

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

I. PRODUÇÃO E QUALIDADE DA FORRAGEM¹

JOÃO BATISTA VIVIAN ACUNHA² e ROGÉRIO WALTRICK COELHO³

RESUMO - O experimento foi conduzido em área pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), Pelotas, RS, no período de novembro de 1992 a abril de 1993, com o objetivo de estudar o efeito da altura e do intervalo de corte sobre a produção e qualidade do capim-elefante-anão cv. Mott. Utilizou-se o delineamento completamente casualizado, com parcelas divididas em três repetições. As parcelas corresponderam às alturas de corte (5, 10 e 15 cm acima do nível do solo), e as subparcelas, aos intervalos de corte (28, 56, 84, 112 e 140 dias). A análise dos resultados obtidos permitiu concluir que o intervalo de corte de 56 dias é o mais indicado para utilização animal, independentemente da altura de corte, na qual não foi detectada diferença estatística significativa pela análise de variância ($P < 0,01$).

Termos para indexação: *Pennisetum purpureum*, gramínea tropical, relação folha/caule, proteína bruta, digestibilidade.

EFFECTS OF THE HEIGHT AND INTERVAL OF CUTTING ON DWARF ELEPHANT GRASS.

I. FORAGES PRODUCTION AND QUALITY

ABSTRACT - This experiment was conducted in an area of Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Embrapa) - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), Pelotas, RS, Brazil, from November, 1992 to April, 1993, with the objective to study the effect of height and cutting interval on the production and quality of dwarf elephant grass cv. Mott. It was used a completely randomized design with subplots and three replications. The main plots were cutting heights (5, 10 and 15 cm above ground surface) and the subplots, the cutting intervals (28, 56, 84, 112 and 140 days). With the results obtained, it is possible to conclude that the interval of 56 days is the best one, independent of the cutting heights, since there was no significant difference in this parameter ($P < 0.01$).

Index terms: *Pennisetum purpureum*, tropical grass, leaf/stem ratio, crude protein, digestibility.

INTRODUÇÃO

No Estado do Rio Grande do Sul, uma das formas de atenuar a influência negativa da paralisação do crescimento das pastagens nativas sobre os sistemas de produção de carne e leite do Estado é manter uma capineira bem manejada. Entre as espécies que

vêm sendo estudadas na região de Pelotas, destaca-se o capim-elefante, que apresenta alto potencial de produção de forragem, persistência, facilidade de cultivo, multiplicidade de cultivares, boa aceitação pelos animais e valor nutritivo satisfatório.

Entre as cultivares de capim-elefante introduzidas nas instituições de pesquisa, uma cultivar anã (Mott), conhecida como linha N-75, foi isolada de uma população de plantas de *Pennisetum purpureum* na Geórgia, USA, e vem despertando o interesse dos pesquisadores. Isso se deve ao fato de essa cultivar ser produtiva, apresentar entrenós mais curtos e manter uma relação folha/caule superior à de cultivares tradicionais (Veiga et al., 1985a).

Embora haja numerosos estudos sobre seleção de cultivares, características morfológicas, fisiológicas,

¹ Aceito para publicação em 16 de junho 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.

manejo (altura e intervalo de corte) e adubação, entre outros, a maioria se refere a cultivares de porte alto, sendo raras as informações sobre a cultivar Mott no Brasil e, em particular, em Pelotas, onde pouco se conhece sobre o comportamento dessa cultivar quando submetida a diferentes alturas e regimes de desfolhação, isto é, altura e intervalo de corte.

Os efeitos da altura e do intervalo de cortes são bastante variados na literatura consultada, citados por Carvalho (1985) e Jacques (1990). Estudos com essa espécie devem levar em consideração esses dois fatores, uma vez que eles estão estreitamente relacionados. Martins (1969) salienta que cortes muito freqüentes devem ser realizados a maiores alturas, ao passo que, com cortes pouco freqüentes, obtêm-se maiores rendimentos se forem mais baixos.

Diversos trabalhos de pesquisa mostram que, efetuando-se cortes a grandes intervalos no capim-elefante, obtêm-se maiores produções de matéria seca. Entretanto, a qualidade do material colhido fica prejudicada. Assim, Andrade & Gomide (1971), em Viçosa, MG, obtiveram produções de 1,16; 5,48; 8,20; 11,85 e 16,40 t/ha de matéria seca e teores de proteína bruta de 15,3; 8,4; 4,8; 4,1 e 4,2% com a cultivar Taiwan A-146, quando cortada aos 28, 56, 84, 112 e 140 dias de crescimento, respectivamente. Souza Filho et al. (1988), em Lavras, MG, encontraram, com o capim-elefante-anão, produções de 1,3; 3,0; 4,1; 5,8 e 8,0 t/ha de matéria seca, quando os intervalos de corte foram de 3, 6, 9, 12 e 15 semanas, respectivamente.

