

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO MINERAL DE TRÊS GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Cynodon*¹

GUDESTEU PORTO ROCHA², ANTÔNIO RICARDO EVANGELISTA²,
PAULO CÉSAR DE AGUIAR PAIVA², RILKE TADEU FONSECA DE FREITAS²,
ERASMO GARCIA³ E BENEVAL ROSA⁴

1. Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Lavras (UFLA) pelo primeiro autor, para obtenção do título de Doutor em Zootecnia – Forragicultura e Pastagens. – 2. Professores do Departamento de Zootecnia - UFLA. – 3. Professor do Departamento de Zootecnia - UFV. – 4. Professor do Departamento de Produção Animal/EV – UFG
Departamento de Produção Animal EV/UFG – Caixa Postal 131 – 74001-970 – Goiânia - Goiás.

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido em condições de campo, no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), MG, com o objetivo de avaliar a composição mineral (Ca, P, Mg, K e S) dos capins Coastcross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst], Tifton 68 (*Cynodon spp*) e Tifton 85 (*Cynodon spp*), submetidos a quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 400 kg/ha), na forma de sulfato de amônio. O solo da área experimental foi um latossolo vermelho-escuro distrófico. Ao iniciar o experimento em novembro/98, esse solo foi

devidamente corrigido, recebendo uma adubação básica (com N, P e K). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com seis repetições e os tratamentos foram arranjados num esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas foram compostas pelas gramíneas e as subparcelas pelas doses de nitrogênio. Os minerais apresentaram teores médios dentro de intervalos considerados capazes de minimizar ou até evitar a suplementação mineral de vacas leiteiras.

PALAVRAS-CHAVE: Ca, *Cynodon*, K, Mg, nitrogênio, P, S.

SUMMARY

MINERAL COMPOSITION OF THREE GRASSES OF THE *Cynodon* GENUS

The present work was conducted under field conditions at the Department of Animal Science of the Federal University of Lavras (UFLA), MG, with the objective of evaluating the mineral composition (Ca, P, Mg, K and S) of the grasses Coastcross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst], Tifton 68 (*Cynodon spp*) and Tifton 85 (*Cynodon spp*), submitted to four nitrogen doses (0, 100, 200 and 400 kg/ha), as ammonium sulphate. The soil in the experimental area was

a dystrophic dark red latosol. In starting the experiment, this soil was corrected and a basic fertilization was applied (with N, P and K). The experimental design utilized was that of randomized blocks with six replications and the treatments were arranged in a split plot scheme, where the plots were made up of the grasses and the subplots of nitrogen doses. Mineral contents averaged within intervals capable of minimizing or eliminating the need for mineral supplementation of dairy cows.

KEY WORDS: *Cynodon*, nitrogen, Ca, P, Mg, K, S.

INTRODUÇÃO

O estudo de minerais em plantas forrageiras vem merecendo atenção especial por parte da comunidade científica nas últimas décadas. Esse empenho é justificado pela grande variação regional dos teores médios desses minerais, que podem ser aumentados com utilização de tecnologia, notadamente através da adubação nitrogenada (Cheeke, 1991).

Dentre os minerais mais importantes destacam-se o Ca, P, K, Mg e S, sendo as plantas forrageiras uma das fontes ministradoras desses minerais (Hopkins et al., 1994).

As gramíneas podem apresentar concentrações maiores ou menores destes minerais, dependendo de uma série de fatores. A idade da planta e o uso de fertilizantes são considerados, dentre eles, os mais limitantes (Palhano & Haddad, 1992). Outros fatores limitantes são a espécie forrageira, a estação do ano e o manejo das pastagens (Cheeke, 1991; McDowell, 1992).

Os minerais também são requeridos pelos animais de maneira diferente, dependendo da categoria. Vacas secas, por exemplo, apresentam exigências menores do que vacas em lactação (Possenti et al., 1992).

Difícilmente encontramos concentrações maiores de 0,36% de Ca e de 0,07% de P em forrageiras durante o período chuvoso (Campos, 1990). Estes teores estão muito abaixo das exigências nutricionais, se consideramos vacas em lactação que exigem teores médios entre 0,43 e 0,60% de Ca e 0,31 a 0,40% de P, respectivamente (Conrad et al., 1985; NRC, 1989).

