

Diferentes dosagens de ureia na cultura do trigo no sistema plantio direto no município de Ubiratã-PR.

Adriano Pansera¹; Carlos Roberto Moreira².

¹Acadêmico do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Email: adrianopansera@hotmail.com

Resumo: A dosagem correta de nitrogênio – N, aplicada à lavoura de trigo é essencial para garantir boa produtividade, desde que realizada no momento certo. O presente estudo teve como objetivo investigar o uso de diferentes dosagens de N na cultura de trigo, durante a lavoura de inverno. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural, no município de Ubiratã. O delineamento foi composto por blocos inteiramente ao acaso, sendo cinco tratamentos com diferentes dosagens de N, a saber: T1- testemunha; T2 – 40 kg ha⁻¹; T3 - 80 kg ha⁻¹; T4 - 120 kg ha⁻¹ e T5 – 150 kg ha⁻¹, com 04 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. A adubação com ureia foi dividida em duas partes, sendo 50% na adubação de cobertura e 50% de N no processo de enchimento dos grãos. Os parâmetros avaliados foram altura de planta, massa de mil grãos e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Assistat. Os resultados mostraram que as diferentes dosagens de ureia não apresentaram diferenças significativas em relação à testemunha sem ureia, sobre a altura de planta e a massa de mil grãos, porém a produtividade apresentou um ganho no tratamento T5 com 17,53%, em relação à testemunha nas condições deste experimento.

Palavras-chave: Adubação Nitrogenada, Nitrogênio e *triticum aestivum*.

Different Doses of Nitrogen in the Culture of Wheat in the Municipality of Ubiratã-Pr.

Abstract: The correct dosage of nitrogen – N, applied to wheat crop is essential to ensure good productivity, provided it is done at the right time. The present study aimed to investigate the use of different N rates in wheat crop during the winter crop. The experiment was conducted in a rural property in the municipality of Ubiratã. The design consisted of randomized blocks, five treated with different doses of N, one saber: T1-control; T2 - 40 kg ha⁻¹; T3 - 80 kg ha⁻¹; T4 - 120 kg ha⁻¹ e T5 - 150 kg ha⁻¹ - with 04 repetitions, totaling 20 experimental plots. A urea fertilizer will be divided into two parts, 50% topdressing and 50% N in the grain filling process. Adjustment parameters were plant height, grain mass and yield. The captured data were used for regression analysis and the media compared by Tukey test with 5% probability, using the Assistat software. The results shown as different dosages of urea showed no significant differences in relation to the control without urea, on plant height and corn grain mass, however, showed a gain in T5 treatment with 17,53%, relative to the witness under the conditions of this experiment.

Key words: Nitrogen Fertilization, Nitrogen and *triticum aestivum*.

Introdução

O trigo é um dos cereais mais produzidos mundialmente, principalmente pela grande demanda de seus derivados como: pães, massas, biscoitos, entre outros. De acordo com a USDA, (2009), nos últimos anos a produção mundial de trigo girou em média de 572,48 milhões de toneladas, com as exportações/importações oscilando em torno de 105 milhões de toneladas nos últimos 50 anos.

Entre os nutrientes necessários para a realização de todas as funções fisiológicas na cultura do trigo, o nitrogênio (N) é o elemento que a planta absorve em maior quantidade. Sendo assim, dentre as fontes de nitrogênio, a ureia é o fertilizante nitrogenado de maior produção e consumo no Brasil, possui a maior concentração de N (45%) e o menor custo por unidade de nutriente (EMBRAPA, 2017).

O manejo da adubação nitrogenada do trigo tem gerado muita controvérsia nos últimos anos no Brasil. Há questionamentos de toda a ordem, como por exemplo, sobre o estágio fenológico da cultura em que o N deve ser ministrado (FOLONI *et al.*, 2016). As deficiências de N podem comprometer o desenvolvimento foliar das plantas e o processo de enchimento dos grãos, sendo necessário observar os fatores intrínsecos ao solo, clima e planta (RONSANI, 2016).

A deficiência de N no solo é causada por baixo teor de matéria orgânica e perdas por lixiviação, volatilização, desnitrificação e erosão (INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE, 2007).

Segundo Embrapa Trigo (2012) variação na dose de nitrogênio aplicado não causa alteração na produtividade de grãos e força de glúten, já a proteína é afetada positivamente pelo aumento das doses de nitrogênio aplicado. Além das técnicas de cultivo manejo e produção, é necessário adotar N também para a semeadura e densidade da planta.

