

**EFEITOS QUANTITATIVO E QUALITATIVA DO NITROGÊNIO E DO POTÁSSIO NO
DESENVOLVIMENTO DA *Brachiaria brizantha* CV. MG5¹**

KÁTIA APARECIDA DE PINHO COSTA², ITAMAR PEREIRA DE OLIVEIRA³,
VALDEMAR FAQUIN⁴, ELISANDRA LUISA MACHADO⁵,
JULIANO CUNHA RAMOS⁵, ALAN KARDEC DE LIMA FILHO⁵

¹ Trabalho realizado na Embrapa Arroz e Feijão.

² Aluna do Curso de Doutorado em Solos e Nutrição de plantas da UFLA
(katiaroo@hotmail.com).

³ Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão e Professor da FMB (itamar@cnpaf.embrapa.br)

⁴ Prof. Dr. Departamento de Solos da Universidade Federal de Lavras (vafaquin@ufla.br).

⁵ Alunos do Curso de Zootecnia da UEG e UCG.

RESUMO: O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na EMBRAPA Arroz e Feijão, com o objetivo de avaliar o efeito da adubação nitrogenada e potássica na produção de massa seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso com esquema fatorial 4 x 4 (quatro doses de N: 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ = 0, 25, 50 e 100 mg.dm⁻³) e quatro doses de K: 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ (0, 8; 40,16; 80,32 mg.dm⁻³) com três repetições, totalizando 48 tratamentos. Foram realizados três cortes, com intervalos de 30 dias. A adubação nitrogenada e potássica foi aplicada em três períodos, após o corte de avaliação da forrageira. A forrageira foi cortada a uma altura de 5 cm do solo. As interações entre doses de nitrogênio e potássio promoveram aumentos significativos para a produção de massa

seca e o teor de proteína bruta e diminuiu o teor de FDN. A adubação nitrogenada reduziu o teor de FDA. Nenhum aumento de FDA foi verificado com a aplicação de potássio.

PALAVRAS CHAVE: fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro , proteína bruta.

ABSTRACT:The experiment was carried out in glass house at EMBRAPA Arroz e Feijão, objecting to evaluate the nitrogen and potash fertilization effects on the bromatologic composition of *Brachiaria brizantha* cv. MG%. The experimental design was randomized blocks in factorial combination 4 x 4 (four doses of N: 0, 50, 100 and 200 kg ha⁻¹ = 0, 25, 50 e 100 mg.dm⁻³) and four doses of K:0, 50, 100 and 200 kg ha⁻¹ (0, 8; 40,16; 80,32 mg.dm⁻³) with three replications, summing up 48 treatments. Three cuttings were made in 30 day periods. Nitrogen and potash fertilizations were applied in three periods after forage evaluation. The forage was cut at 5 cm height from soil. Nitrogen and potassium interaction between doses of both promoted significant increasing on dry mass production and gross protein contents but reduced NDF concentration. N fertilization reduced ADF contents. No increasing on ADF was observed by potassium application.

KEY WORDS: acid detergent fiber, neutral detergent fiber, gross protein.

INTRODUÇÃO

A expansão de áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Brachiaria* no Brasil, tem se verificado em proporções provavelmente jamais igualadas por outra forrageira em qualquer outro país de clima tropical. Dentre estas espécies a que vem obtendo destaque no cenário nacional é a *Brachiaria brizantha* cv.MG-5, com rendimentos de 10 a 18 toneladas de matéria seca/ha/ano e com valores nutritivos consideráveis (Souza, 2002). Para atingir essa produção é necessário manter os níveis de fertilidade do solo. Dentre os nutrientes destaca-se o nitrogênio e potássio. Segundo Monteiro *et al.* (1980), a adubação nitrogenada tem, por muitas vezes, apresentada respostas produtivas abaixo das esperadas em virtude de inadequados níveis de potássio, o que sugere uma relação entre a absorção e o aproveitamento destes dois macronutrientes. Diante deste fato, esses autores constataram que a adição do adubo potássico proporcionou aumentos significativos na produção de massa seca do capim e que a adubação potássica na ausência da fertilização com nitrogênio resultou em produção de massa seca relativamente maior do que a adição de nitrogênio de 75 ou 150 kg ha⁻¹ na ausência do suprimento de potássio.