Também nas condições ótimas de pastejo as forrageiras apresentam concentrações de K entre 1,5 a 2%, de Mg em torno de 0,4% e menos de 0,24% de S, quando o ideal para vacas em lactação seria entre 0,5 a 0,8% de K; 0,18 a 0,20% de Mg e 0,10 a 0,32% de S (Conrad et al., 1985; Campos, 1990; NRC, 1989).

Dias (1993), trabalhando com capim Coastcross durante os períodos chuvoso e seco, observou que, à medida que se elevaram as doses de N de 60 para 120 kg/ha, a quantidade de potássio na parte aérea do capim diminuiu de 1,12% para 0,70%. Este dado sugere que a deficiência deste elemento repercute em queda no rendimento final da matéria seca do capim. Entretanto, Paciulli (1997), trabalhando também com o capim Coastcross, em diferentes níveis de N, encontrou aumentos nos teores de K (0,35 para 0,52%), quando aumentou o nível de N de 30 kg para 120 kg/ha, respectivamente.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o efeito de doses de nitrogênio sobre a composição mineral de três gramíneas tropicais do gênero *Cynodon*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras (MG), situada a uma latitude de 21° 45', longitude 45° 00' e altitude de 910 m (Castro Neto, Sediama & Vilela, 1980).

O clima da região sul de Minas Gerais enquadra-se no tipo Cwb da classificação de Koppen, tendo duas estações distintas: uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março. A precipitação média anual é de 1.493,2 mm, com temperaturas médias de máxima e mínima de 26,0 e 14,66°C, respectivamente (Vilela & Ramalho, 1979).

O plantio das gramíneas foi realizado em outubro de 1997. Nesse período observou-se uma temperatura média mensal bem uniforme, variando de 21,0 (novembro de 1998) até 21,5°C (março de 1999); a pluviosidade média mensal também foi uniforme e variou de 166,8mm de chuvas (novembro de 1998) até 273,6 mm de chuvas

(março de 1999), sendo o total (novembro de 1998 a março de 1999) igual a 1.210,20 mm.

A pesquisa foi desenvolvida em solo classificado como latossolo vermelho-escuro distrófico, com declividade igual a 12%.

Foram coletadas amostras de solo na área experimental, analisadas pelo Departamento de Ciências do Solo da UFLA, em Lavras (MG). Os resultados se encontram na Tabela 1.

TABELA 1. Composição química do solo da área experimental (0 – 20 cm)*

Atributos	Valores		Interpretação	
PH em água	5,7 ¹	5,7 ²	Ac. Média ¹	Ac. Média ²
P (mg/dm ³)	2 ¹	4 ²	Baixo ¹	Baixo ²
K ⁻ (mg/dm ³)	27 ¹	32 ²	Baixo ¹	Baixo ²
Ca ²⁺ (cmol /dm ³)	3,7 ¹	4,2 ²	Médio ¹	Alto ²
Mg ²⁺ (cmol /dm ³)	0,2 ¹	0,9 ²	Baixo ¹	Médio ²
Al ³⁺ (cmol /dm ³)	0,0 ¹	0,0 ²	Baixo ¹	Baixo ²
H ⁻ + Al ³⁺ (cmol /dm ³)	5,0 ¹	5,0 ²	Médio ¹	Médio ²
S (cmol /dm ³) ^c	4,0 ¹	4,9 ²	Médio ¹	Médio ²
t (cmol /dm ³)	4,0 ¹	4,9 ²	Médio ¹	Médio ²
T (cmol /dm ³)	9,0 ¹	10,1 ²	Médio ¹	Alto ²
m (%) ^c	0 ¹	0 ²	Baixo ¹	Baixo ²
V (%)	44 ¹	51 ²	Baixo ¹	Médio ²

* Análises realizadas nos laboratórios do Departamento de Ciências do Solo da UFLA, segundo a Metodologia da Embrapa (1997).

1. No momento da implantação do experimento (agosto de 1977).

2. Após o estabelecimento de forrageiras (outubro de 1998).

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, sendo os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 4 (3 gramíneas e 4 doses de nitrogênio), com 6 repetições.

