



## Produção de Feijoeiro Adubado com Ureia em Associação a Inibidor de Urease

*Deivisson Ferreira da Silva, Vanet Batista de Souza, Gleika Larisse Oliveira Dorasio de Souza, Rodinei Facco Pegoraro, ABNER JOSÉ DE CARVALHO, Rafael Pereira Sales, Leonardo Ferreira Godinho*

### Introdução

A ureia tem sido a fonte nitrogenada mais utilizada nas últimas décadas nos diferentes tipos de cultivo de feijão, devido ao baixo custo e alta concentração de N (45% de N). Porém, quando aplicada em superfície às perdas por volatilização de amônia são elevadas, devido à maior atividade da enzima urease. As perdas de N por volatilização da amônia (NH<sub>3</sub>) pode variar entre 20 a 40% do N adubado na superfície do solo via ureia [1], e ocorrem horas após a sua aplicação pela hidrólise enzimática [2].

Práticas de manejo como a incorporação, o parcelamento e a utilização de fontes de adubos nitrogenados menos voláteis são recomendadas com o intuito de reduzir perdas de N por volatilização, no entanto, algumas práticas são consideradas trabalhosas, pouco eficientes, principalmente em relação ao parcelamento do nitrogênio. Atualmente, alguns compostos químicos, como o NBPT (tiofosfato de N butiltriâmidado), têm sido misturados à ureia com o objetivo de diminuir a velocidade de hidrólise da ureia, por meio da inibição da atividade da urease [3], aumentando a incorporação da ureia ao solo via água das chuvas ou irrigação.

Diante do exposto, o estudo teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio e inibidor de urease NBPT no desenvolvimento do feijoeiro comum em casa de vegetação.

### Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Ciências Agrárias (DCA) da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, campus de Janaúba. O solo utilizado no estudo foi coletado no município de Janaúba no Norte do Estado de Minas Gerais, situado a 15° 43' 47,4" S e 43° 19' 22,1" W com altitude de 516 m. Após amostragem o solo foi seco ao ar, destorroado e peneirado em malha de 2 mm para obtenção da TFSA e caracterização química (Tabela 1).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, arranjas em esquema fatorial 3 x 4 + 1, correspondendo a três doses de inibidores Uremax<sup>®</sup> NBPT (3, 6 e 9 kg t<sup>-1</sup> de ureia) e quatro doses de N (50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>) via ureia, mais o tratamento convencional com 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, sendo aplicados 40 kg ha<sup>-1</sup> no plantio e 60 kg ha<sup>-1</sup> em cobertura, na fase V4 (terceira folha trifoliolada completamente expandida), este tratamento correspondeu a adubação nitrogenada recomendada para a cultura do feijoeiro de acordo com Chagas et al. (1999)[4].

A semeadura foi realizada em janeiro de 2014 em vasos plásticos de 5 kg, contendo, aproximadamente 4,0 kg de solo. Utilizou-se para a semeadura a cultivar BRSMG Madrepérola que apresenta porte prostrado, hábito de crescimento indeterminado, tipo III, com baixa tolerância ao acamamento e com ciclo considerado semi-precoce [5]. O plantio foi realizado com quatro sementes por vaso, sendo que, aos 10 dias após a germinação realizou-se o desbaste, deixando duas plantas por vaso.

As irrigações foram efetuadas diariamente com o intuito de manter a umidade ideal do solo em 70% da capacidade de campo, esta medida foi efetuada com um vaso que estava sem planta somente com o solo, sendo pesado diariamente para reposição da umidade ideal.

A ureia tratada com as doses do inibidor de urease NBPT (acordo com os tratamentos) foi aplicada 100% no plantio. Os outros nutrientes necessários para desenvolvimento da cultura em vaso foram recomendados de acordo com Novais et al. (1991) [6].

No florescimento pleno da cultura (35 DAE), avaliou-se a altura das plantas (ALT) medindo desde o colo até a inserção da última folha trifoliolada completamente expandida. Foram avaliados os dias até a completa maturação fisiológica (DMF). Por ocasião da colheita foram estimadas a matéria total das plantas (MST) e a e massa de grãos por planta (MGP), após secagem do material vegetal em estufa de ventilação forçada a 65 °C.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, usando-se o teste “F” para interpretação do nível de significância e as médias foram comparadas através de contrastes ortogonais, nos quais foram decompostas a soma de



quadrados de tratamentos em contrastes, com a finalidade de comparar através das características avaliadas, o efeito das doses de ureia com NBPT *versus* a adubação com N recomendada para o feijoeiro e sem o NBPT, conforme segue abaixo:

- C2 = 50 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 3 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C3 = 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 3 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C4 = 150 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 3 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C5 = 200 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 3 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C6 = 50 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 6 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C7 = 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 6 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C8 = 150 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 6 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C9 = 200 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 6 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C10 = 50 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 9 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C11 = 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 9 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C12 = 150 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 9 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);
- C13 = 200 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia + 9 kg t<sup>-1</sup> de NBPT *versus* 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada);

## Resultados

Na comparação das médias por contrastes ortogonais, obteve-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nos contrastes C3, C4, C5 e C6 (Tabela 2), onde as características altura de plantas (ALT), dias até a maturação fisiológica (DMF) e massa de grãos por planta (MGP), obtiveram maiores médias após a adubação com 100 kg ha<sup>-1</sup> de N-ureia (dose recomendada) em comparação as doses de N-ureia misturadas ao inibidor NBPT, possivelmente a utilização de 3 e 6 kg t<sup>-1</sup> de NBPT misturado na ureia não foi suficiente para evitar as perdas por volatilização de amônia, interferindo no desenvolvimento do feijoeiro em vaso, em contra partida, na adubação recomendada com o parcelamento da dose de N pode ter proporcionando melhor aproveitamento do nitrogênio pelas plantas. Segundo Cunha *et al.* (1999) [7] em estudo com aplicação da ureia aditivada com 0,045% NBPT não propiciou incremento na produtividade do feijoeiro e no seus componentes.

Nos contrastes C10, C11 e C12 e C13 obteve-se maior altura de plantas (ALT), dias até a maturação Fisiológica e massa de grãos por planta (MGP) nos tratamentos constituídos de adubação nitrogenada com ureia mais NBPT em comparação da adubação recomendada sem NBPT (Tabela 2), indicando que a utilização de maiores doses de NBPT (9 kg t<sup>-1</sup> de NBPT) misturada a ureia propiciam maior aproveitamento do N pelas plantas de feijoeiro.

Esse maior aproveitamento do nitrogênio relativo à redução nas perdas por volatilização de amônia é observado no contraste C10, em que, com uma menor dose de nitrogênio e maior dose de NBPT o desempenho das plantas foi melhor que na adubação recomendada com 100 kg de N. Cunha *et al.* (1999) [7] observaram em seu trabalho com fontes de N no feijoeiro, que as plantas que receberam a aplicação de uréia tratada com NBPT conseguiu maior altura.

## Conclusão

Aplicação de ureia aditivada com maiores doses de NBPT no feijoeiro propicia aumentos significativos no desenvolvimento e produção do feijoeiro em comparação a ureia comum.

A utilização de menores doses de N (50 kg ha<sup>-1</sup>) em associação a maiores doses de NBPT (9 kg t<sup>-1</sup> de NBPT) aumenta a altura de plantas e a massa de grãos em comparação a aplicação isolada 100 kg ha<sup>-1</sup> de N via ureia.

## Agradecimentos

A CAPES, pela concessão de bolsa de estudos.

## Referências

- [1] VITTI, A.C.; TRIVELIN, P.C.O.; GAVA, G.J.C.; PENATTI, C.P.; OLIVEIRA, M.W. Volatilização de amônia da adubação nitrogenada aplicada sobre solo coberto com palhada de cana-de-açúcar: efeito na produtividade da cana-soca. Congresso Nacional dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 8., 2002. Recife: Anais: ... Recife: STAB, 2002, p. 239-244.
- [2] DA ROS, C.O.; CELSO AITA, C.; GIACOMINI, S.J. Volatilização de amônia com aplicação de uréia na superfície do solo, no sistema plantio direto. *Ciência Rural*, v.35, n.4, 2005.
- [3] TASCA, F.A.; ERNANI, P.R.; ROGERI, D.A.; GATIBONI, L.C.; CASSOL, P.C. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de uréia convencional ou com inibidor de urease. *R.Bras. Ci. Solo*, 35:493-502, 2011.