As gramíneas forrageiras são relativamente exigentes em potássio, sendo necessária adubação contendo esse nutriente, principalmente em sistemas intensivos de exploração das pastagens, de modo a não limitar a resposta ao nitrogênio (Glória, 1994).

Próximo ao nitrogênio, o potássio é um nutriente mineral retirado em grande quantidade pelas plantas (Marschner, 1995). O potássio desempenha várias funções na vida do vegetal, como no processo de regulação do potencial osmótico das células, é ativador de muitas enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, participa na translocação de carboidratos, aumenta a resistência à salinidade, geada, seca, doenças e confere qualidade aos produtos.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada e potássica na produção de massa seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, da EMBRAPA Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás. Foram utilizados vasos de plástico com capacidade de 12 kg, contendo 10 kg de terra. Foi realizada análise do solo na profundidade de 0-20 cm, sendo caracterizado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO-Eutrófico com as seguintes características: pH em água: 6,1, Ca: 9,5 cmol_c dm⁻³; Mg: 1,04 cmol_c dm⁻³; Al: 0,0 cmol_c dm⁻³; Al+H: 5,1 cmol_c dm⁻³; P: 2,8 mg dm⁻³; K: 172 mg dm⁻³; Cu: 3,7 mg dm⁻³; Zn: 3,0 mg dm⁻³; Fe: 26 mg dm⁻³; Mn: 57,8 mg dm⁻³; CTC: 16,08 cmol_c dm⁻³, V: 68,28 %; M.O: 1,8 %. O metodologia utilizada para a análise de solo foi da Embrapa - CNPS (1997).

A fertilidade do solo foi corrigida com aplicação de 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (26 mg.dm⁻³), 60 kg ha⁻¹ de KCl 40% de K₂O (10 mg.dm⁻³), 10 kg ha⁻¹ de N (5 mg.dm⁻³) 5 kg ha⁻¹ de zinco, (2,5 mg.dm⁻³) utilizando como fonte: superfosfato triplo, cloreto de potássio, sulfato de amônio e sulfato de zinco, respectivamente.

O delineamento utilizado foi blocos ao acaso com esquema fatorial 4 x 4 (quatro doses de N: 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ (0; 25, 50 e 100 mg.dm⁻³), com quatro doses de K: 0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ (0, 20,8; 40,16; 80,32 mg dm⁻³), com três repetições, totalizando 48 tratamentos. A fonte utilizada de N foi à uréia e de K o cloreto de potássio.

A semeadura foi realizada juntamente da adubação, sendo semeadas quantidades aleatórias das sementes de cada cultivar em seus respectivos vasos. Sete dias após a germinação efetuou-se o desbaste, que foram seguidos por desbastes periódicos até ficarem 5 plantas por vaso.

Foram realizados três cortes, com intervalos de 30 dias. A adubação nitrogenada e potássica foram aplicadas em três períodos, após o corte de avaliação da forrageira. A forrageira foi cortada a uma altura de 5 cm do solo. O material coletado foi colocado em saco de papel identificado, pesado e colocado em estufa de ventilação forçada de ar, com temperaturas entre 58 e 65°C por 72 horas, para determinação da matéria seca parcial. Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1 mm, armazenadas em sacos de plástico e identificadas.

Foi realizada análise bromatológica para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme as metodologias de Silva e Queiroz (2002).

