

EFEITO DA ALTURA E DO INTERVALO DE CORTE DO CAPIM-ELEFANTE-ANÃO.

II. COMPOSIÇÃO MINERAL DA FORRAGEM¹

JOÃO BATISTA VIVIAN ACUNHA² e ROGÉRIO WALTRICK COELHO³

RESUMO - O presente experimento teve por objetivo determinar o efeito da altura e do intervalo de corte sobre a composição de Ca, P, K e Mg do capim-elefante-anão cv. Mott. O trabalho foi conduzido em área pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, Embrapa-CPACT, em Pelotas, RS, no período de novembro de 1992 a abril de 1993. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado com parcelas divididas e três repetições. Os tratamentos foram representados por três alturas de corte (5, 10 e 15 cm acima do nível do solo) - parcelas -, e cinco intervalos de corte (28, 56, 84, 112 e 140 dias) - subparcelas. A gramínea fornece forragem de valor nutritivo compatível com as exigências mínimas dos bovinos (novilhos nas fases de recria e acabamento) quanto a Ca, P, K e Mg, mesmo em estágio vegetativo mais avançado.

Termos para indexação: *Pennisetum purpureum*, gramínea tropical, teores de cálcio, fósforo, potássio, magnésio.

EFFECTS OF HEIGHT AND INTERVAL OF CUTTING ON DWARF ELEPHANT GRASS. II. MINERAL COMPOSITION OF THE FORAGE

ABSTRACT - This experiment had the objective of determining the effect of height and cutting interval on the composition of Ca, P, K and Mg of dwarf elephant grass cv. Mott. This work was conducted at the Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT)-Embrapa, Pelotas, RS, Brazil, from November 1992 to April 1993. The experimental design used was a completely randomized design, with subplots and three replications. On the main plots the heights of cuttings were 5, 10 and 15 cm above ground level and on the subplots the cutting intervals were 28, 56, 84, 112 and 140 days. Based on the results, it was determined that the tropical grass produced forage with a nutritive value compatible with animal requirements of Ca, P, K and Mg even at the most advanced vegetal stage of the plants.

Index terms: *Pennisetum purpureum*, tropical grass, content Ca, P, K, Mg.

¹ Aceito para publicação em 24 de julho de 1996.

Extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Pelotas.

² Eng. Agr., M.Sc., Rua Borges de Medeiros, 588, CEP 96570-000 Caçapava do Sul, RS.

³ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

A oferta de forragem verde natural no Rio Grande do Sul é desuniforme ao longo do ano, o que caracteriza um problema para grande parte das propriedades. As pastagens cultivadas e alguns volumosos como os originários de capineiras, a silagem, o feno e a cana-de-açúcar, são alternativas de alimentação para o rebanho no período de inverno. Entre as cultivares recentemente introduzidas no campo de avaliações de plantas forrageiras da Embrapa-CPACT de Pelotas, a cultivar Mott vem despertando interesse dos pesquisadores. Isto se deve ao fato de apresentar porte baixo, não ultrapassando a 1 m de altura (sob utilização normal), bom potencial produtivo e valor nutritivo superior ao das cultivares tradicionais.

Trabalhos estudando a influência da altura e do intervalo de corte sobre os teores de minerais parecem bastante escassos. Dentre os estudos dessa natureza, destaca-se o trabalho de Próspero (1972), que, trabalhando com o capim-elefante Napier em diferentes fases do ciclo vegetativo, encontrou teores de 0,21% de P, 0,14% de Ca, 5,07% de K e 0,16% de Mg aos 45 dias de idade, e 0,04% de P, 0,14% de Ca, 1,25% K e 0,15% de Mg na idade de 315 dias. Vicente-Chandler et al. (1959) mostraram que num intervalo de 50 dias, a concentração de P passou de 0,59% para 0,34%, ao passo que o Ca decresceu de 0,38% para 0,29%. Conquanto alguns trabalhos tenham revelado certa tendência de o teor de Ca decrescer em função da maturidade da planta, alguns autores têm verificado certa predisposição deste elemento de permanecer relativamente estável em diversas fases vegetativas (Combellas & Gonzalez, 1972), havendo, em alguns casos, acréscimos em sua concentração à medida que se estendiam os intervalos dos cortes (Devendra, 1975).

