

Características produtivas do milho segunda safra com diferentes fontes de nitrogênio em cobertura

Evandro Davi Tasca¹ e Cornélio Primieri²

Resumo: Para que a cultura do milho (*Zea mays L.*) apresente elevada produção de grão é necessário o uso de fertilizantes essenciais para seu desenvolvimento. A aplicação de nitrogênio torna-se indispensável para atingir produções satisfatórias de qualquer gramínea. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho do milho de segunda safra quando adubado com diferentes fontes de nitrogênio em cobertura. Foi utilizado a cultivar MORGAN 30a37[®]. O experimento foi conduzido na cidade de Céu Azul-PR, sendo implantado dia 17/02/2017. Utilizando dosagem única de 120 kg ha⁻¹ de N por parcela. O delineamento experimental utilizado foi blocos lineares casualizados (DBC), composto por quatro tratamentos com cinco repetições, sendo: Tratamento 1 = Testemunha sem adubação de cobertura; Tratamento 2 = Ureia comum; Tratamento 3 = Ureia protegida com polímeros; Tratamento 4 = Sulfato de Amônio. A adubação de base foi igual para todos os tratamentos, sendo 270 kg ha⁻¹ do fertilizante NPK 10-15-15. As variáveis avaliadas foram: produtividade (kg ha⁻¹), massa de 1.000 grãos (g), altura até a inserção da espiga (cm) e diâmetro de espiga (cm). Os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat. As fontes influenciaram na produtividade, diâmetro de espiga, massa de mil grãos e altura da inserção da espiga em comparação à testemunha, sendo que, entre as fontes, se observou diferença significativa na produtividade onde o sulfato de amônio foi superior a todos os tratamentos. A aplicação de nitrogênio influencia positivamente no desempenho produtivo do milho segunda safra em sucessão à soja.

Palavras-chave: Produtividade, *Zea mays*, fertilizante.

Production characteristics of second crop maize with different nitrogen sources in coverage

Abstract: For the culture crop (*Zea mays L.*) to present high production of grains it is necessary to use essential fertilizers for their development. The application of nitrogen becomes indispensable to achieve satisfactory yields of any grassy. The objective of the present work was to evaluate the performance of maize of the second harvest when fertilized with different sources of nitrogen under cover. Went utilized the culture MORGAN 30a37[®]. The experiment was conducted in the city of Céu Azul-PR, being deployed day 17/02/2017. Using a single dose of 120 kg ha⁻¹ of N per plot. The experimental design utilised was randomized linear blocks (DBC), composed of four

¹ Graduando o curso de Agronomia no Centro Universitário Assis Gurgacz. evandrotasca27@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo. Mestre em Energia na Agricultura (UNIOESTE). Professor do Centro Universitário Assis Gurgacz. primieri@fag.edu.br

treatments with five replications, being them: Treatment 1 = Witness without fertilization coverage; Treatment 2 = Common urea; Treatment 3 = Urea protected with polymers; Treatment 4 = Ammonium Sulfate. The basic fertilization was the same for all treatments, being 270 kg ha⁻¹ of the fertilizer NPK 10-15-15. The variables evaluated were: productivity (kg ha⁻¹), weight of 1000 grains (g), height until the insertion of the spike (cm) and diameter of the spike (cm). The results obtained in the experiment were submitted to analysis of variance and the averages compared with the Tukey test at 5% probability, using the program Assistat. The sources influenced the yield, ear diameter, mass of a thousand grains and height of ear insertion in comparison to the control, and among the sources, a significant difference was observed in productivity where ammonium sulphate was superior to all treatments. The application of nitrogen positively influences the productive performance of second crop maize in succession to soybean.

Keywords: Productivity, *Zea mays*, fertilizer.

Introdução

O milho (*Zea mays*) é considerado um dos principais produtos agrícolas, sendo a oitava safra seguida de aumento na área plantada desta cultura devido à sucessão de cultura com a cultura da soja, plantada na primeira safra. Estimativa de produção de 59,67 milhões de toneladas cultivadas em 11,25 milhões de hectare sendo um dos alimentos mais usados pelos brasileiros (CONAB, 2016).

O nitrogênio (N) é o nutriente quantitativamente mais exigido pela cultura do milho e o que mais onera a produção deste cereal (CIVARD *et al*, 2011). Com sua alta exigência pela cultura o manejo adequado deste nutriente é de grande importância, o que pode resultar em aumento da produtividade, pois 70 a 77 % do nitrogênio absorvido pela planta é translocado para o grão (COELHO, 2007). Segundo Coelho e Resende (2008), entorno de 80% dos trabalhos realizados com nitrogênio, obtiveram resultados positivos com a sua utilização. Com isso o manejo do nitrogênio vem sendo estudado a fim de reduzir as perdas deste nutriente em suas aplicações.

