



Adubação nitrogenada em capim-tifton 85 com fertilizantes contendo inibidor de urease ou de nitrificação⁽¹⁾

Edimar Rodrigues Soares⁽²⁾; Esmeralda Ochoa Martínez⁽³⁾; Márcio Silveira da Silva⁽⁴⁾; Fabio Tiraboschi Leal⁽⁵⁾; Marcelo Andrade Barbosa⁽⁶⁾; Edson Luiz Mendes Coutinho⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Parte da tese de doutorado do primeiro autor.

⁽²⁾ Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo); Universidade Estadual Paulista - UNESP; Jaboticabal, SP; E-mail: soares-agro@hotmail.com. Bolsista capes.

⁽³⁾ Doutoranda em Agronomia (Ciência do Solo); UNESP; E-mail: esme0909@gmail.com.

⁽⁴⁾ Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo); UNESP; E-mail: marciode@hotmail.com.

⁽⁵⁾ Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal); UNESP; E-mail: fabioleal89@yahoo.com.br. Bolsista capes.

⁽⁶⁾ Mestrando em Agronomia (Ciência do Solo); UNESP; E-mail: marceloandrade.uepb@hotmail.com. Bolsista capes.

⁽⁷⁾ Professor Titular do Departamento de Solos e Adubos. UNESP; Jaboticabal, SP; E-mail: coutinho@fcav.unesp.br.

RESUMO: A utilização de inibidores de urease e de nitrificação podem ser alternativas para aumentar a eficiência da adubação nitrogenada, todavia o uso destas tecnologias ainda tem sido pouco estudadas no Brasil. Desta forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da utilização de fertilizante nitrogenado com inibidor de urease ou de nitrificação no teor de proteína bruta (PB) e produção de massa seca (MS) de capim-tifton 85. O experimento teve início em novembro de 2013, sendo realizado quatro cortes/ano com intervalo de 30 dias. Os tratamentos foram constituídos de um esquema fatorial 3 x 5, sendo o primeiro fator constituído três tipos de adubo (ureia; ureia com inibidor de urease (NBPT) e ureia com inibidor de nitrificação (DMPP) e o segundo de cinco doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹), aplicadas após cada corte. Não foi verificado efeito dos adubos utilizados no teor de PB. Apenas as doses de N aumentaram significativamente o teor de PB. Para a MS, observou-se aumento significativo com as doses de N nos quatro cortes e na produtividade total, todavia, não houve interação adubos x dose de N. Somente no segundo corte houve efeito dos adubos na produção de MS, onde a ureia e ureia + NBPT foram superiores a ureia + DMPP. A adubação nitrogenada incrementa positivamente o teor de PB e a produtividade de capim-tifton 85. A utilização de ureia + NBPT e ureia + DMPP não aumenta a produtividade de capim-tifton 85 em relação a ureia comum.

Termos de indexação: ureia; *Cynodon* spp. NBPT e DMPP.

INTRODUÇÃO

Com a intensificação da produção pecuária, tem se a necessidade de utilização de forrageiras com alta capacidade de produção, como por exemplo, cultivares dos gêneros *Cynodon*, que em geral, aliam qualidade e excelente capacidade produtiva (Alencar et al., 2010). A adubação, entretanto, é

uma prática essencial para que essas altas produtividades sejam alcançadas, além de contribuir para a manutenção da sustentabilidade do sistema pecuário, sendo o nitrogênio, o nutriente mais importante nesse contexto.

Devemos ressaltar, no entanto, que o nitrogênio é um nutriente altamente móvel e dinâmico, o que torna a eficiência do seu uso e a gestão deste, uma tarefa difícil. Após ser aplicado ao solo, este sofre várias transformações passando por formas gasosas (amônia - NH₃ e óxido nitroso - N₂O), podendo ser volatilizado, e ainda lixiviado na forma de nitrato (NO₃⁻) (Zaman et al., 2009), resultando em uma baixa eficiência de utilização pelas culturas (Majumdar, 2005). Geralmente, a eficiência de recuperação do N aplicado raramente ultrapassa 50% (Abbasi et al., 2011).

O uso de inibidores de urease e de nitrificação podem ser alternativas para que se aumente a eficiência de utilização de nitrogênio, além de amenizar os impactos ambientais causados pelas perdas de N, principalmente por lixiviação e emissão de N₂O para a atmosfera (ARREGUI & QUEMADA, 2008).