A qualidade do grão de trigo para a indústria está relacionada, em partes, pelo teor de proteína presente no grão sendo que este pode ser influenciado em partes pelo manejo da adubação nitrogenada realizado. As características físico-químicas e reológicas mais influenciadas positivamente pela adubação nitrogenada são teor proteico e força de glúten (SOARES SOBRINHO *apud* CAZETTA *et al.*; 2008).

As técnicas de manejo do trigo com o uso do nitrogênio de forma adequada contribuem para o aumento da produtividade da lavoura, reduzindo o custo com fertilizantes e favorece a lucratividade com maior produção e redução de custo no cultivo. Além disso, a adubação

nitrogenada aumenta a qualidade dos grãos com o teor das proteínas, contribuindo para a classificação comercial da produção (RONSANI, 2016).

Segundo Benett *et al* (2011), a ureia afeta diretamente os componentes de produção como as espigas e os grãos, variando pela o período e a aplicação de N. Entretanto, a disponibilidade de N também pode afetar diretamente na qualidade dos grãos pelo teor de proteína e pelas técnicas de manejo.

Na recomendação do Manual de Adubação e de Calagem do RS e SC o indicado é dividir a adubação nitrogenada em duas partes: 15 a 20 kg de N ha⁻¹ na linha de semeadura; e o restante em cobertura no afilhamento/alongamento (EMBRAPA, 2014).

Para Teixeira Filho *et al* (2010), as culturas de trigo devem receber na semeadura, uma fração da dose total do N de que necessitam, e o restante é aplicado, em cobertura, nas entrelinhas, nos períodos de maior exigência.

As dosagens utilizadas para o manejo podem ser divididas em duas fases, na semeadura e no alongamento da planta, fase que demanda maior energia para a formação foliar e no enchimento dos grãos. É recomendada pela Embrapa a aplicação de adubação nitrogenada em duas partes de 15 a 20 kg ha⁻¹, quantidade suficiente para impactar no rendimento dos grãos e no investimento econômico da propriedade (EMBRAPA, 2014).

O melhor resultado de eficiência no trigo com o uso de N foi de 83 kg/ha produzindo 3.410 kg/ha no rendimento de grãos no Estado do Rio Grande do Sul. No Paraná, a adubação nitrogenada de cobertura foi realizada em 56,4% das lavouras em 2000; subiu para 85,2% em 2012; e foi registrada em 74,8% das lavouras de trigo em 2014 (EMBRAPA, 2017).

Um dos inconvenientes da ureia é a perda do N, pela hidrólise da mesma e a volatilização da amônia, principalmente em solos úmidos e bem intemperizados (COSTA *et al.*, 2004). Segundo a CBPTT (2015), a aplicação tardia de N em cobertura, após a fase de emborrachamento, geralmente não afeta o rendimento de grãos, mas para a Embrapa (2014), pode aumentar o teor de proteína do grão, sem que, necessariamente, o valor da força de glúten W seja alterado a ponto de modificar a classificação comercial do produto colhido.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes dosagens de ureia, 40; 80; 120 e 150 kg ha⁻¹ na cultura de trigo em duas etapas em cobertura, 50% aos 30 DAE e 50% aos 60 DAE.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no ano de 2019, na propriedade rural, no município de Ubiratã – PR, com latitude 24°34'26" sul, 52°59'28" oeste, com uma altitude de 465 metros, o solo é classificado como Latossolo vermelho distroférico (BHERING et al, 2008).

O delineamento foi inteiramente casualizado composto de cinco tratamentos com diferentes dosagens de ureia, a saber: T1- testemunha; T2 - 40,0 kg ha⁻¹; T3 - 80,0 kg ha⁻¹; T4 - 120,0 kg ha⁻¹ e T5 – 150,0 kg ha⁻¹, com 4 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais.

As parcelas tiveram as dimensões 2,25 de largura por 10 m comprimento, compondo uma área de 22,5 m² por parcela, totalizando 450 m².

Cada bloco foi constituído de 15 linhas, com espaçamento entre linhas de 16 cm, e a densidade de plantio foi de 65 sementes por metro linear. O posicionamento dos diferentes tratamentos, bem como suas respectivas repetições no campo, foi definido através de sorteio.

Os parâmetros avaliados foram altura de planta, massa de mil grãos e produtividade.