Diante do exposto, a composição mineral da forragem pode fornecer alguns indicadores do potencial nutritivo da forrageira. Portanto, o conhecimento da variação da composição química, nas diversas fases do ciclo vegetativo, é um dos fatores a ser considerado, para um adequado manejo.

O objetivo do presente trabalho foi o de determinar o efeito da altura e do intervalo de corte sobre os teores de Ca, P, K e Mg, para que se possa explorar ao máximo a potencialidade desta gramínea.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi executada em área pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT) -, em Pelotas, região fisiográfica do sul do Rio Grande do Sul. Sua posição geográfica está definida pelas coordenadas de 31° 45' 46" de latitude sul e 52° 19' 55" de longitude oeste, com uma altitude de 13 m acima do nível do mar.

O clima da região, segundo Köppen-Geiger (Mota, 1953) é do tipo Cfa (clima temperado úmido, com ocorrências de secas não muito intensas no verão, embora esporadicamente tenham sido registradas estiagens bastante prolongadas). Os dados climatológicos referentes ao período experimental estão contidos na Tabela 1.

TABELA 1. Valores de precipitação pluvial, temperatura média e número de dias de chuva, referentes ao período experimental¹.

Meses	Temperatura média (°C)	Precipitação total (mm)	N _d de dias de chuva
Nov./ 92	18,8	69,9	8
Dez./ 92	21,4	67,4	7
Jan./ 93	24,1	173,5	14
Fev./ 93	22,9	141,6	10
Mar./ 93	22,4	34,0	7
Abr./93	20,4	84,6	7

¹Fonte : Estação Agroclimatológica da Embrapa, Pelotas, RS.

A pesquisa teve início em novembro de 1992, e foi concluída em abril de 1993, com duração de 168 dias a partir do corte de uniformização, em solo tipo Planossolo (Brasil, 1973), com textura arenosa, e apresentando as seguintes características químicas: pH=5,63; P=17ppm; K=48 ppm; Ca + Mg=5,3 meq/100 ml; Al=0,4 meq/100 ml e MO = 2,88%.

Utilizou-se o delineamento completamente casualizado, com parcelas divididas e três repetições. As alturas de corte (5, 10 e 15 cm acima do nível do solo) representavam as parcelas, e os intervalos de corte (28, 56, 84, 112 e 140 dias), as subparcelas. Cada unidade experimental era constituída de uma fileira com 6 m lineares, distanciados entre si por 1,0 m, utilizando-se o metro linear mais uniforme dentro de cada subparcela, para as análises.

A época de plantio foi a primavera de 1991, em solo convencionalmente preparado, e corrigido com aplicação de 4 t/ha de calcário dolomítico, 20 kg/ha de N, 80 kg/ha de P₂O₅ e 120 kg/ha de K₂O. Após cada corte, realizava-se uma adubação de cobertura com 40 kg/ha de N, em toda a área experimental.

Após o corte manual de cada subparcela, a forragem foi acondicionada em sacos devidamente identificados, e depois de secada em estufa a 65°C, suas amostras eram passadas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm, e preparadas para a determinação de Ca, P, K e Mg, de acordo com as técnicas descritas por Tedesco (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cálcio

Analisando-se a Tabela 2, observa-se que os teores de Ca variaram de modo crescente até os 84 dias de crescimento, e a partir daí decresceram até 0,33 e apresentaram tendência a se estabilizarem. Porém, ao considerar a primeira e última idade de corte, verifica-se que os teores médios decresceram com a sucessão de crescimentos. Resultados semelhantes foram obtidos por Gomide et al. (1969) e por Nascimento Júnior et al. (1976).

TABELA 2. Teores de cálcio (% na MS) do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

Intervalo de corte ¹ (dias)	Altura de corte (cm)			Médias ²
	5	10	15	
28(6)	0,36	0,33	0,35	0,35 bc
56(3)	0,36	0,33	0,40	0,36 b
84(2)	0,42	0,41	0,44	0,42 a
112(1)	0,29	0,32	0,37	0,33 c
140(1)	0,37	0,31	0,32	0,33 c

¹ Valores entre parênteses indicam o número de cortes em cada tratamento.

² Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

A análise de variância apresentou significância (P<0,01) somente dos intervalos de corte. O estudo de regressão mostrou que o teor de Ca apresentou resposta quadrática da gramínea com o avanço da idade, expresso pela seguinte equação:

$$Y = 0,2615 + 0,0030X - 0,0002X^2,$$

onde

Y o teor médio de Ca na planta, e

X, o intervalo de corte em dias.

Da variação total, 12,0% foi explicada pelo modelo de regressão.

Os decréscimos obtidos na planta são explicados não só pelo processo natural de diluição, – pois aumentos na produção de matéria seca foram constatados no mesmo período de crescimento –, mas também pela diminuição da eficiência de assimilação, que ocorre com o envelhecimento da planta.

O National Research Council (1976) estabeleceu 0,18 a 1,04% de Ca na matéria seca para o atendimento das exigências nutricionais dos novilhos de corte. Cavalheiro & Trindade (1992) sugerem, no tocante a bovinos de corte na fase de crescimento e terminação, com peso vivo variando de 130 a 450 kg, teores de Ca de 0,31 a 0,21% na matéria seca para ganhos diários de 0,5 kg. Pelos dados apresentados na Tabela 2, verifica-se que os teores de Ca obtidos na planta estão aquém do valor máximo (1,04%) estipulado pelos primeiros autores, o que sugere a necessidade de suplementação em alguns casos; porém, satisfazem completamente as exigências para ganhos diários de 0,5 kg, propostos pelos últimos autores.

Fósforo

Pelos dados contidos na Tabela 3, tomando-se por base a primeira e última idade de corte, observa-se que a concentração de P diminuiu com o avanço da idade da gramínea. Estes dados confirmam trabalhos mostrando correlação negativa entre presença de P e idade da forrageira, como os de Nascimento Júnior et al. (1976), González (1985), Malavolta et al. (1986). A tendência obtida neste estudo pode ser atribuída tanto ao processo natural de diluição na planta – uma vez que produção de matéria seca foi diretamente proporcional ao crescimento – como à diminuição da eficiência de assimilação por motivo do envelhecimento da planta.

TABELA 3. Teores de cálcio (% na MS) do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

Intervalo de corte ¹ (dias)	Altura de corte (cm)			Médias ²
	5	10	15	
28(6)	0,42	0,39	0,37	0,39 a
56(3)	0,36	0,33	0,33	0,35 b
84(2)	0,36	0,38	0,37	0,37 bc
112(1)	0,34	0,36	0,37	0,36 bc
140(1)	0,40	0,33	0,32	0,34 c

¹ Valores entre parênteses indicam o número de cortes em cada tratamento.

² Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

A análise de variância apresentou significância (P<0,01) somente em relação aos intervalos de corte. O estudo de regressão mostrou que o teor de P apresentou resposta quadrática para a gramínea com o avanço da idade, expresso pela seguinte equação:

$$Y = 0,4475 - 0,0024X + 0,00001X^2,$$

onde

Y representa a concentração média de P, e

X, o intervalo de corte em dias.

Da variação total, 24,0% foi explicada pelo modelo de regressão.

Segundo Alba (1961), a concentração mínima para atender às exigências de bovino, em pastoreio, é de 0,15% de P na matéria seca. Andrigueto et al. (1986) sugerem, no tocante a novilhos em crescimento, com peso vivo variando entre 150 e 400 kg, teores de 0,18 a 0,31% de P na matéria seca. A análise dos valores contidos na Tabela 3, em face destes dados, mostra que os teores de P obtidos no presente trabalho atendem plenamente ao requerimento proposto pelos autores.

Potássio

A concentração de K foi afetada negativamente pela extensão da idade de corte (Tabela 4). Decréscimos no teor de K, causados pelo avanço da maturação da planta, têm sido relatados por diversos autores, como Gonzalez (1985). Próspero & Peixoto (1972) encontraram, no tocante ao capim-elefante, queda de 61,0% no teor médio de K, em 60 dias de crescimento.