Outro fator de grande importância no manejo de plantas forrageiras é a altura de corte. Trabalho realizado por Santana et al. (1989), na Bahia, relatou que as freqüências e alturas de corte de plantas forrageiras alteram significativamente a sua produção e qualidade. Foram testados três intervalos (4, 8 e 12 semanas) e três alturas de corte (0, 15 e 30 cm). Os autores concluíram que a maior produtividade estava associada a cortes rentes ao solo, com espaço de 12 semanas, ou cortes 15 e 30 cm, a cada quatro semanas, enquanto, com intervalos de oito semanas, não se verificou efeito da altura de corte.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se determinar o efeito da altura e do intervalo de corte na produção e qualidade da forragem, para que se possa explorar, de forma racional, essa gramínea tropical durante todo o seu ciclo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT). O campo experimental está situado a 31°45'46" de latitude sul, 52°19'55" de longitude WGr e a 13 m acima do nível do mar.

O clima da região, segundo Köppen-Geiger (Mota, 1953), é Cfa (clima temperado úmido, com ocorrência de secas não muito intensas no verão, embora esporadicamente tenham sido registradas estiagens bastante prolongadas). Os dados meteorológicos relativos ao período experimental encontram-se na Tabela 1.

A pesquisa foi conduzida de novembro/92 a abril/93, utilizando-se uma capineira implantada em setembro/91, em solo tipo Planossolos (Brasil, 1973), cujos resultados de análise de fertilidade foram os seguintes: pH=5,63; P=17 ppm; K=48 ppm; Ca+Mg=5,3 me/100 ml; Al=0,4 me/100 ml e MO=2,88%.

Os tratamentos constituíram três alturas de corte - parcelas (5, 10 e 15 cm acima do nível do solo) e cinco intervalos de corte - subparcelas (28, 56, 84, 112 e 140 dias), em que adotou-se o delineamento completamente casualizado, com parcelas divididas e três repetições.

O preparo do solo consistiu de uma aração e uma gradagem, com aplicação de 4 t/ha de calcário dolomítico. O plantio foi realizado em sulcos de aproximadamente 15 cm de profundidade e espaçados 1m entre si. No momento do plantio, colocou-se, no fundo do sulco, o equivalente a 20 kg/ha de N, 80 kg/ha de P₂O₅ e 120 kg/ha de K₂O. Após cada corte, realizou-se uma adubação de cobertura, à base de 40 kg/ha de N em toda a área experimental.

Em 10.11.92, procedeu-se ao corte de uniformização em toda a área experimental. As plantas somente voltaram a ser cortadas nas épocas estabelecidas para os intervalos de corte. As avaliações foram realizadas nas linhas

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

| Mês | Temperatura média (°C) | Precipitação total (mm) | Nº 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 Agrometeorológica da Embrapa - Pelotas, RS.

de cada subparcela (6 m), escolhendo-se o metro linear mais uniforme dentro de cada subparcela. Por ocasião de cada corte, foram realizadas as seguintes avaliações:

1- Matéria seca: após o corte manual de cada subparcela, a forragem foi acondicionada em sacos de plástico, sendo pesadas para determinação da massa verde. Desse material retirou-se uma amostra de 300 g, que foi acondicionada em sacos de papel, para a determinação da umidade, em estufa a 65°C, com circulação forçada de ar até peso constante.

2- Proteína bruta: depois de secadas em estufas a 65°C, as amostras foram passadas em moinho tipo Willey com peneira 1 mm, e preparadas para a determinação segundo o método de Kjeldahl (Association of Official Analytical Chemists, 1970).

3- Digestibilidade *in vitro* da matéria seca: foi avaliada, utilizando-se líquido ruminal de um bovino fistulado, de acordo com o método de Tilley & Terry (1963), modificado, na Michigan State University, por Tinnimit & Thomas (1976).