De acordo com Meira (2006), as várias reações químicas e biológicas como imobilização, bem como dependência de condições edafoclimáticas, perdas por desnitrificação, volatilização, lixiviação e processos erosivos, tornam muito difícil o manejo e recomendação da adubação nitrogenada. Por isto, para aumentar a eficiência do fertilizante maximizando a produção, deve ter domínio e conhecimento sobre fertilidade e fertilizantes (PRANDO *et al*, 2013).

Dentre os fertilizantes nitrogenados utilizados atualmente, a ureia junto ao sulfato de amônia são as duas fontes mais usadas (DEMARI, 2014). Segundo Pereira *et al* (2009) relata o fertilizante de menor custo a ureia e também o fertilizante nitrogenado sujeito a maiores perdas. O uso de uréia revestida por polímeros vem sendo muito discutido, pois apresenta certas vantagens em relação à ureia convencional. Segundo Silva *et al* (2012) a utilização de substâncias protetoras como polímeros ou resinas permeáveis à água, funcionam como uma camada protetora, o mesmo é aplicado em camadas sobre o nutriente, o que regula os processo de liberação do nutriente revestido por estas camadas.

Após a aplicação o sulfato de amônio, que é prontamente disponível para planta na forma de NH_4^+ diferentemente da ureia que se encontra na forma amídica, produzindo amônio após ser hidrolisada, podendo ficar retido às cargas negativas dos colóides do solo, e disponível às plantas (NOVAIS *et al*, 2007).

A quantidade de N aplicado em cobertura varia de acordo com a época de aplicação bem como o tipo de solo e modo de plantio, assim, trabalhando com o efeito e doses de nitrogênio em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso sob sistema de plantio direto a dose de 120 kg ha^{-1} tem resultado em maior produtividade de grãos na cultura do milho (VALDERRAMA *et al*. 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da cultura do milho segunda safra submetido a diferentes fontes de nitrogênio aplicadas em cobertura, com as mesmas doses de nitrogênio.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo no ano agrícola de 2017, em uma propriedade rural localizada no município de Céu Azul-PR, com altitude de 683 metros, com as seguintes coordenadas: Latitude $25^{\circ}06'27''\text{S}$ e Longitude $53^{\circ}47'02''\text{W}$.

Tabela 1 - Análise química do solo da área utilizada para o experimento.

Camada	pH	P	K	Ca	Mg	H+AL	AL	CTC	V	MO	Argila
Cm	(CaCl ₂)	Mg dm ⁻³	-----	-----	cmol _c	dm ⁻³	-----	-----	%	gkg ⁻¹	g kg ⁻¹
0-20	5,20	15,44	4,33	8,23	1,64	4,28	0,00	14,79	71,06	49,45	53,75

O tipo de solo predominante do local do experimento, latossolo vermelho distrófico (BHERING *et al*, 2007).

O delineamento experimental para efetuar a aplicação nitrogenada de cobertura foi o delineamento em blocos casualizados (DBC), através de 4 tratamentos e 5 blocos, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos foram distribuídos na seguinte forma: Tratamento 1 – testemunha, sem aplicação de N por ha^{-1} em cobertura; Tratamento 2 – ureia comum (45% N) sendo utilizados 120 kg de N por ha^{-1} em cobertura; Tratamento 3 – ureia protegida (43% N) sendo utilizados 120 kg de N por ha^{-1} em cobertura; Tratamento 4 – sulfato de amônio (21% N) sendo utilizados 120 kg de N por ha^{-1} em cobertura.

O experimento foi instalado sob o sistema de plantio direto na sucessão com a soja. A cultivar utilizada foi o híbrido simples MORGAN 30A37[®] com aproximadamente 150 dias para ciclo completo. A semeadura foi realizada dia 17/02/2017, com uma semeadoura de precisão numa velocidade de deslocamento de $4,5 \text{ km h}^{-1}$, sendo a profundidade média de semeadura de 5 cm na proporção de 3,5 sementes por metro linear com espaçamento entre linhas foi de 0.6 m totalizando 24 m^2 de área útil por parcela. A adubação de base foi de 270 kg ha^{-1} , na formulação concentrada (mistura de grânulos) NPK de 10-15-15.