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de fertilizante nitrogenado com inibidor de urease (NBPT) ou de nitrificação (DMPP) na produção de massa seca e teor de proteína bruta de capim-tifton 85.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP - Campus de Jaboticabal - SP, em um Latossolo Vermelho eutrófico típico textura argilosa, classificado de acordo com critérios da Embrapa (2006), em uma pastagem já implantada de capim-tifton 85. Para avaliação dos atributos químicos para fins de fertilidade do solo, foram coletadas amostras nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Após a coleta, esta foi seca ao ar, passada em peneira com malha de abertura de 2 mm e analisada com a metodologia



descrita por Raji et al. (2001). A camada de 0-0,10 apresentou as seguintes características: pH (CaCl₂) 4,8; M.O. = 29 mg dm⁻³; P (resina) = 10 mg dm⁻³; K, Ca, Mg, H+Al, e CTC = 4,4; 25; 14; 52; 95,4 mmol_c dm⁻³; S-SO₄ = 4 mg dm⁻³; saturação por bases (V%) = 45; B*, Cu**, Fe**, Mn** e Zn** = 0,30; 3,3; 13; 33,6 e 1,3 mg dm⁻³; Em termos de atributos físicos o solo apresentou: argila, silte e areia = 579; 139 e 282 g kg⁻¹, respectivamente. E, na camada de 0,10-0,20 m: pH (CaCl₂) 4,7; M.O. = 26 mg dm⁻³; P (resina) = 10 mg dm⁻³; K, Ca, Mg, H+Al, e CTC = 2,9; 22; 13; 47; 84,9 mmol_c dm⁻³; S-SO₄ = 5 mg dm⁻³; saturação por bases (V%) = 45; B*, Cu**, Fe**, Mn** e Zn** = 0,24; 1,8; 11; 24,5 e 0,7 mg dm⁻³; Em termos de atributos físicos o solo apresentou: argila, silte e areia = 602; 120 e 278 g kg⁻¹, respectivamente. * água quente; ** DTPA

Tratamentos e amostragens

O experimento teve início em novembro de 2013, sendo realizado quatro cortes/ano, com intervalo de 30 dias. Antes da implantação, foi realizado um corte de uniformização, aproximadamente a 7 cm de altura. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela foi constituída de uma área de 3 x 3 m, sendo separadas por carreadores de 1 m e de cinco metros entre blocos. Os valores diários de precipitação referentes ao período experimental, estão apresentados na **figura 1**. Os tratamentos foram constituídos de um esquema fatorial 3 x 5, sendo o primeiro fator constituído de três fontes de Nitrogênio (ureia; ureia com inibidor de urease (NBPT - N-butil tiamida fosfórico) e ureia com inibidor de nitrificação (DMPP - Fosfato de 3,4-dimetilpirazol) e o segundo de cinco doses de N (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹), aplicadas após o corte de uniformização e depois após cada corte. Após o corte de uniformização foi aplicado em todas as parcelas 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples). Em seguida aplicou-se as doses de nitrogênio, sendo que, juntamente com o adubo nitrogenado, foi aplicado 120 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio). A aplicação de nitrogênio e potássio foi repetida após cada corte.

Para a realização dos cortes utilizou-se uma ceifadora acoplada com trator, largura de corte 1,6 m, com altura de corte de 7 cm. Após o corte, pesou-se a massa verde da forrageira. Em seguida, uma amostra de 500 g foi recolhida e levada a laboratório para secagem em estufa de ventilação forçada a 65 °C. As análises químicas para determinação das concentrações de N foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Bataglia et al. (1983). Em seguida, obteve-se o teor de proteína bruta multiplicando pelo fator 6,25.

Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância para efeitos principais e de interação e análise de regressão polinomial quando verificado efeito significativo para o fator doses. Quando verificado efeito significativo para o fator adubo, procedeu-se teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o teor de proteína bruta não houve influência do fator adubo em nenhum dos quatro cortes, enquanto que as doses de N promoveram incremento significativo (**Figura 2**). Apenas ocorreu interação significativa adubo x doses de N no terceiro corte (**Tabela 1**).

Tabela 1. Análise de variância de efeitos principais e interação para o teor de proteína bruta nos quatro cortes de capim-tifton 85.

Causas de variação	GL	Quadrado médio			
		1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte
Adubo (A)	2	0,929 ^{ns}	0,071 ^{ns}	0,091 ^{ns}	1,764 ^{ns}
Dose (D)	4	41,514 ^{**}	111,67 ^{**}	119,02 ^{**}	117,02 ^{**}
A X D	8	0,457 ^{ns}	0,827 ^{ns}	1,074 ^{**}	1,143 ^{ns}
Bloco	2	2,133 ^{ns}	1,568 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,742 ^{ns}
Resíduo	28	0,959	0,653	0,270	1,446
CV%		8,33	6,69	4,29	9,66

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<.01); ns não significativo (p>=.05).

