

APLICAÇÃO DO NITROGÊNIO AO SOLO E EM PULVERIZAÇÃO FOLIAR SOBRE A PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM-COLONIÃO¹

SERGIO DA COSTA CARRER², VANILDO FAVORETTO,
LUÍZ ROBERTO DE ANDRADE RODRIGUES³ e RICARDO ANDRADE REIS⁴

RESUMO - O presente trabalho foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, da UNESP, com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de N ao solo e em pulverização foliar sobre a produção de matéria seca e a composição bromatológica do capim-colonião (*Panicum maximum*, Jacq.), em quatro cortes sucessivos em intervalos de 35 dias. Foram estudados os seguintes tratamentos: testemunha (sem N), aplicação de 30 a 60 kg/ha de N ao solo, 20 kg/ha de N no solo + 10 kg/ha de N via foliar e 40 kg/ha de N no solo + 20 kg/ha de N via foliar. A aplicação do N ao solo, como sulfato de amônia ou em pulverização foliar, como uréia, não afetou a produção nem a composição bromatológica do capim-colonião, provavelmente devido aos baixos níveis utilizados.

Termos para indexação: adubação foliar, uréia.

NITROGEN SOIL FERTILIZATION AND FOLIAR APPLICATION OF UREA ON THE YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF GUINEA GRASS

ABSTRACT - This research was conducted at the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, of the Universidade do Estado de São Paulo - UNESP - Campus of Jaboticabal, SP, Brazil, to evaluate the effects of N fertilization (soil and foliar applications) on dry matter production and chemical composition of guinea grass (*Panicum maximum*, Jacq.). The grass was cut four times at 35-day intervals. The following treatments were studied: Control (no N), soil fertilization with 30 and 60 kg/ha and N, 20 kg/ha and N in the soil + 10 kg/ha and N in foliar application, and 40 kg/ha and N in the soil + 20 kg/ha and N in foliar application. N applied in the soil as ammonium sulfate and in foliar application as urea did not affect dry matter production and chemical composition of the grass probably due to the low levels of N used.

Index terms: urea, foliar application.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio desempenha um papel de grande importância na nutrição mineral das gramíneas, tendo influência marcante sobre o crescimento e a qualidade delas. Normalmente, causa aumento na produção de matéria seca e ainda tem efeito bastante pronunciado sobre o teor de proteína bruta das plantas (Griffith 1964).

A aplicação de N ao solo em capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) proporcionou melhor distribuição anual da produção de matéria seca, com sensível aumento na época de inverno (Werner 1970/71). O uso de 100 kg/ha de N em capim-colonião proporcionou teores de proteína praticamente iguais, tanto no período de verão quanto no de inverno, chegando a atingir valores de 21,82% de proteína bruta na matéria seca (Monteiro & Werner 1977).

Entretanto, o uso de N em doses muito elevadas não parece ser uma prática economicamente aconselhável, tendo em vista que o retorno do capital empregado ocorre em prazo relativamente longo. Neste contexto, a fertilização via foliar vem ganhando espaço como complemento da adubação convencional em diversas culturas. Dentre os fertilizantes usados para tal fim, a uréia assume papel

¹ Aceito para publicação em 6 de maio de 1987.
Trabalho apresentado pelo primeiro autor para graduação em Zootecnia.

² Zoot., graduado pela FCAVJ/UNESP.

³ Eng. - Agr., Prof., Fac. de Ciências Agrárias e Vet. - UNESP -, Rodovia Carlos Tonanni, km 5, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

⁴ Zoot., Prof., FCAVJ/UNESP.

importante, pois pode ser usada em aspersões bastante concentradas, requerendo menor quantidade de água e menor volume de trabalho por unidade de área. Contudo, a utilização de uréia via foliar em "Coastal Bermuda" (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), em concentrações de 5% e 10% não revelou diferenças significativas no rendimento de matéria seca, na percentagem de proteína bruta e na produção total de proteína bruta/ha (Rivera 1965).

Grisales & Uribe (1966), trabalhando com níveis de 100, 200 e 300 kg/ha de N/ano aplicados ao solo e via foliar em capim-pangola, notaram maior produção de matéria seca quando o adubo foi aplicado ao solo. O teor de proteína da forragem não se modificou com as aplicações ao solo, porém a adubação foliar revelou um incremento no teor de proteína em função das diferentes doses de N aplicadas. Da mesma forma, Crespo (1972a, b), trabalhando com o capim-pangola, verificou aumento na percentagem de proteína bruta com os níveis crescentes de fertilização, porém sem diferença entre os dois sistemas de aplicação. Entretanto, a produção de matéria seca por kg de N aplicado foi menor quando utilizaram a aspersão foliar, mostrando, dessa forma, que as folhas não podem substituir completamente as raízes em sua função fisiológica de absorção de nutrientes.