As parcelas foram compostas com os seguintes capins estudados: Tifton 68 (*Cynodon*

spp), Tifton 85 (*Cynodon spp*) e capim Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. X *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst).

Nas subparcelas foram aplicados níveis diferentes de nitrogênio: 0, 100, 200 e 400 kg/ha/ano.

O ensaio ocupou uma área de 975 m², tendo as parcelas 28,5 m² cada, e as subparcelas 6 m² cada, com área útil para coleta de material de 1,0 m².

O experimento iniciou-se em agosto de 1997, sendo feitas duas correções de acidez do solo com base nas recomendações da Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais (1989), elevando-se o nível de saturação em bases a 70%. A primeira correção foi feita em 26 de agosto de 1997, usando calcário dolomítico com 80% de PRNT, 30% de CaO e 15% de MgO, aplicando-se 2,92 t/ha, incorporado com grade, 60 dias antes do plantio. A segunda correção ocorreu em 5 de novembro de 1998, logo após corte de uniformização, usando o mesmo calcário, aplicando-se 2,40 t/ha, incorporado com enxada para evitar possíveis estragos na área experimental.

Em 26 de outubro de 1997 foi realizado o plantio das forrageiras em sulcos espaçados de 50 cm, sendo as mudas provenientes do Painele de Forrageiras do Departamento de Zootecnia da UFLA.

Por ocasião do plantio (26/10/1997) foi realizada a primeira adubação química: 300 kg/ha de superfosfato simples, 200 kg/ha de cloreto de potássio e 200 kg/ha de sulfato de amônio. Após o corte de uniformização (5/11/1998) foi realizada a segunda adubação química: 300 kg/ha de superfosfato simples e 100 kg/ha de cloreto de potássio.

As aplicações de nitrogênio foram feitas em cobertura, sete dias após cada corte, usando o sulfato de amônio, a lanço, de forma parcelada: a primeira parcela (0, 30, 60 e 120 kg/ha/ano de N) aplicada após o corte de uniformização; a segun-

da parcela (0, 40, 80 e 160 kg/ha/ano de N) aplicada sete dias após o primeiro corte de avaliação; e a terceira e última parcela (0, 30, 60 e 120 kg/ha/ano de N) após o segundo corte de avaliação, perfazendo um total de três avaliações espaçadas de 42 dias.

Os três cortes foram feitos a 10 cm de altura do solo, usando roçadeira costal motorizada para determinação de matéria verde por hectare. Os intervalos entre os cortes foram fixados em 42 dias, sendo o primeiro corte de avaliação realizado em 17/12/1998, o segundo em 28/1/1999 e o terceiro em 11/3/1999.

Por ocasião dos cortes, foram coletadas amostras de cada subparcela para realizações das análises propostas. A determinação de matéria seca foi feita conforme técnicas da AOAC (1970). Os teores dos minerais estudados foram determinados pela metodologia de Saruge e Haag (1974), adaptada pelo Laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química da UFPA.

As análises estatísticas de todos as variáveis foram realizadas de acordo com o delineamento principal, de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, utilizando-se o computacional SAS – Statistical Analyses System (SAS, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve grandes variações nos teores médios de minerais das forrageiras nas diferentes doses de nitrogênio (N) utilizadas (Tabela 2).

Os teores de cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg) e enxofre (S) das forrageiras estudadas, dentro dos níveis de N es-

tabelecidos, mantiveram-se, quase sempre, dentro do intervalo considerado desejável para vacas leiteiras com 400 kg de peso vivo e com produção variando de 7 a 20 kg de leite/dia (NRC, 1989). Entretanto, os teores de P ficaram sempre abaixo do desejável para esses animais, necessitando de suplementação, com exceção apenas para o capim Coastcross na dosagem de 400 kg/ha de N, que apresentou 0,28% deste elemento. Considerando o padrão de produção de leite citado na NRC (1989), os teores de Mg também foram baixos para o capim Coastcross, apenas nos níveis aplicados de 0 e 100 kg/ha de N (Tabela 2).