As doses de N aumentaram significativamente a produção de MS do capim nos quatro cortes e da produtividade total (**Figura 3**), todavia, não houve interação adubos x doses de N. Pela **tabela 3**, observa-se que apenas no segundo corte o tipo de adubo influenciou a produção de MS. Nesse corte, no tratamento ureia + DMPP, a produtividade obtida foi inferior à dos outros tratamentos (**Tabela 2**).

Para explicar essa menor produtividade, deve-se levar em conta que se trata de uma cultura de ciclo curto, com o corte realizado em apenas 30 dias. Outro fator importante é que trabalhou-se em um solo de textura argilosa, no qual a lixiviação do nutriente no perfil do solo é mais lenta. Ao mesmo tempo, ao observarmos a distribuição da precipitação na **figura 1**, verifica-se que nos outros cortes ocorreram precipitações nos dois primeiros dias após a adubação e no segundo corte somente no sexto dia choveu 0,4 mm e no sétimo 20,2 mm, ou seja, apenas nesta data os fertilizantes foram incorporados ao solo. Além disso, salienta-se que o DMPP promove um atraso na nitrificação por inibir a ação das bactérias nitrossomonas. Desta forma conclui-se, que todos esses fatores contribuíram para que uma menor quantidade de N ficasse disponível as plantas em seu período de

crescimento, culminando na menor produtividade obtida em relação aos outros tratamentos.

Tabela 2. Médias de produção de massa seca (MS) de capim-tifton 85 adubados com ureia, ureia + NBPT, ureia + DMPP no segundo corte.

Adubo	MS kg ha ⁻¹
Ureia	2820,24 a
Ureia + NBPT	2862,47 a
Ureia + DMPP	2480,26 b
DMS Tukey (5%)	336,63

A baixa produção observada no terceiro corte (**Figura 3-C**) em relação aos outros três, deve-se a menor precipitação ocorrida nesse período (76,6 mm). Nos outros cortes choveu ao todo 223,7; 162,4 e 110,2 mm, respectivamente para primeiro, segundo e quarto corte. Além da pouca quantidade de chuva no terceiro corte (**Figura 1**), a maior parte desta ficou concentrada no final do ciclo, sendo que até o 22º dia, tinha chovido apenas 21, 2 mm.

Santos (2013) trabalhando com capim-marandu e uma dose de 50 kg ha⁻¹ de N, aplicada no período final das chuvas, também não verificaram diferença na produção de massa seca com a utilização de ureia e ureia + NBPT.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada incrementa positivamente o teor de proteína bruta e a produtividade de capim-tifton 85.

A utilização de ureia + NBPT e ureia + DMPP não aumenta a produtividade de capim-tifton 85 em relação a ureia comum.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

Abbasi MK, Hina M, Tahir MM. Effect of *Azadirachta indica* (neem), sodium thiosulphate and calcium chloride on changes in nitrogen transformations and inhibition of nitrification in soil incubated under laboratory conditions. *Chemosphere*. 2011. 82:1629–1635.

Alencar CAB, Coser AC, Martins CE, Oliveira RA, França FC, Figueiredo JLA. Altura de capins e cobertura do solo sob adubação nitrogenada, irrigação e pastejo nas estações do ano. *Acta Sci. Agron*. 2010; 32:21-27.

Arregui LM, Quemada M. Strategies to improve nitrogen use efficiency in winter cereal crops under rainfed conditions. *Agron. J*. 2008. 100:277-284.

Bataglia OC, Furlani AMC, Teixeira JPF, Furlani PR, Gallo JR. Métodos de análise química de plantas, 1983. (Boletim Técnico, 78).

Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

Majumdar D. Crop yield and soil nitrogen dynamics in an intermittently flooded rice field affected by nitrification inhibitors. *Arch. Agron. Soil Sci*. 2005. 51:645–653.

Raij Bvan, Andrade JC, Cantarella H, Quaggio JA. (Eds.) Análise química para avaliação da fertilidade do solo. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001.

Santos KM. Emissão de óxido nitroso e volatilização de amônia em pastagem de capim-marandu [dissertação]. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia; 2013.

Zaman M, Saggat S, Blennerhassett JD, Singh J. Effect of urease and nitrification inhibitors on N transformation, gaseous emissions of ammonia and nitrous oxide, pasture yield and N uptake in grazed pasture system. *Soil Biol. Biochem*. 2009; 41:1270–128.

