

Eficiência Agronômica de Tecnologias de Tratamento da Ureia na Cultura do Algodão⁽¹⁾.

Leandro Zancanaro⁽²⁾; Claudinei Kappes⁽³⁾; Eros Artur Bohac Francisco⁽⁴⁾; Maria da Conceição Santana Carvalho⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado pelo Programa de Monitoramento e Adubação (PMA) da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso (Fundação MT) com recursos da Rede FertBrasil/Embrapa.

⁽²⁾ Gestor Técnico e Pesquisador; Fundação MT; Rondonópolis, MT; E-mail: leandrozancanaro@fundacaomt.com.br;

⁽³⁾ Pesquisador; Fundação MT; Rondonópolis, MT; ⁽⁴⁾ Diretor Adjunto; International Plant Nutrition Institute – IPNI Brasil; Rondonópolis, MT; ⁽⁵⁾ Pesquisadora; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Arroz e Feijão; Santo Antônio de Goiás, GO.

RESUMO: A cultura do algodão utiliza grande quantidade de fertilizantes nitrogenados no processo produtivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar tecnologias de tratamento da ureia para aumento da sua eficiência, no algodão. Avaliou-se o efeito de cinco fertilizantes nitrogenados em três doses, sob delineamento fatorial, além de um tratamento controle sem adubação nitrogenada, em duas safras no Mato Grosso, no rendimento de algodão em caroço, no número de maçãs, no peso de capulhos, na altura final e população de plantas. As doses de N avaliadas foram 0, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹, correspondentes à 0, 50, 75 e 100% da dose recomendada, respectivamente. Os parâmetros avaliados foram alterados positivamente pelas doses, mas não pelas tecnologias de tratamento da ureia, em ambas as safras. As tecnologias de tratamento para aumento da eficiência da ureia não permitem reduzir a dose de N recomendada, mas aumenta a eficiência agronômica na dose recomendada, em comparação com a ureia comum.

Termos de indexação: *Gossypium hirsutum*, adubação nitrogenada, fertilizantes de eficiência aumentada.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das mais tradicionais do Brasil e tem dado sinais de forte avanço nos últimos anos. O setor têxtil é um dos maiores empregadores do Brasil, com 1.650 milhões de postos de trabalho, apesar da forte modernização tecnológica que se vem observando desde a abertura da economia, no início da década de 1990 (Anuário Brasileiro do Algodão, 2004). No Brasil, esta cultura ocupou uma área de aproximadamente 1.390 mil hectares, produzindo cerca de 1,9 milhões de toneladas de algodão em pluma na safra 2011/2012. A região Centro-Oeste foi responsável por 67,2% da produção nacional de algodão em pluma, seguida da região Nordeste com 28,7% e da região Sudeste com 3,5% (Conab, 2012).

Dentre os vários fatores de produção, a adubação racional e eficiente, ocupa lugar de destaque, tanto em termos quantitativos, como da qualidade dos produtos agrícolas. Por outro lado, os adubos representam também uma razoável parcela no custo total de produção, justificando o esforço considerável do agricultor para obter a produtividade máxima econômica. O nitrogênio é o nutriente de grande importância no cultivo do algodoeiro devido à elevada demanda pela planta para obtenção de elevadas produtividades. Contudo, perdas de nitrogênio podem acontecer devido às diversas transformações no solo, que reduzem sua eficiência de utilização pelas plantas.

É preciso buscar novas fontes de fertilizantes, que possam proporcionar incrementos de produtividade e de qualidade de fibra do algodão, ao mesmo tempo em que se deve avançar no conhecimento de tecnologias que permitam, de forma eficaz e racional, a utilização de fertilizantes nessa cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar agronomicamente diferentes tecnologias de tratamento da ureia, para aumento de sua eficiência, na cultura do algodão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Cachoeira, da Fundação MT/PMA (17° 09' S, 54° 45' W e 490 m de altitude), localizada na Fazenda Cachoeira, às margens da BR-163, km 40, município de Itiquira, MT, nas safras 2010/11 e 2011/12. A região está sob bioma de Cerrado, cujo clima predominante, segundo classificação de Köppen, é o do tipo Aw, de inverno seco (Ribeiro & Walter, 1998). A precipitação média é entre 1.200 e 1.800 mm e a temperatura média anual entre 22 e 23 °C.