As aplicações nitrogenadas foram realizadas manualmente a lanço 29 dias após a emergência das plantas, no estágio fenológico V5. Os demais tratos culturais feitos durante o ciclo da cultura tais como herbicidas, fungicidas e inseticidas, foram realizados com defensivos agrícolas devidamente registrados na ADAPAR (Agência de Defesa Agropecuária do Paraná), através de um pulverizador autopropelido.

Para a determinação da altura até a inserção da espiga (cm) escolheu-se 10 plantas aleatórias antes da colheita dentro de cada tratamento para todas as parcelas com o auxílio de uma trena métrica realizando a medição do solo até a inserção espiga.

O processo de colheita das espigas foi realizado de forma manual no dia 28 de julho de 2017 (157 dias após a emergência do milho) e após a maturação fisiológica do milho onde se colheu três fileiras centrais com 2 m de comprimento em cada parcela e suas repetições, descartando as 3 fileiras de cada lateral da parcela como bordadura. Para avaliação de produtividade (kg ha^{-1}) debulhou-se todas as espigas colhidas de cada parcela com um debulhador próprio para espiga, o volume gerado de grãos após a debulha das espigas foi pesado em uma balança de precisão, e posteriormente avaliado a umidade do

135 grão para padronizar o milho em 13% de umidade, e o peso obtido na pesagem foi
136 transformado em hectare.

137 Para avaliação da massa de mil grãos (gr) foram selecionados manualmente 1.000
138 grãos de forma aleatória dentro volume de grãos colhidos de cada tratamento, e
139 posteriormente pesado em balança de precisão.

140 A determinação do diâmetro da espiga (cm) ocorreu antes do processo de debulha
141 das espigas colhidas em cada parcela e suas repetições utilizando um paquímetro para
142 obtenção dos resultados.

143 A avaliação de custo benefício foi realizada com base nos resultados de
144 produtividade subtraindo o valor do de cada adubação nitrogenada.

145 Os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e as
146 médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa
147 Assistat.

148

149 Resultados e Discussão

150 Verificando as diferenças significativas a níveis de 5 % pelo teste Tukey sobre as
151 seguintes variáveis, produtividade, massa de 1.000 grãos, diâmetro de espiga e altura da
152 inserção da espiga revelou que houveram diferenças quando comparado com a testemunha
153 (Tabela 2).

154

155 **Tabela 2** - Variáveis produtividade, massa de mil grãos, diâmetro das espigas e altura a
156 inserção da espiga.

Tratamentos	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	Massa de 1.000 grãos (gr)	Diâmetro de espiga (cm)	Altura inserção da espiga (cm)
T1 Testemunha	4.285,08 c	239,80 b	4,54 b	87,26 b
T2 Ureia comum	5.609,83 b	258,82 a	4,72 a	90,36 a b
T3 Ureia protegida	5.565,00 b	265,50 a	4,67 a	92,74 a
T4 Sulfato de amônio	5.973,50 a	272,64 a	4,73 a	90,94 a b
CV%	3,61	3,16	1,06	2,71
Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste tukey a 5% de significância.				

157 Fonte: o autor (2017).

158

159 O Tratamento que recebeu sulfato de amônio apresentou produtividade superior
160 quando comparado com os tratamentos que receberam ureia comum e ureia protegida,
161 tendo produtividade de 5.973,50 kg por ha⁻¹, sendo o melhor tratamento o de número 4.

Portela *et al* (2016) encontrou diferenças significativas na variável produtividade, quando comparando as fontes de ureia e sulfato de amônio aplicados em diferentes doses em cobertura na cultura do milho, tendo que o sulfato de amônio foi superior em todos os números de aplicações, devido o fato de que o sulfato de amônio sofre menos perdas por volatilização quando comparado com a ureia, o que vem a corroborar com o presente trabalho realizado. Em contraste, Cardoso *et al* (2011) não encontraram diferença em produtividade avaliando as fontes de N ureia comum, ureia protegida por polímeros e sulfonitrato de amônio aplicadas em diferentes doses em cobertura na cultura do milho, somente constatou diferença na altura da planta e altura até a inserção da primeira espiga.

Não teve diferença estatística para produtividade entre os tratamentos ureia comum (T2) e ureia protegida (T3), os mesmos foram superiores a testemunha que não recebeu nitrogênio em cobertura. Tais resultados concordam com Maestrello *et al* (2014), quando não obtiveram diferenças estatísticas na produtividade em seu estudo quando comparado as fontes de nitrogênio ureia convencional e ureia protegida por polímeros aplicadas em cobertura na cultura do milho.