Estes resultados estão de acordo com Paciulli (1997) que também encontrou teores desejáveis para Ca, K e S e teores abaixo do desejável para o P, nas mesmas condições de produção de leite citadas. Palhano & Haddad (1992) encontraram deficiências de Ca, Mg, K e S quando trabalharam com crescentes níveis de adubação nitrogenada. Estas variações encontradas nos teores médios de minerais são sempre decorrentes do estágio de maturidade das plantas, do tipo de solo estudado, da espécie forrageira, do clima e da produção das espécies (Martim, 1997).

Teor de Cálcio (Ca). Para o teor médio de Ca das forrageiras estudadas, observou-se efeito significativo ($P < 0,01$) das doses de nitrogênio e das gramíneas, porém não se observou significância ($P > 0,05$) para interação gramíneas e doses de nitrogênio (Tabela 3).

Observa-se pela Tabela 3 que as gramíneas apresentaram teores médios de Ca, diferentes entre si, sendo o capim Tifton 85 superior aos demais ($P < 0,05$), seguido do capim Tifton 68 que foi significativamente ($P < 0,05$) superior ao capim Coastcross.

TABELA 2. Composição mineral (% de: Ca, P, Mg, K e S) média de três cortes dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 nas diferentes doses de nitrogênio e exigência de vacas leiteiras em lactação (400 kg de PV e produção de 7 a 20 kg de leite/dia).

Elemento (%)	Coastcross				Teor desejável para vacas leiteiras (% na MS) ¹
	Doses de nitrogênio (kg/ha)				
	0	100	200	400	
Ca	0,69	0,64	0,62	0,59	0,43 – 0,58
P	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28 – 0,37
Mg	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20
K	2,10	2,11	1,89	2,08	0,90
S	0,28	0,33	0,36	0,41	0,20
Tifton 68					
Ca	0,74	0,68	0,68	0,64	0,43 – 0,58
P	0,23	0,22	0,22	0,23	0,28 – 0,37
Mg	0,24	0,25	0,23	0,25	0,20
K	2,10	2,16	2,14	2,03	0,90
S	0,32	0,36	0,41	0,43	
Tifton 85					
Ca	0,79	0,76	0,69	0,66	0,43 – 0,58
P	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28 – 0,37
Mg	0,21	0,22	0,21	0,22	0,20
K	2,40	2,22	2,17	2,17	0,90
S	0,33	0,35	0,42	0,46	0,20

1. NRC (1989)

TABELA 3. Teor médio de Ca (%) dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85, em função das doses de nitrogênio.¹

Doses de N kg/ha	Gramíneas			Médias
	Coastcross	Tifton 68	Tifton 85	
0	0,69	0,74	0,79	0,74
100	0,64	0,68	0,76	0,69
200	0,62	0,68	0,69	0,66
400	0,59	0,64	0,67	0,63
Médias	0,64 c	0,69 b	0,73 a	