Os elementos químicos do solo da área do experimento foram determinados antes da instalação do experimento, na camada de 0–0,20 m de profundidade, segundo a metodologia de Raij & Quaggio (1983), com os seguintes teores, a saber: pH = 5,0 em CaCl₂; C = 16,75 g dm⁻³; P = 10,95 mg dm⁻³; Al³⁺ = 0,58; Ca₂=5,01; Mg₂=15,1; K₊ = 0,39 g dm⁻³; e CTC=14,11 Cmolc dm⁻³.

A adubação foi realizada no sulco com formulação NPK 10–15–15, na dosagem de 289 kg ha⁻¹, as sementes foram tratadas com fungicida e inseticida (Spectro®,Picus®).

A semeadura foi realizada na data de 30 de abril de 2019, de forma mecanizada, com semeadora de fluxo contínuo da marca Tatu Marchesan® de 15 linhas, com espaçamento entre linhas de 16 cm e profundidade de 01 a 02 cm.

A variedade de trigo utilizada foi Toruk Biotrigo®, sendo de nível tecnológico de alta qualidade, exigindo o tratamento de N, com resposta a aplicação de doses médias, sendo suficiente para a produtividade.

Os tratos culturais para o manejo e a sanidade da área plantada foram feitos com defensivos agrícolas, antes, com uma aplicação de herbicida para dessecação das plantas daninhas, e durante o ciclo da cultura com uma segunda aplicação de pós-emergente.

Durante o cultivo da lavoura foram realizadas duas aplicações de fungicidas e duas de inseticidas, sendo feitos todos com pulverizador tratorizado. Todos os defensivos utilizados têm registro no Ministério de Agricultura para a cultura do trigo.

A forma de aplicação da ureia foi a lanço, realizada com 50% na adubação de cobertura (30 dias após a emergência - DAE) e 50% no enchimento de grãos (60 DAE).

A avaliação da altura de plantas foi realizada com o uso de fita métrica, selecionando quatro plantas de trigo por parcelas de cada bloco, tomando-se a medida da superfície do solo até a inserção da espiga, na área útil de cada unidade experimental.

A massa de mil grãos foi determinada, pela contagem de 100 grãos de trigo, representando a área útil de cada unidade experimental, realizando sua pesagem e transformando essa massa para 1.000 grãos de acordo com a regra de análise de sementes (BRASIL, 2010), com os grãos corrigidos para 13% de umidade (base úmida), e pesada em uma balança de precisão.

Durante o processo de produção de trigo houve a geada na data de 06/07/2019, com danos devido à lavoura estar em fase emborrachamento. Na operação de colheita mecanizada foi avaliada a produtividade (kg ha^{-1}).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Assistat.

Resultados e Discussão

A análise de regressão mostrou que não houve interação significativa ($p > 0,05$) entre as dosagens de ureia na cultura de trigo para os parâmetros altura de plantas e produtividade, ou seja, não houve uma relação funcional entre a dosagem de ureia e esses parâmetros (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da Análise de regressão (Valor-p) para os parâmetros altura de planta (AP), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) em função das dosagens de ureia na cultura de trigo, em Ubatã-PR, na safra 2019.

Modelo	AP	MMG	PROD
	Valor-p		
Reg. Linear	0,7696 ns	0,3434 ns	0,4442 ns
Reg. Quadrática	0,1503 ns	0,6624 ns	0,0774 ns
Reg. Cúbica	0,9592 ns	0,0340 *	0,2055 ns
Reg. 4º grau	0,0752 ns	0,0448 *	0,2343 ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$); ns não significativo ($p > 0,05$)

Para MMG, a análise de regressão mostrou que houve interação significativa. Observa-se que a relação estatística entre as dosagens (40,0 kg ha⁻¹; 80,0 kg ha⁻¹; 120,0 kg ha⁻¹ e 150,0 kg ha⁻¹), se ajustando a dois modelos de regressão, cúbico e de quarto grau, com valor-p baixo (< 0,05), mostrando que houve efeito significativo do parâmetro analisado entre os tratamentos. Entretanto, tais equações não fazem um bom ajuste das funções que possibilitem uma boa estimativa da dosagem ideal de ureia para a máxima produção de grãos. Melero *et al.* (2013) obtiveram equações quadráticas para MMG na cultura de trigo, com doses máximas distintas, estimadas em 49 kg ha⁻¹ e 100 kg ha⁻¹ de ureia.

Comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, observa-se que ocorreu um aumento nos tratamentos 2 e 3, em seguida houve uma queda no tratamento 4, voltando a subir no tratamento 5, sendo que a maior média foi obtida no tratamento 3 (37,63 g), com dosagem de 80 kg ha⁻¹ de ureia (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados obtidos durante o processo cultivar e as diferentes dosagens de N, kg ha⁻¹.

Tratamentos (dosagens)	Parâmetros avaliados		
	AP (cm)	MMG (g)	PROD (kg ha⁻¹)
T1 (0 kg ha ⁻¹)	59,43 a	37,13 ab	412,08 a
T2 (40 kg ha ⁻¹)	57,40 a	37,25 ab	437,50 a
T3 (80 kg ha ⁻¹)	59,18 a	37,63 a	347,22 a
T4 (120 kg ha ⁻¹)	57,51 a	35,38 b	396,25 a
T5 (150 kg ha ⁻¹)	59,80 a	37,25 ab	476,25 a
CV%	3,12	2,50	16,94

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Corroborando com esses resultados, Nunes *et al.* (2011) pesquisando adubos verdes e adubação mineral nitrogenada a base de ureia em cobertura na cultura do trigo conseguiram maior massa de mil grãos, com 36,9 g por mil grãos, pode ser obtida na dose de 87,5 kg ha⁻¹ de N

A altura máxima de plantas de trigo foi 59,80 cm no Tratamento 5 (Tabela 2), correspondente a uma dosagem de 150 kg ha⁻¹ de ureia. Contrastando com os resultados de Pietro-Souza *et al* (2013), que estudando o desenvolvimento do trigo com dosagens de nitrogênio ureia em Latossolo Vermelho de Cerrado, obteve respostas significativas à adubação nitrogenada com variação na altura de plantas com aumento da dosagem. Assim como, Zagonel *et al.* (2002), que também observaram que o aumento da dosagem de ureia provocou aumento da altura de

planta de trigo. Teixeira Filho *et al.* (2010), tiveram maior altura de planta com as dosagens de 50 e 100 kg ha⁻¹ de ureia.

Ribeiro Júnior *et al.* (2007) observaram que alguns genótipos tenderam a diminuir a altura de plantas em dosagens de ureia a 50 kg ha⁻¹ e para outros genótipos houve ajuste ao modelo linear de regressão com incremento em altura de plantas até o uso da maior dose de ureia que corresponde a 150 kg ha⁻¹. Espindula *et al.* (2010) observaram aumento linear da altura de plantas de trigo em relação às doses de ureia. E Ribeiro Júnior *et al.* (2007) verificaram que alguns genótipos de trigo tenderam a diminuir a altura de plantas em doses de ureia superiores a 50 kg ha⁻¹ e para outros genótipos houve ajuste ao modelo linear de regressão com incremento em altura de plantas até 150 kg ha⁻¹.

Como visto nas tabelas 1 e 2, não houve diferença significativa para produtividade entre os tratamentos, verifica-se que esta foi baixíssima, possivelmente devido à ocorrência de geada na fase de embranchamento da cultura, não respondendo a adubação nitrogenada. Contrastando com esses resultados Melero *et al.* (2013) avaliando doses de ureia em cobertura no desenvolvimento e produtividade de trigo, verificaram que a produtividade de grãos de trigo respondeu, de maneira quadrática, ao aumento da dose de nitrogênio aplicada em cobertura, em ambos os anos. Espindula *et al.* (2010) e Nunes *et al.* (2011), observaram que o fornecimento de ureia aplicado em cobertura influenciou na produtividade de grãos de trigo de maneira quadrática, sendo as melhores dosagens obtidas pelos autores entre 82 kg ha⁻¹ e 126 kg ha⁻¹.

Conclusão

Conclui-se que nas condições deste estudo, as diferentes dosagens de ureia não proporcionaram aumento em altura de plantas, na massa de mil grãos e na produtividade, na cultura de trigo em duas etapas em cobertura, 50% aos 30 DAE e 50% aos 60 DAE.

Referências Bibliográficas

BENETT, C.G.S; BUZETTI, S; SILVA, K.S; TEIXEIRA FILHO, M.C.M; ANDREOTTI, M. **Aplicação foliar e em cobertura de nitrogênio na cultura do trigo no cerrado**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 3, p. 829-838, jul/set. 2011.

BHERING, S.B; SANTOS, H.B; MANZATTO, C.V; BOGNOLA, I; FASOLO; CARVALHO, A.P; POTTER, O; AGLIO, M.L.D; SILVA, J.S; CHAFFIN, C.E; CARVALHO, JUNIOR, W.