O presente trabalho teve por objetivo estudar formas de adubação nitrogenada e verificar o efeito da aplicação de N ao solo e via foliar sobre a produção de matéria-seca e a composição bromatológica do capim-colonião.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP -, no período de 20 de outubro de 1983 a 08 de março de 1984. A cultura experimental havia sido instalada por meio de sementes de capim-colonião em março de 1983, com área aproximada de 320 m², em Latossolo Roxo. O solo, após análise, revelou pH = 5,7; M.O. = 2,02%; P = 15 µg/100 cm³ TFSA; K = 0,72 m.eq/100 cm³ TFSA; CTC = 11,4 m.eq./100 cm³ TFSA e saturação de bases = 59%.

No início do experimento, foi realizado um corte de uniformização de todas as parcelas, aplicando-se também uma adubação básica de 350 kg/ha da fórmula 0-34-12.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, sendo testados nas

subparcelas os quatro cortes realizados em 24.11.83, 29.12.83, 02.02.84 e 08.03.84, respectivamente, e nas parcelas, os seguintes tratamentos: 0 kg/ha de N; 30 kg/ha de N e 60 kg/ha de N aplicados ao solo; 20 kg/ha de N aplicado ao solo + 10 kg/ha de N via foliar e 40 kg/ha de N aplicado ao solo + 20 kg/ha de N via foliar.

A quantidade de N usada no solo foi subdividida em quatro frações, sendo cada uma aplicada após cada corte. Como fonte de N para o solo, foi usado o sulfato de amônia. Devido à variação na percentagem de enxofre conforme as doses empregadas do fertilizante nitrogenado, foi usado o gesso a fim de uniformizar a quantidade do elemento aplicado em todas as parcelas experimentais.

Como fonte de N foliar, foi usada a uréia (45% de N), cuja quantidade total calculada foi igualmente subdividida em quatro partes e aplicada após cada corte. Assim sendo, as formas de adubação 20 kg/ha de N no solo + 10 kg/ha de N via foliar e 40 kg/ha de N no solo + 20 kg/ha de N via foliar constaram da utilização de 5,5 e 11,0 kg/ha de uréia, respectivamente, por aplicação, diluídas igualmente em 275 l de água, o que resultou em soluções de concentrações iguais a 2% e 4%, respectivamente.

A pulverização foi realizada no 15^o dia após cada corte, sempre entre as 8:00 e 9:00 horas, adicionando-se um espalhante adesivo às soluções. Utilizou-se, para isso, um pulverizador costal adaptado a um frasco de vidro graduado. Os tratamentos que não recebiam adubação foliar receberam pulverização com a mesma quantidade de água, para eliminar qualquer interferência desta.

Os cortes de cada parcela foram utilizados por meio de uma motoceifadeira de barra frontal, com largura de 1,10 m e altura de aproximadamente 11 cm do solo.

O material vegetativo obtido foi pesado imediatamente no campo e uma amostra do material colhido de cada parcela foi enviada ao laboratório para determinação da matéria seca parcial e posteriormente analisada quanto à composição em: matéria seca a 100°C - 105°C, proteína bruta (N x 6,25) e fibra bruta, segundo a Association of Official Agricultural Chemists (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são mostradas as produções de matéria seca e de proteína bruta por hectare obtidas durante o período experimental. A maior produção de matéria seca observada no corte realizado no mês de novembro pode ser justificada pelas condições climáticas prevaletentes, que favoreceram sobremaneira a recuperação das plantas após o corte de uniformização, ou seja, houve períodos de chuva entremeados por pequenos veranicos. Essa condição permitiu a manutenção de uma umidade relativa elevada, que, aliada a uma temperatu-

TABELA 1. Produção de matéria seca e de proteína bruta do capim-colonião em quatro cortes sucessivos em função de diferentes níveis de nitrogênio aplicados ao solo e via foliar.

Níveis de nitrogênio	Matéria seca					Proteína bruta				
	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto	Total	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto	Total
	kg/ha									
0	3133	2551	1975	1943	9602	453	350	242	239	1283
30	3208	3142	2636	2689	11677	515	444	342	333	1634
60	3089	3328	3024	3189	12631	481	472	418	428	1800
30 ¹	2915	2595	2333	2820	10664	462	352	320	343	1478
60 ²	2960	2905	2391	2889	11145	464	411	308	332	1515
Médias	3061 A ³	2904 AB	2472 B	2706 AB		475 A	406 AB	326 C	335 BC	

¹ 20 kg/ha de N no solo + 10 kg/ha de N via foliar.

² 40 kg/ha de N no solo + 20 kg/ha de N via foliar.

³ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

ra média de 23°C no período, favoreceu amplamente o desenvolvimento vegetativo do capim. De maneira análoga, a produção mais baixa observada, referente ao corte realizado no mês de fevereiro, deveu-se à baixa precipitação pluvial observada durante o mês de janeiro (217,3 mm), e ao fato de essa quantidade de chuva ter-se concentrado apenas nos oito dias finais do referido mês.

Note-se que não houve diferença significativa para a produção de matéria seca em relação às formas de adubação utilizadas, observando-se apenas uma leve tendência de essa produção ser maior no tratamento de 60 kg/ha de N no solo. Esse resultado pode estar relacionado com a quantidade de N utilizada e também com a pequena diferença entre os referidos níveis.

O uso de dois níveis de N na forma de uréia em pulverização foliar não aumentou significativamente a produção de matéria seca em relação aos tratamentos que receberam o fertilizante nitrogenado no solo. Provavelmente as quantidades de N utilizadas via foliar (10 e 20 kg/ha) foram insuficientes, especialmente levando-se em conta que foram aplicadas uma só vez após cada corte. Dhiman & Chauhan (1980), trabalhando com a aplicação de 50 kg/ha de N em pastagens nativas, também não encontraram diferença significativa entre os dois tipos de aplicação do N (no solo e via foliar), quando comparados ao tratamento sem N. Houve ligeiro aumento de 16% na produção de matéria

seca do tratamento que recebeu 50% do N no solo e o restante em duas pulverizações foliares, quando comparado ao tratamento testemunha. Esse mesmo percentual de aumento foi observado no presente trabalho, comparando-se a produção do tratamento 40 kg/ha de N no solo + 20 kg/ha de N via foliar em relação à testemunha; porém, os outros tratamentos que receberam N revelaram acréscimo semelhante.

As formas de adubação utilizadas não proporcionaram variações significativas na produção de proteína bruta (Tabela 1). Apesar disso, observa-se uma tendência de aumento de produção de proteína bruta com a elevação do nível de N no solo, semelhante ao que já fora observado para produção de matéria seca.

A aplicação via foliar de 10 e 20 kg/ha de N, na forma de uréia, resultou em produções de proteína bruta da ordem de 1.478 e 1.515 kg/ha, respectivamente, podendo-se considerar tais valores bastante satisfatórios, comparados aos obtidos por Grisales & Uribe (1966), em torno de 1.930 kg/ha, porém mediante a aplicação de 100 kg/ha de N/ano. No presente trabalho, a aplicação de fertilizante via foliar durante o período chuvoso resultou em aumentos na produção de proteína bruta de apenas 15% e 18%, nos referidos níveis, respectivamente, em relação à testemunha. Crespo (1972b), trabalhando com capim-pangola, verificou, entretanto, que o aumento mais pronunciado (33%) na produ-

ção de proteína bruta, em função do N via foliar, foi observado durante o período seco.

A Tabela 2 revela que houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre os teores de matéria seca da gramínea, somente quando se compararam os resultados observados nos diferentes cortes. Os valores obtidos podem ser considerados razoáveis, levando-se em conta a idade das plantas (35 dias) por ocasião dos cortes.

TABELA 2. Percentagem de matéria seca, de proteína bruta e de fibra bruta do capim-colonião em função de diferentes níveis de nitrogênio aplicados ao solo e via foliar e em quatro cortes sucessivos.

	Matéria seca (%)	Proteína bruta (%)	Fibra bruta (%)
Níveis de nitrogênio			
0	20,75	12,85	33,99
30	20,09	13,65	33,09
60	19,52	14,14	34,01
30 ¹	19,98	13,71	34,20
60 ²	19,95	13,45	34,82
Cortes			
Primeiro	18,72 B	15,48 A	33,17 A
Segundo	18,84 B	13,86 B	35,52 A
Terceiro	20,74 A	12,96 C	33,66 A
Quarto	21,92 A	11,94 D	33,72 A

¹ 20 kg/ha de N no solo + 10 kg/ha de N via foliar.

² 40 kg/ha de N no solo + 20 kg/ha de N via foliar.

³ Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Quanto ao teor de proteína bruta na forragem, verifica-se que diminuiu significativamente ($P < 0,01$) do primeiro (15,48%) para o quarto corte (11,94%). As razões para a queda acentuada desse nutriente não foram encontradas, uma vez que, em termos de desenvolvimento vegetativo, as produções de matéria seca observadas entre os diferentes cortes não foram muito acentuadas (Tabela 1).

A variação no teor de proteína bruta de 12,85%, correspondente ao tratamento testemunha, para 14,14%, referente à aplicação de 60 kg/ha de N no

solo, foi muito pequena e não-significativa, tendo sido verificado resultado semelhante por Vargas & Siewerdt (1982). Com exceção de alguns trabalhos que revelam valores mais elevados (Monteiro & Werner 1977), tais resultados comprovam a obtenção de pequenos aumentos no teor da fração protéica, mediante o acréscimo nos níveis de N no solo, dentro de uma faixa já bastante pesquisada (0 a 100 kg/ha de N).

