

Avaliação do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio

Karina Rocha Freitas¹, Beneval Rosa¹, Juliana Azevedo Ruggiero², Jorge Luiz do Nascimento², Alexandre Bryan Heinemam³, Paulo Henrique Ferreira¹ e Rafaela Macedo¹

¹Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Av. Rui Barbosa, Qd. 136, Lt. 10, nº 299, Setor Jaó, 74674-070, Goiânia, Goiás, Brasil. ²Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Rua 6 - A, nº 25, apto 1204, Setor Oeste, 74115-080, Goiânia, Goiás, Brasil. ³Núcleo Centro-Oeste de Gado de Leite/Embrapa Gado de Leite, Rodovia Goiânia - Nova Veneza, Km 12, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: karinarfz@hotmail.com

RESUMO. O objetivo do experimento foi avaliar o efeito de diferentes doses de N na produção de massa seca do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.), na conversão do nitrogênio e concentração desse nutriente no tecido da planta. Foram testadas quatro doses de N (70, 140, 210 e 280 kg/ha/ano), utilizando uréia como fonte do nutriente. O período da avaliação foi de novembro de 2002 a abril de 2003, sendo realizados seis cortes a cada 28 dias, a 30 cm do solo. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com oito repetições, utilizando o teste de Scott-Knott para comparação das médias. A maior produção de massa seca foi obtida com a aplicação de 280 kg de N/ha. As maiores eficiências da conversão do nitrogênio foram verificadas com a aplicação das doses mais baixas de N.

Palavras-chave: composição bromatológica, eficiência, nitrogênio, pastagem.

ABSTRACT. Evaluation of Mombaça grass (*Panicum maximum* Jacq.) under two different nitrogen rates. The purpose of this experiment was to evaluate the effect of different rates of N on dry matter production of Mombaça grass (*Panicum maximum* Jacq.), the efficiency of nitrogen conversion and nutrient concentration contained in plant tissue. Four rates of N were used (70, 140, 210 and 280 kg/ha/year) as Urea form. The evaluation period was from November of 2002 to April of 2003, when six cuts of 28 days intervals and 30 cm high from the soil were accomplished. The statistical design used was a completely randomized block, in split spot parcel in time, with eight replications. Scott-Knott test was used for average comparison. The best dry matter productions were obtained with application of 280 kg of N/ha. The highest efficiencies of the conversion were verified by the application of the lower doses of N.

Key words: bromatological composition, efficiency, forage, nitrogen.

Introdução

O cerrado brasileiro apresenta condições muito favoráveis para a produção e exploração da pecuária em sistemas de pastagem. Atualmente, estima-se que os pastos cultivados ocupem cerca de 49,5 milhões de hectares, sendo Goiás o estado com maior área de pastagens cultivadas (14,2 milhões de ha) (Sano *et al.*, 1999). Calcula-se que aproximadamente 89% do plantel de bovinos brasileiros sejam manejados única e exclusivamente em pastagens (Anualpec, 2000).

A importância das pastagens pode ser facilmente caracterizada, uma vez que constituem a base dos sistemas de produção de bovinos, o que evidencia sua importância e a necessidade de se buscarem práticas de manejo que resultem em maior eficiência desses sistemas.

A busca por espécies adaptadas às condições de cada região, com níveis produtivos mais distribuídos ao longo do ano, tem sido intensa. É crescente o interesse dos produtores por informações sobre novas espécies forrageiras de alto potencial de produção para serem implantadas em sistemas intensivos. O gênero *Panicum* foi difundido pelo colômbiano, depois pelas cultivares tobiatã, aruanã, tanzânia e mombaça. Atualmente, novos materiais foram lançados no mercado, a cultivar Gaton e os híbridos áries e atlas. As cultivares de *Panicum* ocupam área de aproximadamente 2,5 milhões de hectares na região do cerrado, expressando assim seu potencial produtivo em solos corrigidos ou de mediana fertilidade (Santos Júnior *et al.*, 2002).

O capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) é considerado uma das forrageiras tropicais mais

produtivas à disposição dos pecuaristas, podendo atingir produção de massa seca anual em torno de 33 t/ha (Jank, 1995). Em pastagens com uso racional de adubos e corretivos, a resposta da forrageira é bastante acentuada; já em situações de baixa fertilidade a produção é reduzida, caracterizando-a como forrageira exigente em fertilidade do solo (Silva, 1995).

Sabe-se que cerca de 80% das pastagens brasileiras encontram-se em algum estágio de degradação (Barcellos *et al.*, 2001) e que uma das principais causas dessa situação está associada à perda da fertilidade do solo. Um dos principais fatores limitantes na produtividade das pastagens tropicais é a deficiência do nitrogênio (N), o que resulta em queda acentuada na capacidade de suporte e no ganho de peso animal (Rocha *et al.*, 2002). Portanto, para que haja a exploração intensiva das pastagens, há necessidade de executar corretamente as adubações de manutenção.

O N é um dos elementos mais exigidos pelas plantas forrageiras e a sua utilização influencia a produção de massa seca. Segundo Herling *et al.* (2000), a espécie *Panicum maximum*, quando submetida à adubação correta, pode alcançar produções acima de 50 t MS/ha/ano. Os mesmos autores, utilizando adubação de 150 kg/ha de N, obtiveram 24,3 t/ha no verão e 7,4 t/ha no inverno. Sisti *et al.* (1999), utilizando a mesma adubação, obtiveram 23,8 t/ha no verão e 4,9 t/ha no inverno, para produção de massa seca do capim Mombaça.

A eficiência de conversão do nitrogênio (ECN) é um parâmetro indispensável para o enriquecimento de trabalhos científicos com o uso de adubação nitrogenada, sendo medida por meio da quantidade de massa seca produzida por unidade de N aplicado (Rocha *et al.*, 2002). Carvalho e Saraiva (1987) afirmaram que, sempre que possível, é necessário estimar a ECN, pois essa variável indica o nível de N mais eficiente a ser aplicado no solo e resulta no mais baixo custo de produção/unidade de massa vegetal produzida.

É importante conhecer a maneira como o N afeta a produção e a qualidade de plantas forrageiras para aumentar a eficiência de utilização desse nutriente (Corsi, 1994). Para Cantarella *et al.* (2002), a eficiência de uso do nitrogênio expressa em kg de matéria seca (MS) produzida por kg de N fertilizante aplicado, diminui com o aumento da dose do nutriente. Ao mesmo tempo, Nascimento Júnior *et al.* (2003) asseguraram que podem existir variações da ordem de 7 a 54 kg de MS/kg de N aplicado; entretanto, em condições quente e úmida, as gramíneas tropicais podem produzir até 70 kg de MS/kg de N aplicado. As condições de clima e solo, frequência de cortes e potencial genético das gramíneas podem ser apontadas como fatores que

afetam as respostas das forrageiras à adubação nitrogenada (Werner *et al.*, 2001).

Na ausência da adubação nitrogenada, a quantidade de nitrogênio contido no tecido da planta (NC) é baixa. Carvalho e Saraiva (1987) observaram que o NC aumenta à medida que se eleva a aplicação de N, influenciando diretamente os teores de proteína bruta da pastagem.

Em sistemas de produção nos quais se deseja trabalhar com alta eficiência de utilização da planta forrageira, devem-se adotar níveis e formas adequadas para execução da adubação nitrogenada. Existem muitas pesquisas desenvolvidas no Brasil com adubação nitrogenada, porém são necessárias pesquisas específicas que avaliem a produção, bem como a qualidade da forragem, visando a sua utilização no Estado de Goiás.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a resposta do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), localizada na latitude de S 16° 36', longitude de W 49° 16' e a uma altitude de 727 m, no município de Goiânia. Segundo a classificação de Köepen, o clima da região é do tipo Aw (quente e semi-úmido, com estação seca bem definida entre os meses de maio a outubro). A temperatura média anual é de 23,2°C, com média mínima anual de 17,9°C. A precipitação média anual da região é de 1759,9 mm (Brasil, 1992).