FÓRUM ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

# FEPEG

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



**24 a 27**  
**setembro**

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

- [4] Chagas, J.M.; Braga, J.M.; Vieira, C.; Salgado, T.L.; Neto, A.J.; Araújo, G.A.A.; Andrade, M.J.B.; Lana, R. M.Q.; Ribeiro, A.C. Abacaxizeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Ed.). (Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais CFSEMG): Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª Aproximação), Cap.18, p.306, 1999b.
- [5] CARNEIRO, *et al.* BRSMG Madrepérola: common bean cultivar with late-darkening Carioca grain. *Crop Breed. Appl. Biotechnol.* Vol.12, n.4, p. 281-284, 2012.
- [6] NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J. Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: EMBRAPA-SEA, p. 189-253, 1991.
- [7] CUNHA, P. C. R; ILVEIRA, P. M; XIMENES, P. A; SOUSA, R. F; JUNIOR, A. J; NASCIMENTO, J. L. Fontes, formas de aplicação e doses de nitrogênio em feijoeiro irrigado sob plantio direto. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 80-86, jan./mar. 2011.

Tabela 1. Características químicas do solo utilizado no experimento.

| pH   | MO  | P                        | K   | Na  | Ca  | Mg | Al | SB  | V       | M                              | B   | Cu  | Fe   | Zn   | Mn  |  |
|------|-----|--------------------------|-----|---|-----|----|----|-----|---------|--------------------------------|-----|-----|------|------|-----|--|
| Água | %   | --mg dm <sup>-3</sup> -- |     | -----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ----- |     |    |    |     | ---%--- | -----mg dm <sup>-3</sup> ----- |     |     |      |      |     |  |
| 6    | 1,7 | 12,6                     | 181 | 0,1   | 3,0 | 1  | 0  | 4,7 | 76      | 0                              | 0,5 | 6,8 | 17,9 | 19,3 | 1,3 |  |

Tabela 2. Valores médios de altura de plantas (ALT), dias até a maturação Fisiológica (DMF), matéria seca total (MST) e massa de grãos por planta (MGP) para os contrastes ortogonais entre adubação nitrogenada e doses do inibidor de urease-NBPT.

| Contrastes(C)                | ALT                 | DMF                   | MST                 | MGP                           |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
|                              | (cm <sup>-1</sup> ) | (dias <sup>-1</sup> ) |                     | ------(g <sup>-1</sup> )----- |
| C2                           | 64,57**             | 62,25**               | 11,32*              | 9,61*                         |
| C3                           | 64,30**             | 62,25**               | 11,03*              | 10,72*                        |
| C4                           | 69,03**             | 65,75**               | 16,01 <sup>ns</sup> | 13,60*                        |
| C5                           | 89,52**             | 66,00*                | 18,65 <sup>ns</sup> | 12,17*                        |
| C6                           | 74,70**             | 66,00*                | 18,68 <sup>ns</sup> | 12,79*                        |
| C7                           | 74,76**             | 67,00*                | 22,32 <sup>ns</sup> | 14,77 <sup>ns</sup>           |
| C8                           | 101,70**            | 67,00*                | 19,62 <sup>ns</sup> | 13,15 <sup>ns</sup>           |
| C9                           | 117,15**            | 69,00*                | 21,58 <sup>ns</sup> | 16,69*                        |
| C10                          | 133,64**            | 69,00*                | 23,34 <sup>ns</sup> | 17,72*                        |
| C11                          | 140,87**            | 72,67**               | 24,51 <sup>ns</sup> | 19,02*                        |
| C12                          | 136,25**            | 71,00**               | 26,96 <sup>ns</sup> | 19,85*                        |
| C13                          | 129,83**            | 73,50**               | 31,56**             | 22,95**                       |
| Adubação Convencional (A.C.) | 99,69               | 67,60                 | 20,46               | 15,25                         |

\*\* : diferença significativa entre os tratamentos do contraste, a 5% de probabilidade. C2 = 50 kg ha<sup>-1</sup> N + 3 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia versus 100 kg N adubação convencional / C3 = 100 kg ha<sup>-1</sup> N + 3 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C4 = 150 kg ha<sup>-1</sup> N + 3 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C5 = 200 kg ha<sup>-1</sup> N + 3 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C6 = 50 kg ha<sup>-1</sup> N + 6 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C7 = 100 kg ha<sup>-1</sup> N + 6 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C. C8 = 150 kg ha<sup>-1</sup> N + 6 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C9 = 200 kg ha<sup>-1</sup> N + 6 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C10 = 50 kg ha<sup>-1</sup> N + 9 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C11 = 100 kg ha<sup>-1</sup> N + 9 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C12 = 150 kg ha<sup>-1</sup> N + 9 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C / C13 = 200 kg ha<sup>-1</sup> N + 9 kg NBPT t<sup>-1</sup> de Ureia x 100 kg N A. C.