4- Relação folha/caule: para a determinação da relação folha/caule, foram escolhidos dez caules ao acaso dentro de cada subparcela, dos quais foram separadas as folhas com bainhas. Posteriormente, as amostras foram colocadas em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65°C até peso constante, expressando-se a relação folha/caule em percentual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de matéria seca

Pela Tabela 2, pode-se constatar que as produções médias de matéria seca foram crescentes com a extensão da idade de corte, sendo o menor e o maior valor obtidos nas idades de 28 e 140 dias, respecti-

TABELA 2. Produção de matéria seca (kg/ha) do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

| Intervalo de corte ¹ (dias) | Altura de corte (cm) | | | Média ² |
|--|----------------------|------|------|--------------------|
| | 5 | 10 | 15 | |
| 28 (6) | 1221 | 1198 | 1211 | 1210e |
| 56 (3) | 2904 | 2647 | 2684 | 2745d |
| 84 (2) | 3469 | 4641 | 4386 | 4166c |
| 112 (1) | 7064 | 5085 | 6635 | 6261b |
| 140 (1) | 8506 | 8494 | 7800 | 8267a |

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).

vamente. Esta tendência da produção de forragem tem sido largamente divulgada por diversos autores, como Andrade & Gomide (1971) e Souza Filho et al. (1988).

A análise de variância da produção de matéria seca revelou diferenças significativas (P<0,01) somente para os intervalos de corte. A análise de regressão polinomial para os intervalos de corte acusou efeito linear significativo, expresso pela equação: $Y = 586,3502 + 64,3268X$, onde Y representa a produção média de matéria seca (kg/ha), e X, o intervalo de corte em dias; tendo 75% da variação total sido explicada pelo modelo de regressão.

Teor de matéria seca

Pelos dados apresentados na Tabela 3, observa-se que, independentemente da altura de corte, a idade da planta foi o fator mais relevante, verificando-se um aumento no conteúdo de matéria seca conforme o avanço da idade da gramínea, fato confirmado por diferentes autores, como Azevedo (1985). Segundo Rakkiyappan & Krishnamoorthy (1982), esse é um processo comum, uma vez que, paralelamente ao crescimento da planta, ocorre acúmulo dos produtos fotossintetizados.

A análise da variância da porcentagem de matéria seca mostrou diferenças significativas (P<0,01) somente para os intervalos de corte. A análise de regressão polinomial para os intervalos de corte indicou efeito quadrático significativo, sendo expresso pela seguinte equação: $Y = 13,8717 + 0,1105X - 0,0004X^2$, onde Y representa a porcentagem média

TABELA 3. Valores médios dos teores de matéria seca (%) do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

| Intervalo de corte ¹ (dias) | Altura de corte (cm) | | | Média ² |
|--|----------------------|------|------|--------------------|
| | 5 | 10 | 15 | |
| 28 (6) | 16,0 | 17,0 | 17,0 | 16,6c |
| 56 (3) | 18,4 | 19,0 | 19,5 | 18,9b |
| 84 (2) | 20,0 | 20,5 | 20,0 | 20,1a |
| 112 (1) | 20,3 | 20,2 | 20,9 | 21,3a |
| 140 (1) | 21,6 | 21,6 | 21,0 | 21,3a |

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).

de matéria seca e X, o intervalo de corte em dias; 53% da variação total é explicada pelo modelo de regressão.

Relação folha/caule

Os dados da contribuição percentual das frações folha e caule na produção de matéria seca em cada uma das idades de corte encontram-se na Tabela 4. Os dados mostram que a proporção de folhas diminui à medida que a planta avança em seu estágio vegetativo, tendo sido observado comportamento inverso para o caule. Esses resultados estão de acordo com os trabalhos de Santana et al. (1989).

A análise da variância da porcentagem de participação de folhas e caules mostrou diferenças significativas ($P < 0,01$) somente para os intervalos de corte.

A elevada proporção de folhas, que fazem parte da produção de forragem, verificada para a cultivar anã, quando analisada sob o ponto de vista de nutrição animal, assume aspecto de suma importância, não só pela qualidade da forragem oferecida - maior valor nutritivo das folhas em relação ao caule -, como também pela preferência, dos animais, pelas folhas (Poppi et al., 1981).

Proteína bruta

Pelo exame da Tabela 5, observa-se que os valores da porcentagem de proteína bruta na matéria seca foram decrescentes, com diferenças significativas nos intervalos de 28, 56 e 84 dias. À medida que aumentava a idade da planta, ocorria uma queda no teor de proteína bruta, o que está de acordo com Andrade & Gomide (1971).