O experimento foi realizado em área de pastagem de capim mombaça implantada em janeiro de 2002, onde foram coletadas amostras de solo e encaminhadas para o laboratório de análise de solo e foliar da EA/UFG (Tabela 1), sendo esse solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico argissólico de textura média.

A área foi preparada convencionalmente com aração (arado de disco) e gradagem (grade niveladora). Não houve necessidade de calagem. A semeadura foi feita em janeiro de 2002, com sementes de valor cultural (VC) da ordem de 32% e espaçamento entre linhas de 30 cm. Foram aplicados 110 kg de P₂O₅/ha (superfosfato simples) mais 50 kg/ha de FTE (BR 12) por ocasião do plantio. Realizou-se uma adubação nitrogenada de cobertura em toda a área experimental, 35 dias após o plantio, utilizando 40 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio, de acordo com Vilela *et al.* (2000).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo na implantação da pastagem no experimento de adubação nitrogenada no capim Mombaça, na profundidade de 0 - 20 cm. Goiânia, Estado de Goiás. Janeiro/2002.

Ph	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC ¹	P ²	K	MO ³	V ⁴
(CaCl ₂)	cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³		g dm ⁻³	(%)
5,1	2,0	1,3	0	3,2	7,0	3,0	147	19	54
Argila (g. dm ⁻³)		Silte (g. dm ⁻³)			Areia (g. dm ⁻³)				
370		90			540				

1. Capacidade de troca catiônica a pH 7,0. 2. Extrator Melish. 3. Matéria orgânica 4. Saturação por bases.

No período de janeiro a outubro de 2002, foi conduzido, nessa área, um experimento para avaliar a produção de massa seca e a composição bromatológica do capim Mombaça utilizando cinco lâminas de água (0%, 30%, 60%, 90% e 120% da Etpc -evapotranspiração potencial da cultura) através da irrigação por gotejamento e quatro níveis de adubação nitrogenada (100, 200, 300 e 400 kg de N/ha/ano) na forma de sulfato de amônio.

O experimento iniciou-se em novembro de 2002 nessa área de pastagem de capim Mombaça já implantada. Fez-se a coleta de amostras de solo em diversos pontos de toda a área experimental, resultando em uma amostra composta (Tabela 2).

Tabela 2. Características químicas do solo antes da implantação do experimento de adubação nitrogenada no capim Mombaça, na camada de 0 - 20 cm. Goiânia, Estado de Goiás. Novembro/2002

pH	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC ¹	P ²	K	MO ³	V ⁴
(CaCl ₂)	cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³		g dm ⁻³	(%)
4,7	2,2	0,6	0,0	4,1	7,0	6,5	59	31	33,2

1. Capacidade de troca catiônica a pH 7,0. 2. Extrator Melish. 3. Matéria orgânica 4. Saturação por bases.

Fez-se calagem utilizando 1 t/ha de calcário dolomítico calcinado (PRNT = 130%), a fim de elevar a saturação por bases para 60%. Foram aplicados 15 kg/ha de K₂O (cloreto de potássio) e 65 kg/ha de P₂O₅ (superfosfato simples), em cobertura, seguindo as recomendações de Vilela *et al.* (2000).

A área experimental foi de 1800 m². As parcelas foram constituídas de 11 linhas, com comprimento de 12 m cada. A área útil consistiu-se de 5 linhas internas com 1 m de comprimento, perfazendo uma área de 1,5 m².

O período de avaliação da forrageira foi de novembro de 2002 a abril de 2003, compreendendo somente o período das águas. Nesse período, foram registradas as temperaturas médias das máximas e das mínimas, o fotoperíodo, a umidade relativa do ar e as precipitações pluviárias (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios para variáveis climáticas observadas durante o período experimental. Goiânia, Estado de Goiás. Novembro/2002 a abril/2003.

Mês/Ano	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Fotoperíodo (h e min)	Umidade relativa (%)	Precipitação total (mm)
Nov/2002	31,1	19,3	12h 42'	88	186,9
Dez/2002	30,8	19,6	12h 35'	91	231,6
Jan/2003	29,9	19,9	12h 31'	91	327,2
Fev/2003	31,0	24,0	12h 29'	89	278,2
Março/2003	29,8	18,3	12h 17'	87	143,2
Abril/2003	31,0	17,0	11h 41'	87	113,3

Os cortes foram realizados a cada 28 dias, a uma

altura de 30 cm do solo (Tabela 4).