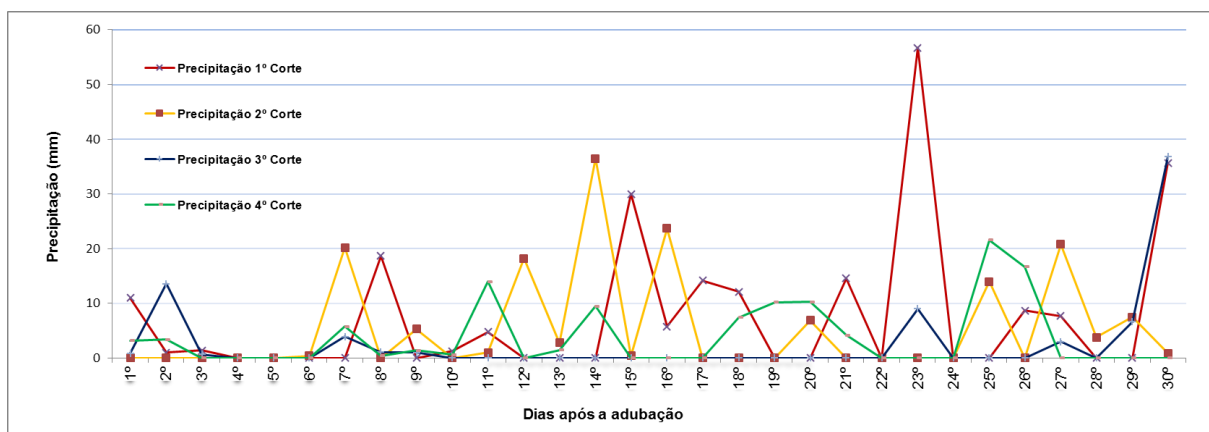


Figura 1. Dados diários de precipitação para o período de crescimento de cada corte (1º-30º dia).



Tabela 3. Análise de variância de efeitos principais e interação para a produtividade de massa seca em quatro cortes e total de capim-tifton 85.

Causas de variação	GL	Quadrado médio				
		1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	Total
Adubo (A)	2	710213,9 ^{ns}	658645,6 ^{**}	83552,2 ^{ns}	593568,6 ^{ns}	2220515,7 ^{ns}
Dose (D)	4	35365167,1 ^{**}	21722274,3 ^{**}	5629470,7 ^{**}	33208694,3 ^{**}	349300899 ^{**}
A X D	8	323852,4 ^{ns}	174610,6 ^{ns}	40468,5 ^{ns}	265695,7 ^{ns}	387036,6 ^{ns}
Bloco	2	799308,1 ^{ns}	1252655,9 ^{**}	26218,5 ^{ns}	90211,9 ^{ns}	1984726,8 ^{ns}
Resíduo	28	473676,9	138821,5	74121,5	368977,3	2031564,2
CV%		22,10	13,69	21,46	18,25	13,66

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01); ns não significativo (p >= .05).