Os decréscimos nos teores de proteína bruta encontrados neste estudo podem ser atribuídos a dois fatores: à baixa adubação nitrogenada utilizada durante o experimento e ao processo natural de diluição do nitrogênio na planta, uma vez que a matéria seca aumentou com a extensão da idade de corte, o que é confirmado pelos aumentos lineares verificados na produção de proteína bruta em decorrência do aumento do intervalo de corte.

A análise de variância da porcentagem de proteína bruta indicou diferenças significativas ($P < 0,01$) apenas para os intervalos de corte. A análise de re-

TABELA 4. Percentual de participação de folhas (%F) e caules (%C) do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

| Intervalo de corte ¹ (dias) | Altura de corte (cm) | | | | | | Média ² | |
|---|----------------------|----|----|----|----|----|--------------------|-----|
| | 5 | | 10 | | 15 | | %F | %C |
| | %F | %C | %F | %C | %F | %C | | |
| 28 (6) | 88 | 12 | 88 | 12 | 89 | 11 | 88a | 12e |
| 56 (3) | 79 | 21 | 80 | 20 | 79 | 21 | 79b | 21d |
| 84 (2) | 73 | 27 | 73 | 27 | 69 | 31 | 72c | 28c |
| 112 (1) | 63 | 37 | 66 | 34 | 60 | 40 | 63d | 37b |
| 140 (1) | 59 | 41 | 60 | 40 | 57 | 43 | 59e | 41a |

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 ($P < 0,05$).

TABELA 5. Porcentagem de proteína bruta do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

| Intervalo de corte ¹ (dias) | Altura de corte (cm) | | | Média ² |
|--|----------------------|------|------|--------------------|
| | 5 | 10 | 15 | |
| | 28 (6) | 12,5 | 12,3 | 12,3 |
| 56 (3) | 9,5 | 9,5 | 9,7 | 9,5b |
| 84 (2) | 7,9 | 7,0 | 7,2 | 7,3c |
| 112 (1) | 6,5 | 6,0 | 6,4 | 6,3c |
| 140 (1) | 7,6 | 5,6 | 5,7 | 6,3c |

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 ($P < 0,05$).

gressão polinomial, para os intervalos de corte, revelou efeito quadrático significativo, sendo expresso pela seguinte equação: $Y = 16,1218 - 0,1471X + 0,0005X^2$, onde Y representa a porcentagem média de proteína, e X, o intervalo de corte em dias, tendo 61% da variação total sido explicada pelo modelo de regressão.

Conforme Jardim et al. (1962), para bovinos, consideram-se deficientes em proteína bruta as pastagens com menos de 8% de matéria seca. Pela comparação desse valor com os apresentados na Tabela 5, observa-se que tal valor somente foi atingido quando o corte foi feito dos 28 aos 56 dias de idade. Resultados semelhantes foram observados por Andrade & Gomide (1971) e Veiga et al. (1985b).

Digestibilidade

Conforme mostra a Tabela 6, à medida que a planta envelhece, o coeficiente de digestibilidade decresce, o que confirma os resultados obtidos por diversos autores, como Rocha & Vera (1981) e Alcântara et al. (1981).

A análise de variância da porcentagem de digestibilidade da matéria seca revelou diferenças significativas ($P < 0,01$) somente para os intervalos de corte. A análise de regressão polinomial para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca acusou efeito linear significativo. A equação de regressão foi $Y = 62,8446 - 0,0601X$, onde Y representa a porcentagem estimada da digestibilidade, e X, o intervalo de corte em dias. Da variação total, 10% foram explicadas pelo modelo de regressão.

É provável que o decréscimo nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca observado neste experimento seja devido a duas razões: a presença de lignina, que protege os carboidratos estruturais da ação dos microorganismos, e o espessamento da parede celular, que reduz o volume destinado aos componentes altamente digestíveis (Corsi, 1972).