Tabela 4. Datas dos cortes de uniformização e de avaliação realizados no experimento de capim mombaça. Goiânia, Estado de Goiás. Novembro de 2002 a abril de 2003.

Cortes	Data
Uniformização	07 de novembro de 2002
1º corte	05 de dezembro de 2002
2º corte	02 de janeiro de 2003
3º corte	30 de janeiro de 2003
4º corte	27 de fevereiro de 2003
5º corte	27 de março de 2003
6º corte	24 de abril de 2003

A forragem colhida no campo foi acondicionada em saco plástico, identificada e pesada, sendo posteriormente retirada uma amostra representativa de cada parcela e após a pesagem foi enviada ao laboratório de nutrição animal, onde foram secas em estufa de ventilação forçada de ar, com temperatura mantida constante a 65°C por 48 horas, para determinação da matéria seca parcial, de acordo com Silva e Queiroz (2002).

Foram utilizadas quatro doses de adubação nitrogenada (70, 140, 210 e 280 kg/ha de nitrogênio/ano) na forma de uréia. As doses foram divididas pelos 6 cortes e as adubações ocorreram logo após cada corte.

Para estimativa da eficiência da conversão do nitrogênio (ECN) e nitrogênio contido no tecido da planta (NC) utilizaram-se fórmulas propostas por Carvalho e Saraiva (1987):

- 1) ECN = kg de MS produzida/ kg de N aplicado;
- 2) NC = PMS (produção de matéria seca) x N absorvido na planta/100.

Após o encerramento do experimento, fez-se a coleta de amostras de solo na profundidade de 0-10 cm em pontos aleatórios de toda a área experimental, resultando em uma amostra composta (Tabela 5).

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com esquema de parcelas subdivididas no tempo, segundo Banzato e Kronka (1989), com oito repetições. Foram usadas quatro doses de adubação nitrogenada aplicadas nas parcelas e seis épocas de corte, que constituíram as subparcelas.

Tabela 5. Características químicas do solo após o encerramento do experimento, na camada de 0-10 cm. Goiânia, Estado de Goiás, Maio, 2003.

pH	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC ¹	P ²	K	MO ³	V ⁴
(CaCl ₂)	cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³		g dm ⁻³	(%)
5,2	2,9	1,11	0,0	5,3	9,6	2,6	65	11	47,4

1. Capacidade de troca catiônica a pH 7,0. 2. Extrator Melish. 3. Matéria orgânica 4. Saturação por bases.

Os dados obtidos foram analisados utilizando o programa de estatística Sisvar (v - 4.3). As médias foram comparadas por meio da utilização do teste de Skott e Knott (1974), com nível de significância de 5%. Utilizou-se o seguinte modelo estatístico :

$$Y_{ijk} = m + \alpha_i + N_j + e_{aij} + C_k + \beta_{jk} + e_{bjk}$$

em que:

Y_{ijk} : são os dados das subparcelas;

m : é a média geral do experimento;

α_i : é o efeito do i -ésimo bloco;

N_j : é o efeito da j -ésima adubação nitrogenada;

e_{aij} : é o erro da j -ésima adubação nitrogenada no i -ésimo bloco;

C_k : é o efeito da k -ésima época de corte;

β_{jk} : é o efeito da interação da j -ésima adubação nitrogenada com a k -ésima época de corte;

e_{bjk} : é o erro da interação da j -ésima adubação nitrogenada com a k -ésima época de corte no i -ésimo bloco.

Resultados e discussão

Observa-se, pelos dados da Tabela 6, que houve efeito significativo ($p < 0,05$) das doses de N utilizadas, resultando em aumento na produção de massa seca (PMS). Isso se explica pelo fato de a adubação nitrogenada acelerar o crescimento, o perfilhamento, a produção de folha e, conseqüentemente, a expansão da parte aérea. Tais resultados estão de acordo com os encontrados por Marcelino *et al.* (2001), que observaram um aumento na PMS de acordo com o aumento das doses de N.