Os resultados foram analisados através do procedimento ANOVA do programa estatístico SISVAR 4.6, comparando-se as médias pelo teste de Tukey.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Avaliando a produção de massa seca, observa-se na Figura 1 que houve efeito significativo ($P < 0,01$) para a interação entre doses de nitrogênio e de potássio. De acordo com a superfície de resposta o valor máximo de produção de massa seca ocorreu na doses de 200 kg ka^{-1} de nitrogênio e potássio, numa proporção de N:K de 1:1. Lavres Júnior (2001) e Ferragine (1998) avaliando a produção de massa seca do capim-Mombaça e do capim-braquiária, com suprimento de doses

crecentes de nitrogênio e potássio, observaram proporção de 1:1,124 e 1,85:1, respectivamente. Comparando os resultados obtidos na testemunha (sem adubação) para as mais altas doses de nitrogênio e potássio aplicadas (200 kg ka^{-1}) a produção de massa seca da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 sofreu um incremento de 8,6 %.

O estudo da superfície de resposta para a produção de massa seca, mostrou que em condições de baixas doses de nitrogênio mesmo com o incremento das doses de potássio a produção de massa seca permanecia constante, mas no entanto à medida que se aumentou a dose de nitrogênio associada às doses de potássio a produção foi incrementada. Mesmo não havendo efeito marcante na produção de massa seca com aplicação dos nutrientes, os resultados confirmam a observação feita por Monteiro et al. (1980) que na utilização do adubo nitrogenado é necessário o suprimento de potássio, para que não haja limitação do efeito do nitrogênio.

Carvalho et al. (1991), estudando a aplicação de nitrogênio (0; 100; 200 e $400 \text{ kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ 0, 50, 100 e 200 mg.dm^{-3}) e potássio (0; 75 e $150 \text{ kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ = 0; 31,25; $62,50 \text{ mg.dm}^{-3}$), em capim-braquiária cultivada em um Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, verificaram que com o baixo fornecimento de potássio a resposta à adubação nitrogenada foi limitada. Porém, constataram efeito positivo da fertilização com nitrogênio na produção de massa seca e que esse efeito dependeu da aplicação de potássio, concluindo que, com o baixo suprimento de potássio não havia resposta da planta à adubação nitrogenada, mas com o aumento da fertilização potássica ocorria marcante resposta à adubação nitrogenada.

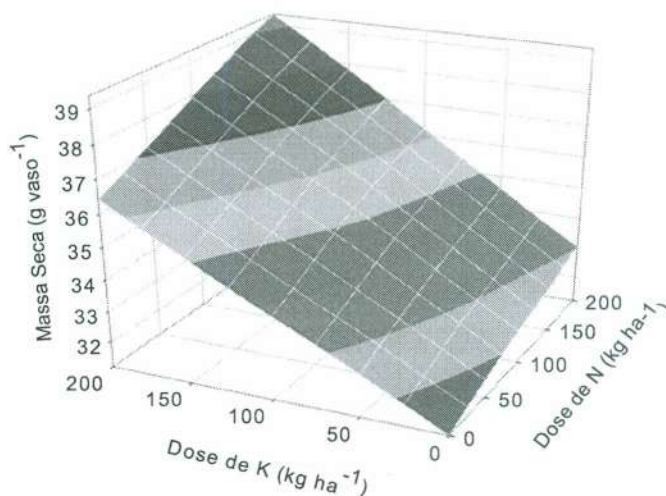


Figura 1. Efeito de doses de nitrogênio e potássio na produção de massa seca (MS).

Observa-se na Figura 2, que houve efeito significativo ($P < 0,01$) para a interação entre doses de nitrogênio e de potássio para o teor de proteína bruta. À medida que aumentaram as doses de N e K aumentaram os teores de proteína bruta, chegando a atingir 10,54 % quando se aplicou 200 kg ha^{-1} de nitrogênio e potássio, promovendo um aumento de 17 % em relação à testemunha. Isso ocorre devido o nitrogênio e o potássio possuírem papel fundamental para a nutrição das plantas; o nitrogênio, por ser constituinte essencial das proteínas e interferir diretamente no processo fotossintético, pela sua participação na molécula de clorofila, e o potássio, por ser o cátion em maior concentração nas plantas, sendo um nutriente com relevantes funções fisiológicas e metabólicas, como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de nitrogênio e síntese protéica, tornando-se, importantes para a produção e qualidade da forragem (Marschner, 1995). Andrade et al. (2000) trabalhando com adubações nitrogenada e potássica no capim-elefante, verificaram aumentos nos teores de proteína bruta, com aplicação das maiores doses desses nutrientes ao solo.

