



## Produção de fitomassa de milho sob aplicação de fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada e ureia<sup>(1)</sup>.

**Gabriel Asa Corrêa Gruberger<sup>(2)</sup>; Joaquim José Frazão<sup>(3)</sup>; Vanderli Luciano da Silva<sup>(4)</sup>; Rubia Santos Corrêa<sup>(5)</sup>; Vinícius Almeida Oliveira<sup>(6)</sup>; Átila Reis da Silva<sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Recursos próprios, <sup>(2)</sup>Mestrando; Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo; Piracicaba, SP; gabriel-asa@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Doutorando; Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo; <sup>(4)</sup> Mestrando; Universidade Federal de Goiás; <sup>(5)</sup> Doutoranda; Universidade Federal de Goiás; <sup>(6)</sup> Doutorando; Universidade Federal de Goiás; <sup>(7)</sup> Doutor em Agronomia; Universidade Federal de Goiás.

**RESUMO:** A adubação nitrogenada é um dos fatores que mais limitam o crescimento e a produção de milho. Dentre as fontes de nitrogênio utilizadas nessa cultura, a ureia se destaca, pois é a fonte mais utilizada; no entanto, apresenta elevada suscetibilidade às perdas de N por volatilização de amônia. Uma alternativa é o tratamento da ureia com inibidor de urease ou revestimento com camadas de polímeros, classificados como fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de doses de nitrogênio na forma de fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada e ureia em cobertura na produção de fitomassa de milho. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 3x5. As fontes utilizadas foram: ureia comum; ureia tratada com inibidor de urease NBPT e ureia revestida com polímeros. As doses de nitrogênio testadas foram: 0, 32,5, 65, 130 e 260 kg ha<sup>-1</sup>. O experimento foi realizado em Goiânia, GO. As plantas foram cortadas no período de florescimento e secas de estufa para determinação da produção de fitomassa de plantas. A produção de fitomassa de milho foi influenciada pelo aumento das doses de nitrogênio. No entanto, não houve diferenças entre a ureia comum e recobertas com polímeros ou tratadas com NBPT.

**Termos de indexação:** inibidor de urease, polímero, massa seca de plantas.

### INTRODUÇÃO

O nitrogênio é o nutriente mais extraído do solo pelas plantas, pois é constituinte de vários compostos, dentre eles destacam-se os aminoácidos, ácidos nucléicos e clorofila. O ganho de produtividade de milho nos últimos anos está diretamente relacionado ao aumento do uso de fertilizantes minerais nitrogenados e aumento da densidade de semeadura.

A fonte de N mais utilizada na cultura do milho é a ureia, porém está sujeita a perdas, principalmente por volatilização de amônia (NH<sub>3</sub>). A atividade da urease, responsável pela hidrólise da ureia, é dependente da umidade do solo, sendo maior em

solos úmidos, e também da temperatura, a hidrólise é maior com o aumento da temperatura até 40°C (Bremner & Mulvaney, 1978). Segundo Lara-Cabezas et al. (2000) taxa de recuperação de N pelo milho utilizando ureia marcada com <sup>15</sup>N foi inferior a 30%, demonstrando a baixa eficiência da aplicação superficial desse fertilizante.

Devido a elevadas perdas de N mineral aplicados no solo em regiões tropicais surgiram no mercado os fertilizantes com eficiência aumentada. Entre esses estão os de liberação lenta ou controlada ou com inibidores para evitar a rápida transformação do N contido no adubo em formas de N menos estáveis.

Os fertilizantes nitrogenados de liberação lenta são recobertos, encapsulados, insolúveis ou lentamente solúveis em água (Cantarella, 2007). Dentre esses está a linha Kimcoat<sup>®</sup>, no qual o grânulo é recoberto com camadas de polímero visando diminuir as perdas por volatilização de NH<sub>3</sub>.