Tabela 6. Produção média e total de massa seca (kg/ha) dos seis cortes realizados no capim Mombaça em função das doses de N. Goiânia, Estado de Goiás, 2003.

Doses de N	PMS (kg/ha)	
	Média*	Total*
70 kg N/ha	1.423 d	8.538 d
140 kg N/ha	1.880 c	11.280 c
210 kg N/ha	2.216 b	13.296 b
280 kg N/ha	2.644 a	15.864 a
CV = 21,43%		

* Médias seguidas de letras diferentes nas colunas indicam que as mesmas diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Avaliando o capim Mombaça, com 36 dias de intervalo entre cortes e adubado 150 kg de N/ha, Scolforo *et al.* (2003) obtiveram produção de massa seca, de junho a dezembro, de 2.822 kg/ha. Por outro lado, Santos *et al.* (1999), realizando cortes no capim Mombaça de novembro a maio, com intervalos de 28 dias e adubação de 400 kg de N/ha/ano, parcelada após cada corte, alcançaram média de massa seca de forragem de 5.731 kg/ha.

Embora tenha havido um aumento na produção total de massa seca, as produções obtidas foram baixas, considerando-se que foi avaliado o período das águas. De acordo com Rocha *et al.* (2002), as gramíneas do gênero *Panicum* têm respondido ao aumento de fornecimento de N no solo, com respostas positivas na produção de massa seca.

A baixa resposta da forrageira em relação à adubação nitrogenada pode ser explicada pela carência de P no solo, como pode ser observado pelo resultado da análise de solo (Tabelas 2 e 5). Foi

relatado por Monteiro (1995) que o desequilíbrio na relação N e P pode afetar a produção de forragem. Quando se iniciou o experimento, havia $6,5 \text{ mg.dm}^{-3}$ de P no solo (Tabela 2) que, de acordo com Vilela *et al.* (2000), não é o recomendado para o capim Mombaça, uma vez que esse teor deveria estar em torno de 10 mg.dm^{-3} . Embora tenha sido feita a adubação fosfatada em cobertura na forma de superfosfato simples utilizando-se 65 kg/ha de P_2O_5 , possivelmente o tempo não foi suficiente para que o P fosse absorvido pela forrageira, pois sabe-se que ele é um dos nutrientes de mais lenta mobilidade.

Pela análise de regressão dos dados de produção média de massa seca em função das diferentes doses de N (Figura 1), foi possível estabelecer uma relação linear e funcional entre PMS e doses de N utilizadas. Esses resultados comprovam a afirmação de Quadros *et al.* (2002) de que o aumento de produção de forragem com a aplicação de N ocorre de forma linear e crescente.

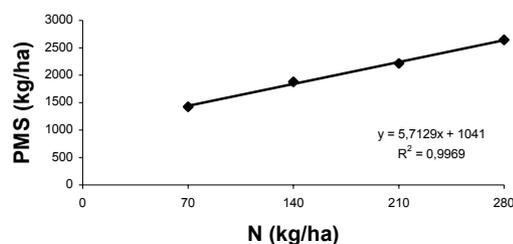


Figura 1. Variação da produção média de massa seca dos seis cortes realizados no capim Mombaça em função das diferentes doses de N. Goiânia, Estado de Goiás, 2003.

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) das épocas de corte (Tabela 7), indicando queda na produção de massa seca a cada corte. Resultados semelhantes foram encontrados por Cecato *et al.* (2000) que, avaliando o capim mombaça, também obtiveram produções mais elevadas em janeiro do que em março e abril.

Tabela 7. Produção média de massa seca (PMS) do capim Mombaça em função das épocas de corte. Goiânia, Estado de Goiás, 2003.