Avaliando as médias da massa de mil grãos verificou-se que o tratamento 1 (testemunha) foi inferior aos demais tratamentos, porem não houve efeito significativo entre os tratamentos que receberam adubação nitrogenada. Nota-se que a média da massa de mil grãos do tratamento 1 foi de 239.80 gramas, enquanto a média do tratamento 4 que apresentou numericamente maior massa de 1.000 grão de 272,64 gramas obtendo uma diferença de 12,05% na massa de 1.000 grãos entre o pior e o melhor tratamento. Este acréscimo no peso influencia diretamente na produtividade do milho.

Na variável diâmetro de espiga os tratamentos que receberam nitrogênio foram superiores estatisticamente a testemunha, no entanto não teve diferença significativa entre os tratamentos que receberam nitrogênio em cobertura.

Tais resultados são similares a aqueles obtidos por Ohland *et al* (2005), que ao avaliar níveis crescentes de adubação nitrogenada em duas épocas, uma no estágio de quatro folhas e outra no estágio de oito folhas desenvolvidas, verificaram que não houve diferença significativa para diâmetro de espiga em relação a adubação utilizando nitrogênio. Estes autores ainda afirmam que o diâmetro de espiga esta diretamente relacionado ao fator de

enchimento de grãos e também ao número de fileira de grãos por espiga, que também são influenciados pelo genótipo.

De maneira geral observou-se que as parcelas que receberam N mostraram uma inserção da espiga maior em relação a testemunha sem N, com destaque onde foi utilizado ureia protegida. No entanto não teve diferença significativa entre os tratamentos que receberam N em cobertura.

Avaliando diferentes fontes nitrogenadas em diferentes épocas de aplicação em duas safras (2008/09 e 2009/10) na cultura do milho irrigado, os resultados foram superiores para altura até a inserção da espiga no segundo ano de safra utilizando ureia revestida por polímeros (MAESTRELO *et al*, 2014). Isso pode ter ocorrido devido às condições de solo e climáticas no momento da aplicação, sendo que no segundo ano de safra a ureia protegida por polímeros pode ter uma melhor eficiência na liberação de N comparado com as outras fontes de nitrogênio.

Diferença no custo da adubação nitrogenada do tratamento 1 comparado com os demais tratamentos. Utilizou-se o valor médio de mercado de cada fonte de nitrogênio para estipular o valor da aplicação de nitrogênio (Tabela3).

Tabela 3 – Custo Adubação nitrogenada.

Tratamentos	Custo adubação Nitrogenada em cobertura (R\$ por ha ⁻¹)
T1 Testemunha sem N	0,00
T2 Ureia comum	173,33
T3 Ureia protegida	189,77
T4 Sulfato de amônio	320,00

Fonte: o autor (2017).

Na Tabela 3 é possível verificar o custo da adubação nitrogenada em cobertura, tendo que o tratamento mais barato foi o tratamento 1, já que este tratamento é a testemunha sem N não tendo custo de adubação nitrogenada. Dentre os tratamento que receberam nitrogênio em cobertura, a ureia comum foi o que apresentou o menor valor com o custo de R\$ 173,33 por ha⁻¹ e o tratamento 4 com sulfato de amônio foi o mais caro apresentando um custo final de R\$ 320,00 por ha⁻¹.

Verificam-se diferenças no custo benefício no tratamento 1, quando comparados aos demais tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4 - Variáveis custo benefício.

Tratamentos	Valor renda bruta (R\$ por ha ⁻¹)	Custo da Adubação Nitrogenada em cobertura (R\$ por ha ⁻¹)	Lucro Final (R\$ por ha ⁻¹)
T1 Testemunha sem N	1.499,78	0,00	1.499,78
T2 Ureia comum	1.963,44	173,33	1.790,11
T3 Ureia protegida	1.947,75	189,77	1.757,98
T4 Sulfato de amônio	2.090,73	320,00	1.770,73

Fonte: o autor (2017).

Analisando a tabela 4 é possível verificar o valor da renda bruta, onde a produtividade foi multiplicada pelo preço de R\$ 21,00 (valor da saca de milho cotado de 24/10/2017 no município de Cascavel-PR) a saca de 60 kg, apresentando uma variação entre os tratamentos de 590,95 reais, sendo o melhor tratamento o Sulfato de Amônio com renda bruta de 2.090,73 reais por ha⁻¹, e o tratamento a Testemunha sem N, o qual teve uma renda bruta de 1.499,78 reais por ha⁻¹.

Quanto ao resultado do custo benefício, o mesmo foi calculado somente sobre o custo da adubação nitrogenada, já que o restante do custo da produção foi igual para todos os tratamentos, deste modo foi extraído o preço da renda bruta e descontado o custo da adubação nitrogenada de cada tratamento, gerando por fim o lucro final que teve uma variação no lucro de 290,33 reais entre as diferentes fontes nitrogenadas.