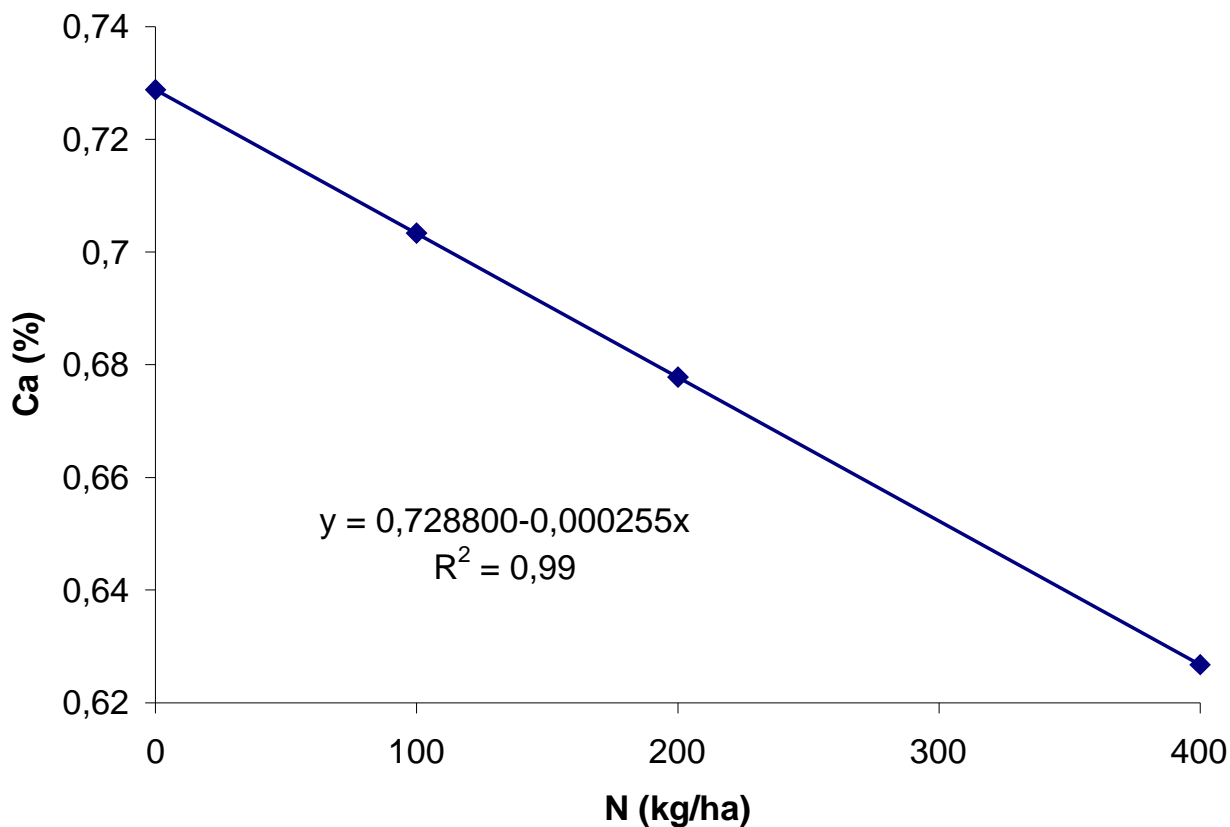
1. Médias seguidas de mesma letra no sentido das linhas não diferem entre si (Tukey, 5%).

Analisando-se os teores médios de Ca das gramíneas, em função das doses de N aplicadas, verificou-se uma queda no teor médio desse elemento com o aumento das doses de N, observando-se decréscimos de 0,000255 unidades no teor de Ca para cada nível de N aplicado (Figura 1).

A prática de adubação nitrogenada com uso de doses crescentes de N em pastagens tem provocado normalmente decréscimos nos teores mé-

dios de Ca. Todavia, na maioria dos casos, estes decréscimos não são muito acentuados (Hopkins et al., 1994; Paciulli, 1997). Os decréscimos nos teores de Ca mais acentuados, encontrados neste trabalho, podem estar associados ao efeito de diluição, uma vez que os aumentos nas doses de N promovem aumentos significativos na produção de matéria seca das gramíneas (Paciulli, 1997).

FIGURA 1. Teor médio de cálcio dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em função das doses de nitrogênio.



Teor de Fósforo (P). Para o teor médio de P, observou-se efeito significativo ($P < 0,01$) apenas para o fator gramínea isolado. Não houve influência ($P > 0,05$) da adubação nitrogenada sobre o teor médio de fósforo das distintas gramíneas estudadas.

Na Tabela 4, observa-se que as médias gerais dos teores de P apresentaram variações: o capim Coastcross é superior aos demais; o capim Tifton 85 é superior ao capim Tifton 68.

TABELA 4. Teor médio de P (%) dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em função das doses de nitrogênio.