TABELA 6. Digestibilidade *in vitro* (%) da matéria seca do capim-elefante-anão, submetido a diferentes alturas e intervalos de corte.

| Intervalo de corte ¹ (dias) | Altura de corte (cm) | | | Média ² |
|--|----------------------|------|------|--------------------|
| | 5 | 10 | 15 | |
| 28 (6) | 58,7 | 61,4 | 63,2 | 61,1a |
| 56 (3) | 61,0 | 59,0 | 56,6 | 58,9ab |
| 84 (2) | 56,1 | 52,4 | 46,0 | 51,5cd |
| 112 (1) | 60,1 | 55,3 | 50,1 | 55,2bc |
| 140 (1) | 54,0 | 48,7 | 49,3 | 50,7d |

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 ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

1. A altura de corte não tem efeito sobre a quantidade e qualidade da forragem de capim-elefante-anão produzida.

2. O intervalo de corte que resulta na melhor combinação entre produção de matéria seca e qualidade de forragem é de 56 dias.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, V. de B.G.; PEDREIRA, J.V.S.; MATTOS, H.B. de; ALMEIDA, J.E. de. Medidas *in vitro* de valores nutritivos de capins. I- Produção e digestibilidade *in vitro* de vinte e cinco capins durante o outono e o inverno. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.38, n.2, p.155-176, 1981.
- ANDRADE, I.F.; GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), A-146 Taiwan. *Revista Ceres*, Viçosa, v.18, n.100, p.431-447, Nov./Dez. 1971.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 11.ed. Washington, 1970. 1015p.
- AZEVEDO, G.P.C. Produção, composição química e digestibilidade *in vitro* do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) Cameroon em diferentes idades. Lavras, MG: ESAL, 1985. 79p. Dissertação de Mestrado.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisas Pedológicas. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul*. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- CARVALHO, L.A. *Pennisetum purpureum* Schumacher. Revisão. Coronel Pacheco, MG: Embrapa-CNPGL, 1985. 86p. (Embrapa-CNPGL. Boletim de Pesquisa, 10).
- CORSI, M. Estudo da produtividade e do valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), variedade Napier submetido a diferentes frequências e alturas de cortes. Piracicaba: ESALQ/USP, 1972. 139p. Tese de Doutorado.
- JACQUES, A.V.A. Fisiologia do crescimento do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Juiz de Fora. *Anais...* Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1990. p.23-34.
- JARDIM, W.R.; PEIXOTO, A.M.; MORAES, C.L. de. *Composição mineral de pastagens na Região de Barretos no Brasil Central*. Piracicaba: ESALQ/USP, 1962. 11p. (Boletim Técnico Científico, 11).
- MARTINS, Z. Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Zootecnia*, v.2, p.33-44, 1969.

- MOTA, F.S. da. Estudo do clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen. *Revista Agronômica*, Porto Alegre, v.193-198, p.132-141, 1953.
- POPPI, D.P.; MINSON, D.J.; TERNOUTH, J.H. Studies of cattle and sheep eating leaf and stem fractions of grasses. I. The voluntary intake, digestibility and retention time in the reticulo-rumen. *Australian Journal of Agricultural Research*, East Melbourne, v.23, n.1, p.99-108, 1981.
- RAKKIYAPPAN, P.; KRISHNAMOORTHY, K.K. Evaluation of hybrid Napier (NB-21) for its forage quality by cell-wall component analysis. *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore, v.69, n.8, p.523-528, Aug. 1982.
- ROCHA, G.P.; VERA, R.R. Structural carbohydrates, protein and *in vitro* digestibility of eight tropical grasses. *Turrialba*, Turrialba, v.31, n.1, p.15-20, Jan./Mar. 1981.
- SANTANA, J.R. de; PEDREIRA, J.M.; ARRUDA, N.G.; RUIZ, M.A.M. Avaliação de cultivares de capim-elfante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) no sul da Bahia: I- Agrossistema cacauzeiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.18, n.3, p.273-283, 1989.
- SOUZA FILHO, A.P. da S.; ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; AQUINO, L. H. de Efeito da maturidade sobre a produção e qualidade de folhas e colmos do capim-elfante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Dwarf. *Ciência Prática*, Lavras, MG, v.12, n.2, p.189-199, 1988.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*, Hurley, v.18, n.1, p.104-111, 1963.
- TINNIMIT, P.; THOMAS, J.W. Forage evaluation using various laboratory techniques. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.45, n.5, p.1059-1065, Nov. 1976.
- VEIGA, J.B.; MOTT, G.O.; RODRIGUES, L.R.A.; OCUMPAUGH, W.R. Capim-elfante-anão sob pastejo. I - Produção de forragem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.20, n.8, p.929-936, 1985a.
- VEIGA, J.B.; MOTT, G.O.; RODRIGUES, L.R.A.; OCUMPAUGH, W.R. Capim-elfante-anão sob pastejo. II - Valor nutritivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.20, n.8, p.937-944, 1985b.