O solo da Estação Experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico textura muito argilosa, cujos atributos de fertilidade da camada 0 a 0,2 m são: pH_{CaCl2} 4,8; P, K e S igual a 9, 79 e 11

mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg, Al e H igual a 2,9, 1,1, 0,1 e 6,2 cmol_c dm⁻³, respectivamente; V = 40%; e MO = 34 g dm⁻³. O solo esteve sob cultivo agrícola nos últimos 30 anos com soja, milho, milho e sorgo.

Tratamentos e amostragens

Foram avaliados 16 tratamentos dispostos em delineamento experimental de blocos completos ao acaso em esquema fatorial 5x3 (tecnologias de tratamento da ureia x dose N) e tratamento adicional controle (sem adição N), com quatro repetições. As tecnologias de tratamento da ureia testadas foram: ureia, ureia tratada com NBPT (Ureia + NBPT), ureia recoberta com polímero de liberação lenta (Ureia + polímero), ureia recoberta com enxofre elementar (Ureia + S) e ureia recoberta com B e Cu (Ureia + Cu e B). As doses de N avaliadas foram 0, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹, correspondentes à 0, 50, 75 e 100% da dose recomendada, respectivamente. Os fertilizantes nitrogenados foram aplicados a lanço e de forma parcelada: 40% da dose total aos 25 dias após a emergência e os restantes 60% aos 55 dias após a emergência da cultura. As parcelas foram constituídas por oito linhas de 8,0 m de comprimento, espaçadas de 0,90m entre linhas, totalizando área de 57,6 m² por parcela.

As cultivares de algodoeiro utilizadas foram a FMT 701 e FMT 709, respectivamente, nas safras 2010/11 e 2011/12. As sementes foram tratadas com fungicida (carbendazin + thiram: 30 + 70 g do i.a./100 kg de sementes; e tiametoxan: 70 g do i.a./100 kg de sementes) e as semeaduras foram realizadas nos dias 20/11/2010 e 15/12/2011. Todos os tratamentos, incluindo o controle, receberam aplicação de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ + 12 kg ha⁻¹ de nitrogênio via fosfato monoamônico (MAP) e 1,0 kg ha⁻¹ de boro via oxissulfato de boro no sulco de semeadura. Após a semeadura foram aplicados o equivalente a 120 kg ha⁻¹ de K₂O via cloreto de potássio à lanço.

O manejo inicial de plantas invasoras foi realizado mediante a aplicação de herbicida pós-emergente. O manejo de pragas e de doenças foi feito através do monitoramento frequente e, quando necessário, foram realizadas as aplicações de inseticidas e de fungicidas e, conforme o desenvolvimento das plantas, de regulador de crescimento.

Foram avaliadas as seguintes características agrônomicas: (i) população final de plantas, (ii) altura final de plantas, (iii) número de “maças” por planta, (iv) peso médio de capulho e (v) rendimento de algodão em caroço.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, comparando-se as médias de tecnologias de tratamento da ureia pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Pimentel Gomes & Garcia, 2002). Os efeitos de doses de nitrogênio foram analisados por regressão (Banzatto & Kronka, 2006), considerando-se apenas as equações significativas pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância dos parâmetros avaliados em função de tecnologias de tratamento da ureia e doses de nitrogênio é apresentado na **tabela 1**. Nenhuma característica foi influenciada, isoladamente, pelo tratamento da ureia, bem como não houve interação significativa entre os fatores tecnologia de tratamento e dose de nitrogênio. Contudo, o rendimento de algodão em caroço, o número de maçãs por planta e a altura final de plantas foram influenciadas pelas doses de nitrogênio em ambas as safras, enquanto o peso médio de capulhos foi influenciado por este fator na safra 2010/11.

Tabela 1 – Parâmetros estatísticos da análise da variância para o rendimento de algodão em caroço (RAC), o número de maçãs (NM), o peso de capulhos (PC), a altura final de plantas (AFP) e a população final de plantas (PFP).