Doses de N kg/ha	Gramíneas			Médias
	Coastcross	Tifton 68	Tifton 85	
0	0,25	0,23	0,25	0,24
100	0,26	0,22	0,25	0,24
200	0,27	0,22	0,25	0,25
400	0,28	0,23	0,25	0,25
Médias ¹	0,27 a	0,23 c	0,25 b	

1. Médias seguidas de mesma letra no sentido das linhas não diferem entre si (Tukey, 5%).

Os teores médios de P das gramíneas, no presente trabalho, encontram-se bem acima dos teores médios normalmente encontrados nas plantas forrageiras tropicais, incluindo o gênero *Cynodon*. Segundo Campos (1990), estes teores variam de 0,06 a 0,07 % na matéria seca. A causa dos maiores teores médios de P encontrados neste trabalho deve-se provavelmente: 1) às adubações fosfatadas de plantio (60 kg/ha de P₂O₅) e após uniformização (60 kg/ha de P₂O₅); 2) ao fato de uma boa precipitação (outubro a março) ter contribuído sobremaneira para a melhor absorção dos macrominerais. Mesmo assim, segundo a NRC (1989), estes teores estão abaixo do desejado para a alimentação de vacas leiteiras, com 400 kg de peso vivo e produção de 7 a 20 kg de leite/dia, conforme padrão adotado neste trabalho.

Teor de Magnésio (Mg). Pela análise de variância, verificou-se efeito significativo (P<0,01)

apenas das gramíneas para o teor médio de Mg.

Observa-se que os teores médios de Mg (Tabela 5) dos capins Tifton 68 e Tifton 85 foram superiores aos do capim Coastcross (P<0,05).

Os capins do gênero *Cynodon* têm diferenciado entre si (P<0,05), quando se aplicam doses crescentes de N no solo, numa mesma idade, e, principalmente, quando estudados em diferentes idades (Palhano & Haddad, 1992; Dias, 1993; Hopkins et al., 1994).

Gomide & Costa (1984) encontraram resultados semelhantes aos deste trabalho, não observando efeito da adubação nitrogenada sobre o teor de Mg do capim-jaraguá (P>0,05). Todavia, Paciulli (1997), trabalhando com capim Coastcross, observou pequenos aumentos nos teores médios de Mg, quando aumentou as doses de N (P<0,05).

TABELA 5. Teor médio de Mg (%) dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85 em função das doses de nitrogênio.¹

Doses de N kg/ha	Gramíneas			Médias
	Coastcross	Tifton 68	Tifton 85	
0	0,17	0,24	0,21	0,21
100	0,18	0,25	0,22	0,22
200	0,20	0,23	0,21	0,21
400	0,20	0,25	0,22	0,22
Médias (1)	0,19 b	0,24 a	0,22 a	

1. Médias seguidas de mesma letra no sentido das linhas não diferem entre si (Tukey, 5%).

É importante ressaltar que os teores médios de Mg encontrados no presente trabalho encontram-se no intervalo de 0,10 a 0,40%, padrão desejável para bovinos em regime de pastejo, segundo Campos (1990). Mesmo assim, o capim Coastcross apresentou teor médio de Mg abaixo de 0,20%, para os níveis de 0 e 100 kg/ha de N. Segundo a NRC

(1989), está abaixo do exigido para animais de 400 kg de peso vivo e produção de 7 a 20 kg de leite/dia.

Teor de Potássio (K). Não se observou efeito significativo ($P>0,05$) das doses de N, nem das gramíneas, sobre o teor médio de K das forrageiras estudadas (Tabela 6).

TABELA 6. Teor médio de K (%) dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton em função das doses de nitrogênio.

Doses de N Kg/ha	Gramíneas			Médias
	Coastcross	Tifton 68	Tifton 85	
0	2,10	2,10	2,40	2,20
100	2,12	2,16	2,22	2,16
200	1,89	2,14	2,17	2,07
400	2,08	2,03	2,17	2,09
Médias	2,05	2,11	2,24	

Considerando o padrão comparativo adotado neste trabalho, ou seja, vacas de leite com 400 kg de peso vivo e produção de leite variando de 7 a 20 kg/dia, observa-se que, segundo a NRC (1989), estes animais exigem 0,90% de K na matéria seca de gramíneas sob pastejo. Entretanto, neste trabalho observa-se uma notável superioridade desse mineral (Tabela 6), talvez pelo fato de o solo ser corrigido em K no momento do plantio (100 kg/ha de K_2O) e antes do início do experimento (100 kg/ha de K_2O), além da eficiência de utilização pelas plantas durante o período chuvoso.