Considerando-se que teores de PB inferiores a 7% são limitantes à produção animal, por implicarem em menor consumo voluntário, redução na digestibilidade e balanço nitrogenado negativo, observa-se que a *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 atenderia satisfatoriamente aos requerimentos protéicos mínimos dos ruminantes, mesmo com as mais baixas doses de nitrogênio e potássio. Segundo Euclides (1995), esse teor de PB é adequado para a produção máxima para todos os propósitos num rebanho de corte.

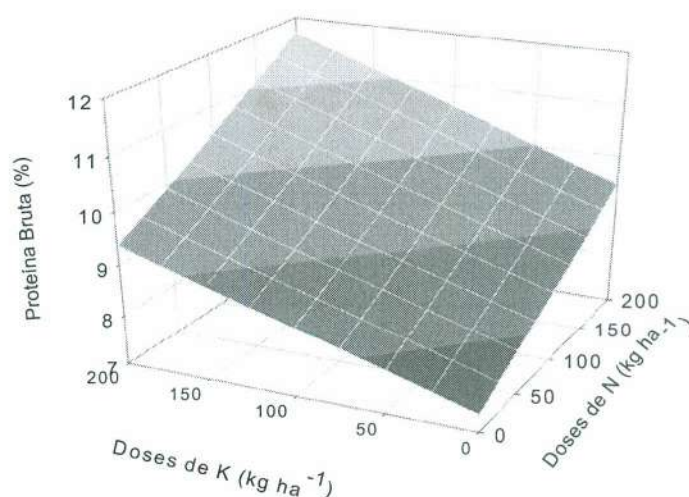


Figura 2. Efeito de doses de nitrogênio e potássio no teor de proteína bruta (PB).

Observa-se na Figura 3, que houve efeito significativo ($P < 0,01$) para a interação entre doses de nitrogênio e de potássio para o teor de FDN. À medida que aumentaram as doses de N e K diminuem os teores de FDN. O teor de FDN é um importante parâmetro que define a qualidade da forragem, bem como um fator que limita a capacidade ingestiva por parte dos animais. Nussio et al. (2002) relatam que forragens de elevada digestibilidade de FDN proporcionam elevado

potencial de consumo de MS e conseqüentemente melhor produção de leite e carne. Com aplicação das maiores doses de nitrogênio e potássio os teores de FDN ficaram em torno de 67,59 % apresentando uma redução de 1% em relação as menores doses desses nutrientes. Segundo Aguiar (1999), os valores de FDN de forrageiras tropicais são altos, geralmente acima de 65% em rebrotas e de 75 a 80% em estágios mais avançados de maturação. Para Van Soest (1994), o teor de FDN é o fator mais limitante do consumo de volumosos, sendo que o valor dos constituintes da parede celular superiores a 55-60% na massa seca correlaciona-se de forma negativa com o consumo de forragem.

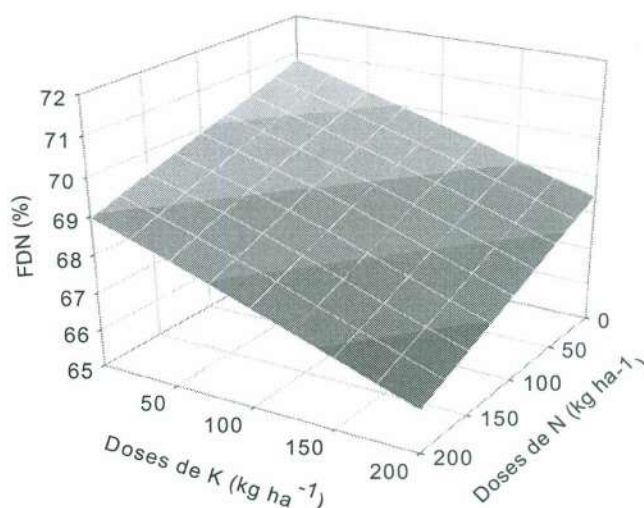


Figura 3. Efeito de doses de nitrogênio e potássio no teor de FDN.