Épocas de corte	PMS (kg/ha)
1ª	2.830 a
2ª	2.340 b
3ª	2.017 c
4ª	1.892 c
5ª	1.660 d
6ª	1.506 d
CV	23,28%

Médias seguidas de letras diferentes indicam que as mesmas diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Foi observado, com o decorrer dos cortes que, mesmo havendo uma boa precipitação, o fotoperíodo diminuiu (Tabela 3), diminuindo a incidência dos raios solares, ocasionando mudanças fisiológicas na

forageira e causando alterações no seu crescimento e conseqüente queda na produção de massa seca. Conduzindo experimento com capim Mombaça no período das águas e da seca, Costa *et al.* (2001) verificaram que a taxa de crescimento de uma pastagem, além da nutrição, depende da estrutura e da fisiologia dos vegetais que a compõem e da interação desses dois fatores com as condições climáticas reinantes.

Outro fator que possivelmente ocasionou queda na PMS foi a utilização de N na forma de uréia, podendo ter ocorrido perdas por volatilização e conseqüentemente pode ter diminuído a quantidade de N disponível para as plantas da forrageira. A ocorrência de chuvas de 20 a 40 mm de 3 a 5 dias após as adubações de todos os cortes realizados provavelmente tenha causado perda de N por lixiviação. Para Carvalho e Saraiva (1987), a eficiência relativa da uréia é muito variável e isso se deve, provavelmente, à influência exercida sobre as perdas de N pelas condições de umidade da superfície do solo, por ocasião da sua aplicação, e também devido à ocorrência de chuvas.

Avaliando a mesma área experimental, Ruggiero (2003) usou as doses de 100, 200, 300 e 400 kg de N/ha/ano, realizou 6 cortes e obteve no mês de abril, respectivamente, as seguintes produções de massa seca: 3,96 t/ha; 4,01 t/ha; 4,06 t/ha e 4,25 t/ha.

Pelos dados da Tabela 8, pode-se verificar que houve efeito significativo para as doses de N, épocas de corte e para a interação doses de N e épocas de corte ($p < 0,05$) em relação a ECN. Foi observado um decréscimo de ECN à medida que se aumentaram as doses de N, em todas as épocas de corte e com o decorrer dos cortes efetivados. Isso indica que, provavelmente, esse decréscimo aconteceu devido ao menor aproveitamento do nitrogênio pelas plantas em função das perdas desse nutriente por lixiviação ou volatilização, com o uso das doses mais elevadas em conseqüência das altas precipitações ocorridas durante o período experimental.

Tabela 8. Médias da eficiência de conversão do nitrogênio (ECN) (kg de MS/kg de N aplicado) do capim Mombaça em função das doses de N e épocas de corte. Goiânia, Estado de Goiás, 2003.

Épocas de Corte	Doses (kg N/ha)				Média
	70	140	210 kg	280 kg	
1ª	170,33 A b	104,55 B c	72,24 C c	69,73 C b	104,21
2ª	260,40 A a	157,43 B a	121,59 C b	95,41 D a	158,70
3ª	187,41 A b	130,65 B b	104,60 C a	94,01 C a	129,16
4ª	147,47 A c	92,49 B c	75,66 C c	66,17 C b	95,44
5ª	101,90 A d	81,49 B d	69,65 B c	63,66 B b	79,17
6ª	100,60 A d	72,10 B d	62,29 B c	57,29 B b	73,07
Média	161,35	106,51	84,34	74,38	

CV = 13,52%

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas indicam que as mesmas não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ($p > 0,05$).

Os resultados encontrados neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Costa (2003) ao

avaliar o capim tanzânia, ou seja, constatou-se que a melhor ECN ocorreu com o uso da menor dose de N. Resultados semelhantes foram obtidos por Ruggiero (2003), que encontrou melhor ECN (277,35 kg/ha) na menor dose de N (100 kg de N/ha) e menor ECN (74,39 kg/ha) na maior dose de N (400 kg de N/ha).

Avaliando ECN em *coast-cross*, Primavesi *et al.* (2001) constataram que a eficiência foi variável em função das doses de N aplicadas, havendo queda nas eficiências conforme o aumento das doses de N. Comportamentos semelhantes foram observados por Dias *et al.* (1998) e Alvim *et al.* (1999, 2000).

Os resultados obtidos neste trabalho confirmam o que foi observado por Carvalho e Saraiva (1987), ou seja, existem perdas de N toda vez que se aplica esse elemento no solo, sendo as mais comuns por meio de volatilização, desnitrificação e principalmente lixiviação, o que, conseqüentemente, acarreta baixa ECN.