Já em relação aos fertilizantes nitrogenados que utilizam inibidores, pode-se destacar o inibidor de urease NBPT (tiofosfato de N-n-butiltriamida) – composto que apresenta características de solubilidade e difusividade similar à da ureia (Watson et al., 1994). A inibição da hidrólise da ureia tem duração de 3 a 14 dias, dependendo das condições de umidade do solo e temperatura. De acordo com Cantarella et al. (2007) o uso de fertilizantes nitrogenados com inibidores NBPT permitiu a redução das perdas em até 60% quando comparada com a ureia.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi verificar a produção de fitomassa de milho fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada e ureia.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Goiânia-GO, na safra de verão 2012/2013. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico (Embrapa, 2006) de textura argilo-arenosa, cuja caracterização química está apresentada na **tabela 1**.



**Tabela 1-** Caracterização química do solo da área.

pH	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	P	K	MO
CaCl <sub>2</sub>	----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					mg dm <sup>-3</sup> %		
5,1	2,8	1,1	3,3	0	7,7	3	77	2,8

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x5 (3 fontes e 5 doses de N) com quatro repetições. As fontes nitrogenadas utilizadas foram: ureia comum (U); ureia tratada com o inibidor de urease NBPT® (U+NBPT) e ureia revestida com polímeros Kimcoat® (U+Polímero), testados nas doses de 32,5, 65, 130 e 260 kg ha<sup>-1</sup> de N na cultura do milho. As parcelas foram constituídas de oito linhas de milho, com oito metros de comprimento cada, onde foram avaliadas apenas as quatro linhas centrais, desprezando-se um metro em cada extremidade.

Foi realizado preparo do solo na área, com as grades aradora e niveladora. O plantio foi realizado utilizando uma semeadora-adubadora no espaçamento 0,9 m entre linhas e população de 60000 plantas por hectare. A adubação de plantio foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo, seguindo as recomendações de Sousa & Lobato (2004), utilizando o fertilizante formulado 04-30-10 na dose de 400 kg ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos foram aplicados em superfície, quando as plantas de milho possuíam seis folhas, de acordo com as recomendações de Sousa & Lobato (2004). Realizou-se o controle químico de pragas e plantas daninhas com base em monitoramento diário.

Quando aproximadamente 70% das plantas de milho haviam emitido a inflorescência feminina (já com o estilo estigma) e o pendão, foi realizado o corte de dez plantas de cada parcela rente ao solo, para determinação da massa seca parte aérea (MSPA). A MSPA foi determinada por meio de pesagem em balança eletrônica, após secagem das plantas em estufa de circulação forçada de ar até adquirir massa seca constante. Baseado na produção de MSPA e na população de plantas, estimou-se a produção de fitomassa.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e, quando o teste F foi significativo, realizou-se a comparação de médias de tratamentos qualitativos pelo teste de Tukey e dos tratamentos quantitativos por análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças entre os fertilizantes

nitrogenados de eficiência aumentada (U+NBPT e U+Polímero) comparativamente à ureia comum (**Tabela 2**). O tratamento controle obteve produção de fitomassa significativamente inferior às fontes nitrogenadas estudadas (**Tabela 2**). Nesse sentido, a adubação nitrogenada limitou o crescimento das plantas de milho. Martins et al. (2014) também não observaram diferenças entre a ureia comum e a revestida com polímeros. Vale ressaltar que a produção de fitomassa nem sempre representa bem a eficiência agrônômica das fontes de eficiência aumentada, sendo apenas um indicativo.

**Tabela 2-** Efeito de fontes de N na produção de fitomassa de milho.

Tratamentos	Fitomassa (ton ha <sup>-1</sup> )
Controle	23,70 b*
Ureia	30,17 a
Ureia+NBPT	29,77 a
Ureia+Polímero	30,21 a

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não se diferem pelo teste de Tukey (P≤0,05).

A produção de fitomassa milho foi influenciada (P<0,01) pelo aumento das doses de N, em todas as fontes estudadas (**Figura 1**). No entanto, não houve diferenças entre fontes em nenhuma das doses.

Araújo et al. (2004), estudaram o efeito de doses de N na forma de ureia na cultura do milho. Constataram que a produção de massa seca de parte aérea (MSPA) de plantas no tratamento controle (sem N) foi inferior a dos demais tratamentos. Ainda, verificam aumentos na produção de MSPA com o aumento das doses de N, corroborando, portanto, os resultados desse trabalho.