Não foram observados efeitos significativos ($P > 0,05$) para a interação entre doses de nitrogênio e de potássio para teor de FDA e MS. Contudo, observa-se na Figura 4, que foi observado efeito significativo ($P < 0,01$) de doses de nitrogênio para o teor de FDA, ficando em torno de 30,16 % para as maiores doses de N aplicadas (200 kg ha^{-1}), mostrando uma redução de

4,25% em comparação a testemunha. Resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (2006), que avaliando o potencial de produção de massa seca e composição bromatológica de três cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, MG-5 e MG-4) sob diferentes doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg ha⁻¹), verificaram que a produção das três cultivares aumentou em relação às crescentes doses aplicadas e que os teores de FDA e FDN decresceram com as maiores doses de N.

Burton (1998) explicou que as adubações, principalmente a nitrogenada, além de aumentar a produção de massa seca, aumentam o teor de proteína bruta da forragem e, em alguns casos, diminuem o teor de fibra, contribuindo dessa forma para a melhoria da sua qualidade.

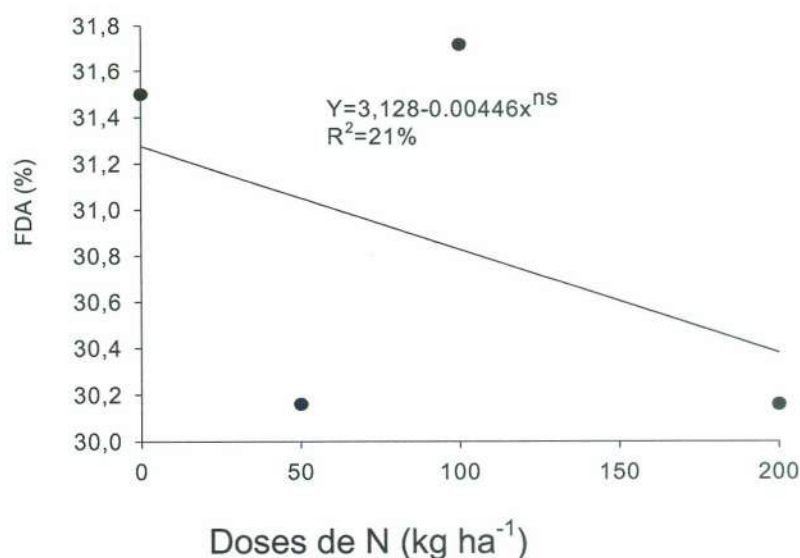


Figura 4. Efeito de doses de nitrogênio no teor de FDA.

Tabela 1. Médias da composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* submetida a doses de nitrogênio e potássio.

Doses N	Doses K	MS g vaso ⁻¹	PB	FDN	FDA ¹	
0	0	31,46	7,20	69,53	31,5	31,73
	50	31,34	8,07	70,10		
	100	32,03	9,13	70,00		
	200	34,04	10,57	69,71		
	média	32,21	8,74	69,83		
50	0	31,53	7,47	70,30	30,16	30,23
	50	34,92	7,93	69,77		
	100	36,59	7,73	69,73		
	200	38,69	8,67	66,17		
	média	35,43	7,95	68,99		
100	0	32,71	9,57	69,21	31,72	30,48
	50	37,89	9,60	69,93		
	100	36,11	9,80	70,30		
	200	35,36	9,03	67,67		
200	média	35,51	9,50	69,28	30,16	31,1
	0	28,95	8,87	68,97		
	50	33,69	9,31	68,63		
	100	36,60	10,53	68,20		
	200	41,71	13,44	64,57		
média		35,24	10,54	67,59		
média		34,60	9,18	68,92	30,86	
CV (%)		4,52	9,44	9,72	3,72	
fator significativo		NxK**	NxK**	NxK**	N**	K*

significativo ao nível de 1% e ** ao nível de 5%.