Pelos dados da Tabela 9, pode-se observar que houve efeitos significativos para as doses de N, épocas de corte e para a interação doses de N e épocas de corte ($p < 0,05$) para o conteúdo de N na planta (NC).

O conteúdo de N é o produto da produção de massa seca pela concentração de N no tecido. Os valores de NC aumentaram de acordo com o aumento da dose de N (Tabela 9). Isso se explica porque o N tem a função de estimular a formação de brotos e a rebrota da planta, interagindo com o P e acelerando o processo fotossintético, gerando, como conseqüência, uma maior quantidade de N contido no tecido da planta.

Tabela 9. Médias do nitrogênio contido (NC) (kg de N extraído/ha) no tecido do capim mombaça em função das doses de N e das épocas de corte. Goiânia, Estado de Goiás, 2003.

Épocas de Corte	Doses (kg N/ha)				Média
	70 kg	140 kg	210 kg	280 kg	
1ª	33,79 D a	40,26 C a	48,70 B a	69,07 A a	47,95
2ª	22,36 D b	31,95 C b	42,27 B b	48,80 A b	36,34
3ª	17,15 D c	24,35 C c	31,69 B c	39,20 A c	28,09
4ª	15,49 D c	21,62 C c	27,17 B c	35,26 A c	24,88
5ª	13,22 D c	21,50 C c	28,91 B c	38,73 A c	25,59
6ª	11,46 C c	16,56 C c	22,78 B d	29,33 A d	20,03
Média	18,91	26,04	33,59	43,40	

CV = 17,06%

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas indicam que as mesmas não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ($p > 0,05$).

Observa-se, pelos dados da Tabela 9, que o NC diminuiu com o decorrer dos cortes. Isso sugere que as forrageiras vão perdendo o potencial de rebrota em função do esgotamento das reservas de nutrientes armazenadas nos tecidos. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa (2003), que obteve os maiores conteúdos de N na planta, quando foram utilizadas as maiores doses de N. Avaliando o capim *coast-cross*, Dias *et al.* (1998) também verificaram comportamentos semelhantes aos encontrados neste

trabalho, observando que o N absorvido elevou-se de acordo com o aumento das doses de N. Por outro lado, Carvalho e Saraiva (1987), trabalhando com capim Gordura, constataram que o N contido aumentou progressivamente em todos os cortes à medida que os níveis de aplicação desse nutriente foram elevados de 50 para 100 kg de N/ha.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que este trabalho foi desenvolvido, pode-se concluir que:

As melhores produções de massa seca foram obtidas na dose de 280 kg de N/ha/ano.

As melhores eficiências de utilização do nitrogênio foram obtidas com doses mais baixas de N.

A quantidade de nitrogênio contida na planta foi maior na maior dose de N, indicando grande contribuição do N no solo.