Parâmetros	RAC	NM	PC	AFP	PFP
<i>Safra 2010/11</i>					
P>F (Tecnologia)	ns	ns	ns	ns	ns
P>F (Dose N)	**	**	**	**	ns
P>F (Interação)	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	3,6	9,7	2,4	3,4	12
<i>Safra 2011/12</i>					
P>F (Tecnologia)	ns	ns	ns	ns	ns
P>F (Dose N)	**	**	ns	**	ns
P>F (Interação)	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	8,3	13	4,8	5,0	12

^{ns} Não significativo.

^{**} Significativo a 1% de probabilidade.

O incremento nas doses de nitrogênio proporcionou aumento polinomial nos valores do rendimento de algodão em caroço e do número de maçãs por planta, bem como aumento linear nos valores do peso médio de capulhos e da altura final de plantas (**Figura 1**). Essa resposta positiva do algodoeiro à aplicação de nitrogênio demonstra que a condição edáfica da área experimental foi compatível com o objetivo proposto neste trabalho.

Os rendimentos médios de algodão em caroço obtidos nos tratamentos avaliados foram

semelhantes ao rendimento médio obtido no Estado de Mato Grosso nas safras 2010/11 e 2011/12, que foi de 3.540 e 3.795 kg ha⁻¹, conforme dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2012).

Na **tabela 2** são apresentados os valores da eficiência agrônômica relativa das tecnologias de tratamento avaliadas para o rendimento de algodão em caroço, assumindo a ureia como padrão de comparação. Observa-se que maior eficiência da ureia tratada, em relação à sem tratamento, foi verificada na máxima dose de nitrogênio testada (120 kg ha⁻¹), em ambas as safras. Na média das doses, a eficiência agrônômica relativa das tecnologias de tratamento da ureia mostrou-se equivalente à da fonte padrão (ureia).

As fontes de nitrogênio, geralmente, utilizadas nas lavouras comerciais no Estado de Mato Grosso sofrem interferências durante sua utilização que podem acarretar em perdas do nutriente. A regularidade climática, no tocante ao regime de chuvas da estação de crescimento, geralmente, ameniza as perdas do nutriente em questão. Contudo, momentos de instabilidade e ausência de precipitação podem prejudicar a eficiência agrônômica das fontes nitrogenadas. Por isso, investigação de processos tecnológicos que interfiram positivamente na eficiência agrônômica dessas fontes deve ser valorizada.

As fontes de nitrogênio com algum tipo de proteção avaliadas nas condições edafoclimáticas deste estudo não apresentaram eficiência agrônômica relativa superior a ureia. Todavia, os estudos com fontes de nitrogênio contendo redutores das perdas desse nutriente são necessários e importantes para o manejo da adubação nitrogenada na cultura do algodão, uma vez que grande parte do nutriente aplicado na superfície do solo pode ser perdida, principalmente por volatilização da amônia (PEREIRA et al., 2009).

CONCLUSÕES

O nitrogênio é um nutriente importante para o manejo nutricional do algodoeiro, impactando positivamente nos componentes de produção.

A resposta do algodoeiro à adubação nitrogenada foi semelhante para todas as tecnologias de tratamento da ureia avaliadas.

As tecnologias de tratamento da ureia para aumento da sua eficiência não permitem reduzir a dose de nitrogênio recomendada, mas aumenta a eficiência agrônômica na dose recomendada, em comparação com a ureia comum.

Tabela 2 – Eficiência agrônômica relativa das tecnologias de tratamento da ureia para o rendimento de algodão em caroço.

Tratamentos	Dose de N (kg ha ⁻¹)			Média
	60	90	120	
% —————				
<i>Safra 2010/11</i>				
Ureia	100	100	100	100
Ureia +NBPT	101	103	106	103
Ureia+Polímero	103	102	104	103
Ureia + S	105	104	106	105
Ureia + C e B	104	102	105	104
<i>Safra 2011/12</i>				
Ureia	100	100	100	100
Ureia +NBPT	96	97	116	103
Ureia+Polímero	100	97	110	102
Ureia + S	95	99	110	101
Ureia + C e B	98	88	111	99

AGRADECIMENTOS

A Fundação MT agradece à Rede FertBrasil/EMBRAPA pelo apoio financeiro para realização este trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DO ALGODÃO - 2004. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2004. 144p.
- BANZATTO, D. A. & KRONKA, S. N. Experimentação agrícola. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro/2012. Brasília: Conab, 2012. 30p.
- PEREIRA, H. S.; LEÃO, A. F.; VERGINASSI, A. et al. Ammonia volatilization of urea in the out-of-season corn. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:1685-1694, 2009.
- PIMENTEL GOMES, F. & GARCIA, C. H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (Eds.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. p.89-166.