¹As médias de FDA do fator significativo N se refere às doses deste nutriente independente do K e vice-versa.

CONCLUSÃO

As interações entre doses de nitrogênio e potássio promoveram aumentos significativos para a produção de massa seca e o teor de proteína bruta e diminuiu o teor de FDN. A adubação nitrogenada reduziu o teor de FDA. Nenhum aumento de FDA foi verificado com a aplicação de potássio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUIAR, A. P. A. Possibilidades de intensificação do uso da pastagem através de rotação sem ou com uso mínimo de fertilizantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Fundamentos do Pastejo Rotacionado, 14., Piracicaba, 1999. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 1999. p. 85-138.

ANDRADE, A. C., FONSECA, D. M., GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V.H.; CARLOS EUGÊNIO MARTINS, C.E. ; SOUZA, D. P. H. Produtividade e Valor Nutritivo do Capim-Elefante cv. Napier sob Doses Crescentes de Nitrogênio e Potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Nov./Dec. 2000, vol.29, no.6, p.1589-1595.

BURTON, G. W. Registration of Tifton 78 Bermuda grass. **Crop Science**, Madison, v. 28, n. 2, p. 187-188, 1998.

CARVALHO, M. M., MARTINS, C. E., VERNEQUE, R. S. Respostas de uma espécie de *Brachiaria* à fertilização com nitrogênio e potássio em um solo ácido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, p. 195-200, 1991.

COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V.; SAMPAIO, F.M.T. Influência da adubação nitrogenada na produção de massa seca e valor nutritivo de cultivares de *Brachiaria brizantha*. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2006. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico Científico) no prelo.

EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-274.

FERRAGINE, M.D.C. Combinação de doses de nitrogênio e potássio na nutrição mineral de capim-braquiária. Piracicaba, 1998, 84p. Dissertação (Mestrado Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1998.

GUIMARÃES, P.T.G.; PONTE, A.M. Adubação do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.44, p.20-36, 1978.

LAVRES JÚNIOR, J. Combinação de doses de nitrogênio e potássio no capim-Mombaça. Piracicaba, 2001, 103p. Dissertação (Mestrado Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2001.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 2. ed. 1997. 319 p.

MONTEIRO, F.A.; LIMA, S.A.A.; WERNER, J.C. et al. Adubação potássica em leguminosa e capim-Colonião (*Panicum maximum* Jacq.) adubado com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Boletim Indústria Animal**, v. 37, p. 127-148, 1980.

NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. de. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 213-251.

NUSSIO, G.L.; CAMPOS, F.P.; PAZIANI, S.F.; SANTOS, F.A.P. Volumosos suplementares – estratégias de decisão e utilização. In: FORRAGICULTURA E PASTAGENS: Tema em Evidência. Lavras, 2002. **Anais...** Lavras:UFLA, 2002, p.193-232.

SAS – STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. Language and procedures. 1. ed. Version 6. Cary: SAS Institute. 1989.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. *Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Imprensa Universitária da UFV. Viçosa, 3 ed, 2002, 235 p.

SOUZA, F. H. D. As sementes de espécies forrageiras do gênero *Brachiaria* no Brasil Central. In: PAULINO, V.T. *A Brachiaria no Novo Século*, 2 ed., Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, 2002.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant: plant, animal and environment**. 2 ed. New York: Cornell University Press, 1994, cap. 6, p. 77-92.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49 p. (IZ. Boletim Técnico, 18).