Referências

- ALVIM, M. J. *et al.* Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e a intervalos de corte. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 34, n. 12, p. 2345-2352, 1999.
- ALVIM, M. J. *et al.* Resposta do Tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalos de corte. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1875-1882, 2000.
- ANUALPEC 2000, *Anuário da Pecuária Brasileira*. São Paulo. FNP Consultoria & Comércio, 2000. 392 p.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. 3 ed. Jaboticabal: Funep, 1989.
- BARCELLOS, A.O. *et al.* Produção animal a pasto; desafios e oportunidades. In: ENCONTRO NACIONAL DO BOI VERDE: A PECUÁRIA SUSTENTÁVEL., 3, 2001, Uberlândia, MG. *Anais...* Uberlândia: Sindicato Rural de Uberlândia, 2001, p. 29-64.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. Secretaria Nacional de irrigação, departamento Nacional de Meteorologia. *Normais Climatológicas: 1961-1990*. Brasília, 1992. 84 p.
- CANTARELLA, H. *et al.* Fertilidade do solo em sistemas intensivos de manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO MANEJO DE PASTAGENS, 19, PIRACICABA, 2002. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2002. p.99-132.
- CARVALHO, M.M.; SARAIVA, O. F. Resposta do Capim Gordura (*Melinis minutiflora* Beau.) a aplicação de nitrogênio em regime de cortes. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 16, n. 5, p. 442-454, 1987.
- CECATO, U. *et al.* Avaliação da produção e de algumas características fisiológicas e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.29, n.3, p. 660-668, 2000.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada da pastagens. *Pastagens: fundamentos de exploração racional*. 2. ed. Piracicaba: Fealq. 1994, p. 121-153.
- COSTA, K. A. P. *Efeito da formulação N:K com o uso do enxofre na produção de massa seca e valor nutritivo do capim -Tanzânia irrigado*. 2003. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.
- COSTA, M. N. X. *et al.* influência de doses e épocas de adubação nitrogenada na produção estacional do capim Mombaça – Composição Mineral. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2001. CD ROM.
- DIAS, P. F. *et al.* Produtividade e qualidade de gramíneas forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada no final do período das águas. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 33, n. 7, p. 1191-1197, 1998.
- HERLING, V. R. *et al.* Tobiatã, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: A PLANTA FORRAGEIRA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO, 17, Piracicaba, 2000. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 21-64.
- JANK, L. Melhoramento e seleção de variedade de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: O CAPIM COLONÍO, 12, Piracicaba, 1995. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995, p.21-58.
- MARCELINO, K. R. A. *et al.* Efeito da adubação nitrogenada e da irrigação sobre a produtividade e índice de área foliar de duas gramíneas cultivadas no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2001. p.230-231.
- MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: O CAPIM COLONÍO, 12, Piracicaba, 1995. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995. p.219-244.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D. N. *et al.* A produção animal em pastagens no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. TEMA: PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 20, Piracicaba, 2003. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2003. p.1-82.
- PRIMAVESI, A. C. *et al.* Eficiência nutricional de dois adubos nitrogenados aplicados a lanço em capim Coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001, CD ROM.
- QUADROS, D.G. *et al.* Componentes de produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com quatro doses de NPK. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 3 (Suplemento), p. 1333-1342, 2002.
- ROCHA, P. G. *et al.* Adubação nitrogenada em gramíneas do Gênero Cynodon. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2002.
- RUGGIERO, J. *Avaliação de diferentes lâminas de água e de doses de nitrogênio na produção de matéria seca e composição bromatológica do capim Mombaça*. 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.
- SANO E.E. *et al.* Área de distribuição espacial de pastagens cultivadas no cerrado brasileiro. Brasília, Embrapa, n. 3, 1999. p.12-13. (Boletim de pesquisa).
- SANTOS JÚNIOR, J. D. G. *et al.* Efeitos de doses de

- nitrogênio e fósforo na produção de matéria seca e no crescimento de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife, 2002. *Anais...* Recife: SBZ, 2002. CD ROM.
- SANTOS, M. P. *et al.* Efeito da frequência de pastejo sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 244-249, 1999.
- SCOLFORO, L. *et al.* Desempenho de novilhas em pastagens de "*Pennisetum purpureum*" Schum. cv. napier e "*Panicum maximum*" Jacq. cv. Mombaça, com acesso a banco de proteína de "*Stylosanthes guianensis*" cv. Mineirão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2003, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, Washington, DC. v. 30, 1974. p. 507-512.
- SILVA, D.J., QUEIROZ, A. C. *Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)*. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa. 2002.
- SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para a produção de *Panicum* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: O CAPIM COLONIAO, 12, Piracicaba, 1995. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1995. p.129-146.
- SISTI, C. P. J. *et al.* Efeitos de oferta de forragem e de períodos de descanso sobre a produção, perdas e resíduo de matéria secado capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, Porto Alegre, 1999. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. CD-ROM
- VILELA, L. *et al.* *Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado*. 2.. ed. Brasília: Embrapa, n.37, 2000, p.07-14. (Boletim de pesquisa).
- WERNER, J. C. *et al.* Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. TEMA: PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 18, Piracicaba, 2001. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2001. p.129-156.

Received on October 25, 2004.

Accepted on February 08, 2005.