,92	a
T4 Nitr. líquido 30% N	2,95	a
Sem Aplicação	2,92	a

dms = 0.53837 MG = 2.98000 CV% = 8.01 Ponto médio = 2.85000

*Os tratamentos médios seguidos pela mesma letra minúscula não diferem estaticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Pietro-Souza *et al.* (2013), observou aumento no número de perfilhos de forma quadrática, com doses crescentes de nitrogênio, até um certo pico onde que à partir daí observou-se o decréscimo desse fator.

O comprimento da folha bandeira não foi influenciado significativamente pelas aplicações das diferentes fontes de adubação nitrogenada na cultura do trigo.

Tabela 05 – Comprimento da folha bandeira da cultura trigo.

TRATAMENTOS	Comprimento folha bandeira (cm)	
T1 Uréia 45% N	19	a
T2 Cloréia 30% N	18,75	a
T3 Sulfato de amônio 21% N	19,25	a
T4 Nitrogênio líquido 30% N	18,75	a
Testemunha Sem Aplicação	19,5	a

dms = 5.51976 MG = 19.05000 CV% = 12.85 Ponto médio = 19.00000

*Os tratamentos médios seguidos pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

É pertinente a realização de novos trabalhos, com diferentes cultivares, fontes e doses de nitrogênio para melhor avaliar esse parâmetro, tendo em vista que, não houve influência como já citado anteriormente.

Conclusões

As aplicações das diferentes fontes de nitrogênio diferiram entre si estatisticamente, e todos os tratamentos foram superiores a testemunha, o tratamento que foi utilizado cloreia foi o que resultou em maior produtividade da cultura, seguido pelo sulfato de amônio, ureia, nitrogênio líquido e por último a testemunha.

Os parâmetros avaliados, como número de perfilhos, altura de plantas e comprimento da folha bandeira, não foram influenciados estatisticamente pelos tratamentos.

Referências

AYOADE J.O. **Introdução à climatologia para Pesquisa Agropecuária Brasileira, os trópicos**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 332 p.

BUZETTI, S.; BAZANINI, G. C.; FREITAS, J. G.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; SÁ, M. E. MEIRA, F. A. **Resposta de cultivares de arroz a doses de nitrogênio e do regulador de crescimento cloreto de cloromequat**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.12, p.1731-1737, dez. 2006.

BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; ARF, O.; BENETT, C. G. S. Doses, fontes, e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 8, p. 797-804, 2010.

CAVALCANTE, J. A.; PRIMIERI, C.; RIBEIRO, E. T.; DELUCA, R.; DA SILVA, W. G. Produtividade do trigo através de diferentes formas de adubação na semeadura e em cobertura. **Revista Cultivando o saber**, edição especial, p. 1-14, 2016.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos: Safra 2013/14**. Décimo Primeiro Levantamento, Brasília, v.1, n.11, p. 1-82. Ago. 2014.

ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A.; SANTOS, F. C. Potássio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAEZ, V. H. V.; BARROS, N.F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG; Sociedade brasileira de Ciências do Solo, 2007. p.551-594.

MAHLER, R.L.; KOEHLER, F.E. & LUTCHER, L.K. **Nitrogen source, timing of application, and placement: effects of winter wheat production**. Agron. J., 86:637-642, 1994.

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

PRANDO, A. M., ZUCARELI, C., FRONZA, V., DE OLIVEIRA, F. Á., & OLIVEIRA JÚNIOR, A. (2013). Características produtivas do trigo em função de fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 34 - 41.

SALVETTI, F.; SIMONETTI, A.P.M.M. Fontes de nitrogênio em cobertura de duas cultivares de trigo sobre restos da cultura de milho safrinha. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, p. 140- 150, 2016.

SILVA, D. B. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre o trigo irrigado em sucessão à soja na região dos Cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2005. V.26, p.1387-1392

SOUSA Pietro, William, Bonfim-Silva, Edna M., Schlichting, Alessana F., & Silva, Matheus de C. (2013). Desenvolvimento inicial de trigo sob doses de nitrogênio em Latossolo Vermelho de Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 6, p.575-580. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662013000600001&lng=en&tlng=pt. 10.1590/S1415-43662013000600001.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. Adubação com nitrogênio. In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. p. 129-145.

TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; BENETT, C.G.S. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília. V.45, n.8, p.797-804. 2007.

THEAGO, E. Q.; BUZETTI, S., TEIXEIRA FILHO M, M.C.; ANDREOTTI, M.; MEGDA, M.M.M.; BENETT, C.G.S. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio influenciando teores de clorofila e produtividade do trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1826-1835. 2014.

TRINDADE, M. G.; STONE, L. F.; HEINEMANN, A. B.; CÁNOVAS, A. D.; MOREIRA, J. A. A. Nitrogênio e água como fatores de produtividade do trigo no cerrado. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.10, n.1, p.24–29, 2006. Campina Grande, PB, DEAg/UFCG.