## CONCLUSÕES

A produção de fitomassa de milho é limitada pelas doses de N.

O recobrimento de ureia com polímeros ou o tratamento com o inibidor de urease NBPT não aumenta a produção de fitomassa de milho.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. A. N.; FERREIRA, M. E. & CRUZ, M. C. P. Adubação nitrogenada na cultura do milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39:771-777, 2004.

BREMNER, J. M. & MULVANEY, R. I. Urease activity in soil. In: BUMS, R. G., ed. Soil Enzymes. London: Academic Press, 1978. p.149-196.



CANTARELLA, H. Fertilidade do solo. SBCS. 1.ed. Viçosa, 2007. p.375-470.

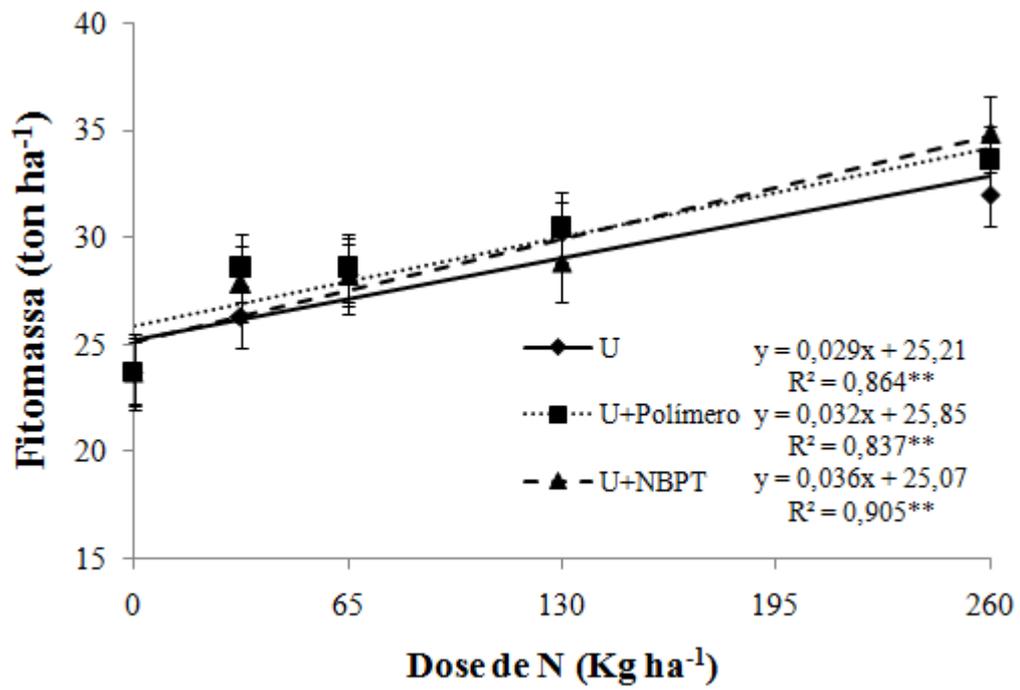
EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

LARA-CABEZAS, W. A. R.; TRIVELIN, P. C. O.; KORNDORFER, G. H. et al. Balanço nitrogenado da adubação sólida e fluida de cobertura na cultura de milho em sistema plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 24: 363-376, 2000.

MARTINS, I. S.; CAZETTA, J. O. & FUKUDA, A. J. F. Condições, modos de aplicação e doses de ureia revestida por polímeros na cultura do milho. Pesquisa Agropecuária Tropical, 44:271-279, 2014.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004, 416p.

WATSON, C. J.; MILLER, H.; POLAND, P. et al. Soil properties and the ability of the urease inhibitor N(n-butyl) thiophosphoric (NBPT) to reduce ammonia volatilization from surface-applied urea. Soil Biology and Biochemistry, 26:1165-1171, 1994.



**Figura 1** – Produção de fitomassa de milho sob aplicação de fertilizantes nitrogenados. Barra sobre os pontos representam o erro padrão da média. **\*\***significativo à 1% de probabilidade.