TABELA 4. Teores de potássio (% na MS) do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

Intervalo de corte ¹ (dias)	Altura de corte (cm)			Médias ²
	5	10	15	
28(6)	2,38	2,76	2,54	1,95 a
56(3)	1,93	1,99	1,94	1,95 b
84(2)	1,92	1,93	1,83	1,83 b
112(1)	1,85	1,68	1,74	1,74 b
140(1)	1,32	1,38	1,34	1,34 c

¹ Valores entre parênteses indicam o número de cortes em cada tratamento.

² Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

A análise de variância apresentou significância (P<0,01) somente quanto aos intervalos de corte. O estudo de regressão mostrou que o teor de K apresentou resposta linear da gramínea com o avanço da idade, expresso pela seguinte equação:

$$Y = 2,7329 - 0,0080X,$$

onde

Y representa a concentração média de K, e
X, o intervalo de corte em dias.

Da variação total, 34,0% foi explicada pelo modelo de regressão.

Tendo em vista que a produção de matéria seca esteve correlacionada positivamente à idade da planta, os decréscimos verificados no teor de K, podem ser atribuídos ao processo natural de diluição. Outro fator que pode ter contribuído para estes decréscimos é a diminuição na eficiência de absorção, que ocorre com o envelhecimento da planta e com a contínua remoção da forragem cortada.

O National Research Council (1976) estabeleceu 0,60 a 0,80% de K na matéria seca como sendo os teores mínimos para o atendimento animal em regime de pasto, enquanto Ward (1966), em trabalhos de revisão sobre o metabolismo do K em ruminantes, sugere 0,50% como limite crítico na dieta. A confrontação destas concentrações com as apresentadas na Tabela 4 deixa claro que em todos os tratamentos do capim-elefante-anão elas satisfazem plenamente as necessidades propostas pelos autores.

Magnésio

Analisando-se a Tabela 5, verifica-se que o teor de Mg decrescia à medida que aumentava o intervalo entre cortes. Esta observação está de acordo com as relatadas por Vicente-Chandler et al. (1959), González (1985) e Gonçalves et al. (1985). É importante salientar que os trabalhos encontrados na literatura tratando das variações no conteúdo de Mg, causadas pela maturidade da planta, não têm apresentado tendência definida. Haag et al. (1967) e Próspero & Peixoto (1972) observaram que o teor de Mg foi diretamente proporcional à maturidade da planta. Por outro lado, Gomide et al. (1969) encontraram, em relação a seis gramíneas tropicais cortadas nas idades de 4, 12, 20, 28 e 36 semanas, que o teor deste elemento decresceu, inicialmente, e depois mostrou tendência a se estabilizar.

TABELA 5. Teores de magnésio (% na MS) do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

Intervalo de corte ¹ (dias)	Altura de corte (cm)			Médias ²
	5	10	15	
28(6)	0,54	0,57	0,55	0,55a
56(3)	0,49	0,47	0,48	0,48b
84(2)	0,47	0,47	0,45	0,49b
112(1)	0,41	0,41	0,45	0,42c
140(1)	0,39	0,36	0,41	0,41c

¹ Valores entre parênteses indicam o número de cortes em cada tratamento.

² Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

A análise de variância apresentou significância (P<0,01) somente quanto aos intervalos de corte. O estudo de regressão mostrou que o teor de Mg apresentou resposta linear da gramínea com o avanço da idade, expresso pela seguinte equação:

$$Y = 0,5812 - 0,0012X,$$

onde

Y representa a concentração de Mg, e
X, o intervalo de corte em dias.

Da variação total, 53,0% foi explicada pelo modelo de regressão.

No presente experimento, o teor de Mg apresentou correlação negativa, em face do aumento da maturidade da planta. Este fato pode ser atribuído, entre outras causas, à concentração deste elemento na menor quantidade de matéria seca produzida.

Os teores de Mg encontrados no capim-elefante--ano são considerados satisfatórios, pois estão acima da concentração mínima exigida para novilhos de corte em crescimento, a qual, segundo as recomendações do National Research Council, é de 0,05 a 0,25% de Mg na matéria seca das plantas.