Comparando os tratamentos, o que apresentou melhor custo benefício no ano de 2017 foi o tratamento 2 ureia comum, cujo lucro foi de 1.790,11 reais por ha⁻¹, e o pior tratamento foi o tratamento 1 sem N, obtendo um lucro de 1.499,78 reais por ha⁻¹.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos a aplicação de N na forma de sulfato de amônio apresentou melhor eficiência na produtividade do milho sendo que as demais variáveis estudadas foram iguais para todos os tratamentos que receberam nitrogênio em cobertura.

O uso de ureia protegida por polímeros não teve efeito comparado com a ureia comum, estas fontes de nitrogênio influenciaram apenas no diâmetro de espiga, massa de

mil grãos e altura até a inserção da espiga, sendo que entre essas fontes não teve diferença significativa.

A ureia comum apresentou melhor custo benefício a aplicação nitrogenada quando comparado com o sulfato de amônio, ureia protegida e a testemunha que não teve custo de adubação nitrogenada, isso ocorreu devido o fato de ser a fonte nitrogenada de menos custo, justificando a importância do uso deste fertilizante em cobertura no milho segunda safra.

Referências

AGROLINK. **Portal do conteúdo Agropecuário.** Disponível em <<https://www.agrolink.com.br/cotações/grão/milho/>>. Acesso em: 24 de out. 2017.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G.; 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.** Documentos 96. Embrapa Solos e Florestas. 2007. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/339505/mapa-de-solos-do-estado-do-parana>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

CIVARDI, E. A.; NETO, A. N. S.; RAGAGNIN, V. A.; GODOY, E. R.; BROD, E. Uréia de liberação lenta aplicada superficialmente e ureia comum incorporada ao solo no rendimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 52-59, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v41n1/a12v41n1.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2016/2017- Sexto Levantamento, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_marco_2017bx.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2017.

COELHO, A. M.; RESENDE, A. V. **Exigências nutricionais e adubação do milho safrinha.** Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2008. 10 p. Disponível em http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2008/circular/Circ_111.pdf>. Acesso em : 18 mar. 2017.

COELHO, A. M. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho.** Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 1 edição, Sete Lagoas, Minas gerais 2007. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2007/circular/Circ_96.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2017.

CARDOSO, S. M.; SORATTO, R. P.; SILVA, A. H.; MENDONÇA, C. G. Fontes e parcelamento do nitrogênio em cobertura, na cultura do milho sob plantio direto. **Agrária, Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.6, n.1, p.23-28, jan.-mar., 2011.

DEMARI, G. H. **Fontes e parcelamento do nitrogênio na cultura do milho**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)’, Frederico Westphalen, 2014.

MAESTRELO, P. R.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA, C. M.; GARCIA, C. M.P .; RODRIGUES, M. A. C.; LINO, A. C. M.; ANDREOTTI, M. Aplicação de ureia revestida em cobertura no milho irrigado sob sistema de semeadura direta. **Agrária – Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n.2, p.192-199, 2014.

MEIRA, F. A. **Fontes e modos de aplicação do nitrogênio na cultura do milho**. Selvíria-MS, 2006. 46p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP.

NOVAIS, R. F.; ALVARES V. H. V.; BARROS N. F. de.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1 edição, 1070 p, Viçosa, Minas Gerais, 2007.

OHLAND, R. A. A. et al. **Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 3, p. 538-544, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n3/a05.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2017.

PEREIRA, H. S.; LEÃO, A. F.; VERGINASSI, A.; CARNEIRO, M. A. C. Ammonia volatilization of urea in the the out-of-season corn. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 6, p. 1685-1694, 2009.

PORTELA, M. G. T.; ARAÚJO, R. L.; BARBOSA R. P.; ROCHA, D. R. **Características agrônômicas do milho submetido a fontes e parcelamento de nitrogênio em cobertura**. UFPI – Univ Federal do Piauí, Teresina, v. 10, p. 248-258, 2016.

PRANDO, A. M.; ZUCARELI, C.; FRONZA, V.; OLIVEIRA, F. A.; JUNIOR, A. O. Características produtivas do trigo em função de fontes e doses de nitrogênio. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 34-41, 2013.

SILVA, A. A.; SILVA, T. S.; VASCONCELOS, A. C. P.; LANA, R. M. Q. Aplicação de diferentes fontes de ureia de liberação gradual na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, supl., p. 104-111, 2012.

VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; BENETT, C. G. S.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M. Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 2, p. 254-263, 2011.