Mapa de Solos do Estado do Paraná. **Embrapa solos**. Disponível em: < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/339505>>. Acessado em 14 abr. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 38 de 30 de novembro de 2010**. Regulamento Técnico do Trigo, 2010.

CAZETTA, D.A.; FORNASIERI FILHO, D.; ARF, O.; GERMANI, R. **Qualidade industrial de cultivares de trigo e triticales submetidos a adubação nitrogenada no sistema de plantio direto**. Bragantia, v.67, p.741-750, 2008.

CBPTT. COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2016**. Editores Técnicos: CUNHA, G. R. DA; CAIERÃO, E.; ROSA, A. C. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2015. 228 p.

COSTA, A. C. S.; FERREIRA, J. C.; SEIDEL, E. P.; CÁSSIO, A. T.; PINTRO, J. C. **Perdas de nitrogênio por volatilização da amônia em três solos argilosos tratados com uréia**. ActaScientiarum- Agronomy, Maringá, v.26, n.4, p.467-473, 2004.

EMBRAPA. **Influência do nitrogênio na qualidade do trigo**. 23 de setembro de 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2085244/influencia-do-nitrogenio-na-qualidade-do-trigo>. Acesso em 23 de mar. de 2019.

EMBRAPA. **Fertilizante na medida certa em trigo**. 30 de junho de 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17063710/fertilizante-na-medida-certa-em-trigo>. Acesso em 01 de abr. de 2019.

EMBRAPA TRIGO. **Momento de aplicação de nitrogênio em cobertura em trigo, qualidade tecnológica e rendimento de grãos**. Passo fundo, 2012.

ESPINDULA, M. C.; ROCHA, V. S.; SOUZA, M. A. de; GROSSI, J. A. S.; SOUZA, L. T. de. **Doses e formas de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e produção da cultura do trigo**. Ciência e Agrotecnologia, v.34, p.1404-1411, 2010.

FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; SILVA, S. R. **Indicações fitotécnicas para cultivares de trigo da Embrapa no Paraná**. Embrapa Soja. Circular Técnica, 117. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 24 p.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE. **Informações agronômicas**. Nº 120, dezembro de 2007. Disponível em: [http://www.ipni.net/publication/IA-BRASIL.NSF/0/6CEA9D9A5D2B825683257AA1005D87E3/\\$FILE/Jornal120.pdf](http://www.ipni.net/publication/IA-BRASIL.NSF/0/6CEA9D9A5D2B825683257AA1005D87E3/$FILE/Jornal120.pdf). Acesso em 19 de out. de 2019.

MELERO, M. M.; GITTI, D. D. C.; ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F. Coberturas vegetais e doses de nitrogênio em trigo sob sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n.4, p.343-353, 2013.

NUNES, A.S.; SOUZA, L. C. F.; VITORINO, A. C. T.; MOTA, L. H. S. Adubos verdes e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do trigo sob plantio direto. **Semina**, v.32, p.1375-1384, 2011.

PIETRO-SOUZA, W; BONFIM-SILVA, E; SCHILCHTING, A; SILVA, M. Desenvolvimento inicial do trigo sob doses de nitrogênio em latossolo vermelho de cerrado. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** vol. 17 no. 6 Campina Grande. June 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662013000600001. Acesso em 19 de nov. de 2019.

RAIJ, B.; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análises de solo para fins de fertilidade**. Campinas; Instituto Agrônômico, 1983. p. 1-31. (Boletim Técnico, 81).

RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; RAMOS, M. L. G.; AMÁBILE, R. F.; FERRAZ, D. M. M.; CARVALHO, A. M. DE; CARVALHO, J. G.; ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. S; GUERRA, A. F. **Efeito da fertirrigação nitrogenada no rendimento de grãos de genótipos de trigo, no cerrado**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 17p.

RONSANI, S. C. **Adubação nitrogenada em cultivares de trigo de duplo propósito no planalto catarinense**. Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2016.

TEIXEIRA FILHO, M. C.; SALATIÉR, B.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; BENETT, C. G. S. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. **Pesq. agropec. bras.** vol.45, no.8, Brasília. Aug. 2010.

USDA. **Agricultural baseline projections to 2009**. Disponível em: <http://usda.mannlib.cornel.edu/data-sets/Baseline>>.

ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W.S.; KUNZ, R.P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidade de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1. **Ciência Rural**, v.32, p.25-29, 2002.