CONCLUSÕES

1. As alturas de corte utilizadas neste trabalho não influenciam os teores de Ca, P, K e Mg do capim-elefante-ano.
2. Nos intervalos de corte estudados, os teores de Ca, P, K e Mg do capim-elefante-ano são suficientes para suprir as necessidades nutricionais de bovinos (mormente de novilhos nas fases de recria e acabamento).

REFERÊNCIAS

- ALBA, J. de. Carências minerais do animal que vive de pastoreio. In: INSTITUTO DE ZOOTECNIA (São Paulo). **Fundamentos de manejo de pastagens**. São Paulo: Departamento de Produção animal, 1961. p.157-168.
- ANDRIGUETO, J.M.; GEMAEL, A.; SOUZA, G.A. de; MINARDI, I.; FLEMMING, J.S.; PERLY, L.; FLEMMING, R.; VINNE, J.J. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal, revisão 85/86**. Curitiba: Ed. Publicitária, 1986. 163p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. [S.l.], 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- CAVALHEIRO, A.C.L. ; TRINDADE, D.S. **Os minerais para bovinos e ovinos criados em pastejo**. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1992. 142p.
- COMBELLAS, J. ; GONZALEZ, E.J. Rendimiento y valor nutritivo de forrages tropicales. 2. *Cenchrus ciliaries* L. cv. Biloela. **Agronomia Tropical**, Maracay, v.22, n.6, p.623-633, 1972.
- DEVENDRA, C. The intake and digestibility of Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) at four, five and six weeks of growth by goats and sheep in Trinidad. **Turrialba**, Turrialba, v.25, n.3, p.226-231, July/Sept. 1975.
- GOMIDE, J.A.; NOLLER, C.H.; MOTT, G.O.; CONRAD, J.H.; HILL, D.L. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. **Agronomy Journal**, Madison, v. 61, n.1, p.120-123, 1969.
- GONÇALEZ, D.A. Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Roxo de Botucatu. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, SP, v. 42, n.1, p.141-142, 1985.
- GONÇALVES, C.A.; SIMÕES NETO, M. ; VEIGA, J.B.N. **Crescimento e composição química das gramíneas *Brachiaria humidicola*, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Setaria sphacelata* cv. Nandi em Porto Velho - RO**. Porto Velho: Embrapa-CPAF, 1985. 55p. (Boletim de Pesquisa, 4).
- HAAG, H.P.; BOSE, M.L.V. ; ANDRADE, R.G. Absorção dos macronutrientes pelos capins Colômbio, Gordura, Jaraguá, Napier e Pangola. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 24, p.177-188, 1967.
- MALAVOLTA, E.; LIEN, T.H. ; PRIMAVESI, A.C.P.A. Exigências nutricionais das plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO NO BRASIL, 1., Nova Odessa, 1985. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.31-76.
- MOTA, F.S. da. Estudo do clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Koeppen. **Revista Agrônômica**, Porto Alegre, v.193/198, p.132-141, 1953.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, J.F.C. ; PINHEIRO, J.S. Teores de alguns minerais no capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Nees Stapf.) em várias idades de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.5, n.1, p.48-55, 1976.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on beef cattle nutrition (Washington, D.C). **Nutrient requirements of beef cattle**. 5.ed. Washington: National Academy of Science, 1976. 56p.
- PRÓSPERO, A.O. Variação estacional da composição química bromatológica, do teor de macronutrientes minerais e da digestibilidade "in vitro" do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade Napier. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.29, p.81-93, 1972.

- PRÓSPERO, A.O.; PEIXOTO, A.M. Composição mineral do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade Napier, em diferentes estádios de desenvolvimento. **O Solo**, Piracicaba, v.64, n.2, p.45-51, nov. 1972.
- TEDESCO, M.J. **Extração simultânea de P, K, Ca e Mg em tecido de plantas por digestão com H_2O_2 - H_2SO_4** . Porto Alegre: Dep de Solos, FA/UFRGS, 1982. 23p. (Informativo Interno, 1).
- VICENTE-CHANDLER, J.; SILVA, S.; FIGARELLA, J. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. **Agronomy Journal, Madison**, v.51, n.4, p.202-206, Apr. 1959.
- WARD, G.M. Potassium metabolism of domestic ruminants. A review. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.49, n.3, p.268-276, 1966.