As respostas de K, em função do uso de adubação nitrogenada entre gramíneas, trazem resultados semelhantes aos deste trabalho, na maioria das pesquisas publicadas com várias gramíneas tropicais,

inclusive do gênero *Cynodon* (Conrad et al., 1985; Hopkins et al., 1992). Por outro lado, outras pesquisas têm chamado a atenção sobre decréscimos de K, à medida que se aumentam doses de N (Dias, 1993; Paciulli, 1997).

Teor de Enxofre (S). Para o teor médio de S das forrageiras, observou-se efeito significativo ($P<0,01$) das doses de N e das gramíneas estudadas. Não houve interação ($P>0,05$) entre gramíneas e doses de N.

Observa-se na Tabela 7 que o capim Tifton 85 mostrou-se superior ($P<0,05$) ao capim Coastcross e que o capim Tifton 68 foi semelhante aos outros dois ($P>0,05$).

TABELA 7. Teor médio de S (%) dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85, no terceiro corte, em função das doses de nitrogênio.¹

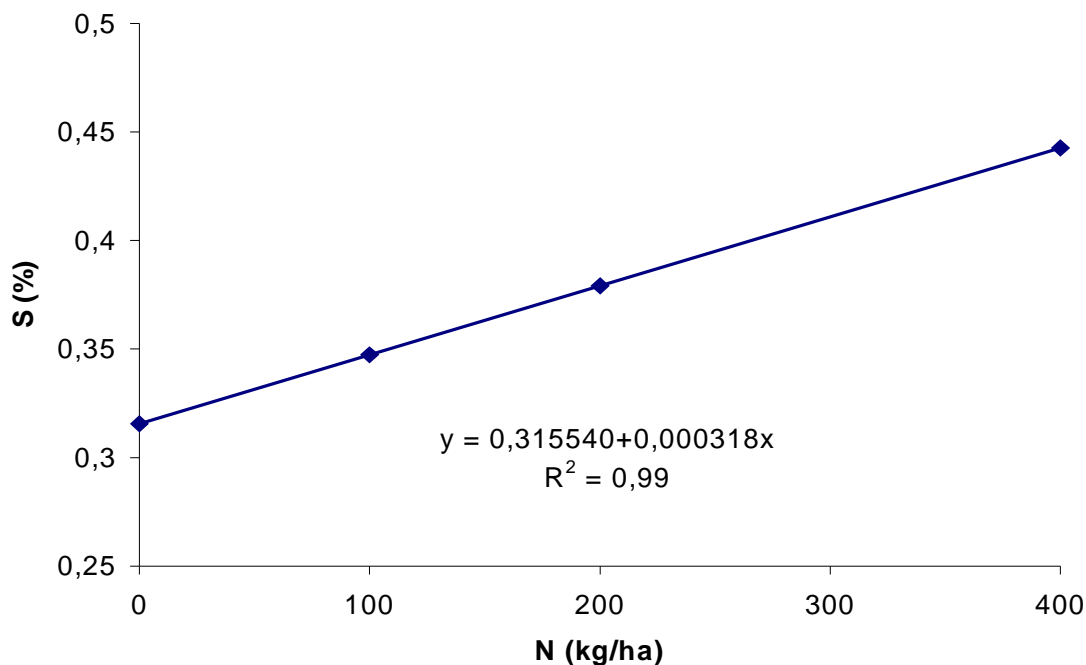
Doses de N kg/ha	Gramíneas			Médias
	Coastcross	Tifton 68	Tifton 85	
0	0,28	0,32	0,33	0,31
100	0,33	0,36	0,35	0,35
200	0,36	0,41	0,42	0,40
400	0,41	0,43	0,46	0,43
Médias	0,35 b	0,38 ab	0,39 a	

1. Médias seguidas de mesma letra no sentido das linhas não diferem entre si (Tukey, 5%).

Analisando-se o teor médio de S das gramíneas, em função das doses de N (Figura 2), verificou-se um aumento linear desse elemento com o aumento das doses de N, correspondente a 0,000318 unidades para cada kg de N aplicado no solo.

Os aumentos nos teores médios de S eram esperados, já que a fonte de N usada neste experimento foi o sulfato de amônio, que continha 20% de S na sua composição química.