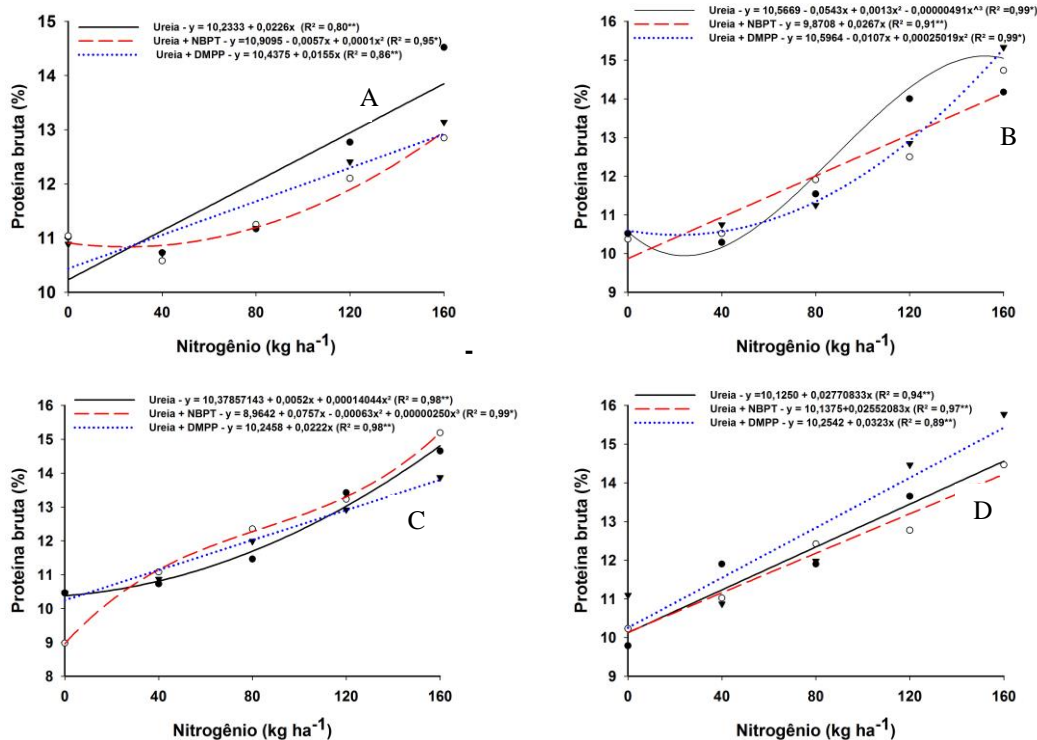


Figura 2 – Teor de PB em plantas de capim-tifton 85 em função de doses de N: (A) 1º Corte; (B) 2º Corte; (C) 3º Corte; (D) 4º Corte.

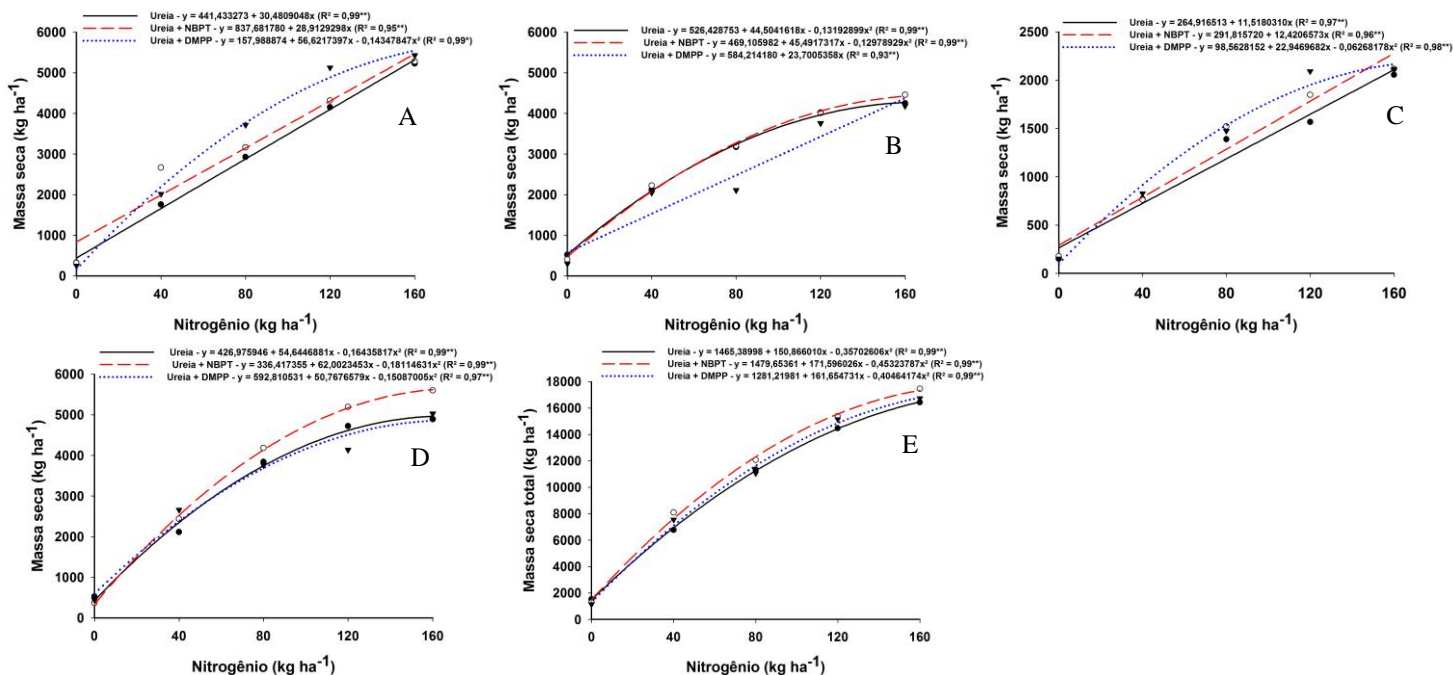


Figura 3 – Produção de MS de capim-tifton 85 em função de doses de N: (A) 1º Corte; (B) 2º Corte; (C) 3º Corte; (D) 4º Corte e (E) MS total (soma dos quatro cortes).