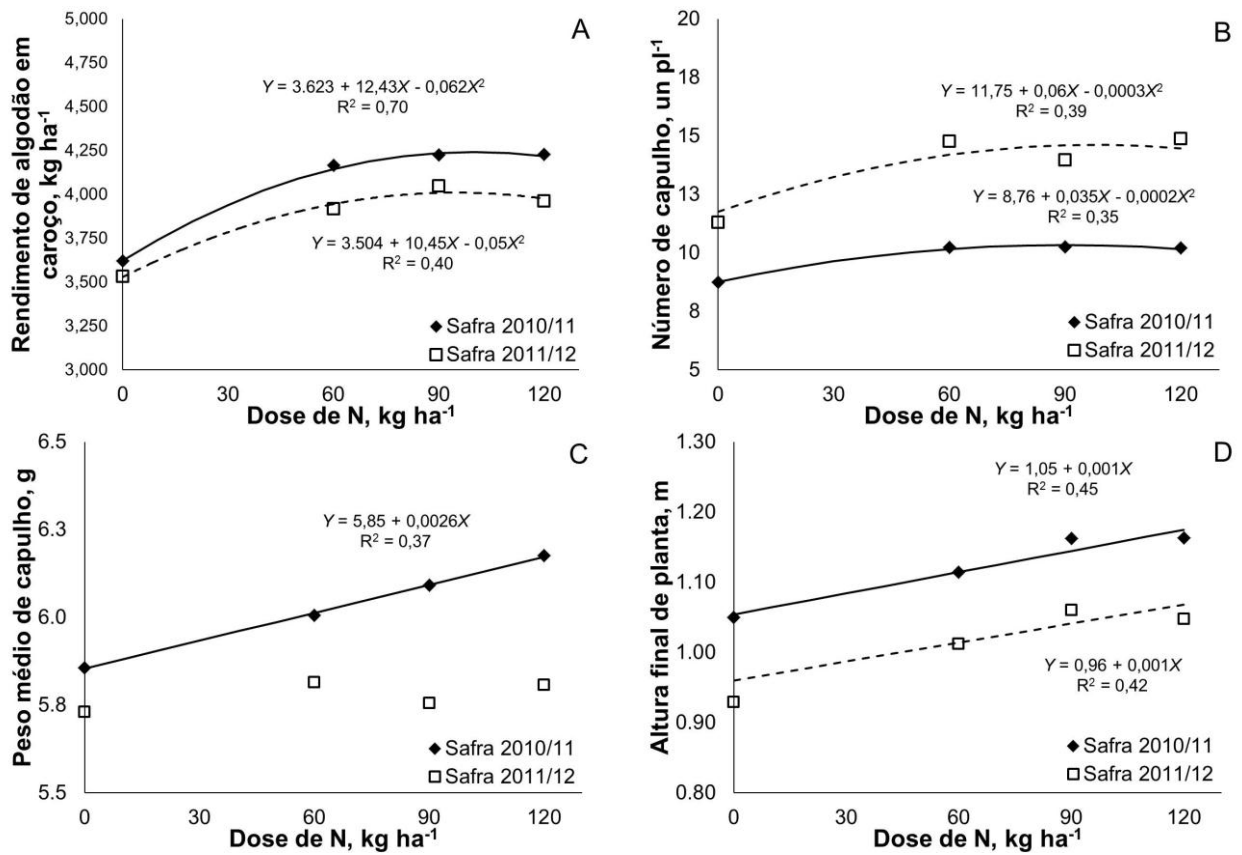


Figura 1 – Rendimento de algodão em caroço (A), número de maçãs por planta (B), peso médio de capulho (C) e altura final de plantas (D) em função da dose de nitrogênio nas safras 2010/11 e 2011/12.