Aumentos significativos ($P < 0,05$) nos teores médios de S com a utilização de adubos nitrogenados também foram observados por Dias (1993) e Paciulli (1997), em trabalhos envolvendo gramíneas tropicais, inclusive do gênero *Cynodon*. A fonte de N utilizada foi o sulfato de amônio. Esses autores também observaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre gramíneas, notadamente, entre os capins Estrela Africana Roxa e Coastcross.

FIGURA 2. Efeito de doses de nitrogênio no teor médio de enxofre dos capins Coastcross, Tifton 68 e Tifton 85.

CONCLUSÕES

Houve variações nos teores médios de todos os minerais estudados, cujos teores se encontram dentro de intervalos que minimizam e até evitam suplementação mineral para vacas leiteiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 15. ed. v.1, Virginia, 1990. 684p.
- CAMPOS, J. *Tabela para cálculo de rações*. Viçosa, UFV, n. 34, 1990. 64p.
- CASTRO NETO, P., SEDIYAMA, G. C., VILELA, E. A. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, MG. *Revista Ciência e Prática*, Lavras, v. 4, n. 1, p. 46-55, jan./jun., 1980.
- CHEEKE, P. R. *Applied animal nutrition: feeds and feeding*. Englewood Cliffs:Prentice Hall, 1991. 504p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes, em Minas Gerais*. 4ª Aproximação. Lavras:Petrobrás, 1989. 159p.
- CONRAD, J. H., McDOWELL, L. R., ELLIS, G. L., LOOSLI, J. K. *Minerais para ruminantes em pastejo em regiões tropicais*. Gainesville:Universidade da Flórida, Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional. 1985. 90p. (Boletim).
- DIAS, P. F. *Efeito da adubação nitrogenada sobre o rendimento, composição bromatológica e digestibilidade in vitro de três gramíneas forrageiras tropicais*. Lavras, 1993. 150p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de métodos de análises de solo*. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos – SNLCS, 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- GOMIDE, J. A., COSTA, G. G. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-colonião e capim-jaraguá. III. Efeitos de níveis de nitrogênio sobre a composição mineral e digestibilidade da matéria seca das gramíneas. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.13, n. 2, p.215-224, abr/jun 1984.
- HOPKINS, A., ADAMSON, A. H., BOWLING, P. J. Response of permanent and resseeded grassland to fertilizer nitrogen. 2. Effects on concentrations of Ca, Mg, K, Na, S, P, Mn, Cu, Co and Mo in herbage at a range of siles. *Grass and Forage Science*, Oxford, v. 49, n. 1, p. 9-20, Mar. 1994.
- MARTIM, R. A. *Doses de nitrogênio e de potássio para produção composição e digestibilidade dos capins Coastcross 1 e Tifton 85 em um latossolo vermelho-amarelo*. Piracicaba, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz.
- McDOWELL, L. R. *Minerals in animal and human nutrition*. San Diego:Academy Press, 1992. 524p.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6. ed., Washington:National Academy Press, 1989. 157p.
- PACIULLI, A. S. *Efeito de diferentes doses de nitrogênio sobre a produção, composição química e digestibilidade in vitro de três gramíneas tropicais do gênero Cynodon*. Lavras, 1997. 92 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras.
- PALHANO, A. L., HADDAD, C. M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de *Cynodon deactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross-1. *Pesqui-*

- sa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 10, p.1429-1438, out. 1992.
- POSSENTI, R. A., LOBÃO, A. RIBEIRO, W. R., DELISTOSANOV, J. Determinações de minerais em forragens e tecidos de bovinos. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 49, n. 2, p.131-144, jul./dez. 1992.
- SAS INSTITUTE. *SAS users guide: Statistics*. 5. ed., 1995. 120p.
- SARRUGE, J. R., HAAG, H. P. *Análise química em planta*. Piracicaba:ESALQ, 1974. 56p.
- VILELA, E. A., RAMALHO, M. A. P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. *Revista Ciência e Prática*, Lavras, v. 3, n.1, p.71-79, jan./jun. 1979.
- WHITE, L. M. Carbohydrate reserves of grasses: A review. *Journal of Range Management*, Denver, v. 26 , n. 1, p.13-18, Jan. 1973.