Diversos autores, trabalhando com gramíneas tropicais (Rivera 1965, Grisales & Uribe 1966, Crespo 1972a, b), observaram aumento significativo no teor dessa fração protéica quando utilizaram o fertilizante nitrogenado via foliar, fato esse que não foi observado no presente trabalho. Entretanto, considerando-se que as quantidades utilizadas de uréia (5,5 e 11,0 kg/ha/aplicação) resultaram em soluções cujas concentrações foram de 2% e 4%, respectivamente, poder-se-ia sugerir a utilização de maiores quantidades do fertilizante em uma mesma aplicação (maior concentração), ou sua distribuição em maior número de aplicações. Com efeito, observando-se o teor de proteína bruta (12,85%) das plantas do tratamento que não recebeu nitrogênio, verifica-se que um aumento nesse valor poderia ser obtido às custas da aplicação de maior quantidade de uréia via foliar, porém com a devida precaução para não atingir o limite de tolerância do capim à elevação na concentração da solução. Infelizmente, para o capim-colonião, a concentração máxima da solução a ser aplicada via foliar ainda não é conhecida, contrariamente ao que ocorre com outras espécies, como o capim-pangola, que já demonstrou tolerância à aplicação de soluções de até 10% de concentração salina (Grisales & Uribe 1966, Carrasquel et al. 1974).

Não foi observada diferença significativa entre os teores de fibra bruta (Tabela 2) quando se compararam os diferentes cortes e as formas de adubação. Os valores observados revelaram pouca alteração do primeiro (33,17%) ao quarto corte (33,72%), não tendo sido influenciados também pelo N; quer aplicado somente no solo, quer parcelado (2/3 no solo + 1/3 via foliar). Provavelmente, como os níveis usados de N não resultaram em aumento na produção de matéria seca, também não influíram na composição estrutural da planta.

CONCLUSÕES

1. As quantidades de N aplicadas integralmente ao solo ou parceladamente (2/3 no solo e 1/3 via foliar) não afetaram de modo significativo a produção e a composição bromatológica do capim-colonião.

2. Os níveis de N aplicados ao solo podem ser considerados baixos para resultarem em aumentos significativos, tanto na produção, quanto na qualidade do capim-colonião.

3. A utilização de maior quantidade do fertilizante via foliar em uma mesma aplicação (maior concentração), ou a distribuição da mesma em maior número de aplicações, poderia colocar à disposição da planta maior quantidade do elemento para ser absorvido.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, DC. Official methods of analysis. 11.ed. Washington, 1970. 1015p.
- CARRASQUEL, S.R.; CHICO, C.F.; CHACON, E. Efecto de la aspersión de urea sobre el rendimiento, composición química y digestibilidad del pasto pangola y A-24. *Agron. Trop.*, Maracay, 24(3):183-92, 1974.
- CRESPO, G. Efecto de tres niveles de urea y dos sistemas de aplicación sobre el rendimiento y contenido de nitrógeno de la hierba pangola. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 6(2):247-57, 1972a.
- CRESPO, G. Influencia de aspersiones foliares de urea sobre el rendimiento de pangola durante la estación de seca. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 6(2):259-63, 1972b.
- DHIMAN, P.C. & CHAUHAN, D.S. Note on the effect of methods and time of urea application on the forage yield of native pasture. *Indian J. Agric. Res.*, 14(1): 50-61, 1980.
- GRIFFITH, G.A. Nitrogen and the nutritive value of grass. *Span*, 7(1):18-20, 1964.
- GRISALES, A.G. & URIBE, A.H. Efecto del nitrógeno aplicado al suelo y al follage sobre la producción y el contenido de proteína del pasto pangola (*Digitaria decumbens* Stent). *Cenicafe*, 17:132-141, 1966.
- MONTEIRO, F.A. & WERNER, J.C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-colonião na formação e em pasto estabelecido. *B. Indústria anim.*, 34(1):91-101, 1977.
- RIVERA, E.C. Efectos de la aplicación de urea en el suelo y por aspersión foliar en el pasto Coastal Bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). *Acta Agron.*, 15(14): 1-32, 1965.
- VARGAS, L.P.C. & SIEWERDT, L. Efeito de doses crescentes de nitrogênio sobre a produção e qualidade do feno de capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent.). *R. Soc. Bras. Zoot.*, 11(4):721-33, 1982.
- WERNER, J.C. Estudo de épocas de adubação nitrogenada em capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) para aumento de produção de forragem nas secas. *B. Indústria anim.*, 27/28(único):361-7, 1970/71.