

## **PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DE CULTIVARES DE CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) SUBMETIDAS A DIFERENTES SISTEMAS DE CORTE\***

**ANTONIA SHERLÂNEA CHAVES VERAS**  
Prof. Assistente do Depto. de Zootecnia da UFRPE.

**LUIZ GONZAGA DA PAZ**  
Prof. Adjunto do Depto. de Zootecnia da UFRPE.

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, no período de 20.03 a 26.10.91, com o objetivo de avaliar a produtividade e o valor nutritivo de 4 cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), submetidas a diferentes sistemas de corte. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições, onde as cultivares: Mercker, Kízozi, Roxo de Botucatu e Cameroon constituíram os tratamentos primários e os sistemas de corte: parte superior, parte inferior e planta inteira, os tratamentos secundários. O corte fracionado foi efetuado entre 90 e 92 dias de rebrota, enquanto que o da planta inteira foi efetuado aos 126 dias após o corte parcelado. Maior produção de matéria seca ocorreu no corte da planta inteira, onde a cultivar Roxo de Botucatu (19,47 t/ha) superou as demais. As produções médias de proteína bruta da parte superior (0,65 t/ha) e da planta inteira (0,67 t/ha) não diferiram estatisticamente entre si, entretanto foram superiores aos resultados obtidos para a parte inferior (0,33 t/ha). Os teores médios mais elevados dos parâmetros: proteína bruta (10,63%) extrato etéreo (2,49%) e resíduo mineral (12,25%) e mais baixos de fibra bruta (33,85%) e extrato não nitrogenado (40,79%), ocorreram nos cortes da parte superior. Quanto à digestibilidade "in vitro" da matéria seca, não houve diferença significativa, embora a parte superior da cultivar Kízozi tenha sido a mais digestível (53,57%). Os resultados indicam que o corte fracionado do capim elefante aos 90 dias permite otimizar produtividade e valor nutritivo de uma capineira.

Palavras-chave: Capim elefante - produtividade, sistema de corte, valor nutritivo.

---

\* Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor ao Curso de Mestrado em Produção Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco

## INTRODUÇÃO

Um dos fatores limitantes da exploração pecuária é a alimentação animal, a qual participa em percentual elevado nos custos totais de produção de carne e leite.

Vários pesquisadores têm destacado o potencial do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), como uma das forrageiras mais promissoras para as condições tropicais. Pelas suas características de fácil adaptação a diferentes complexos edafoclimáticos, sua utilização vem se generalizando principalmente como forrageira de corte (Paz e Faria, 1978), sendo também utilizado sob pastejo e como forragem conservada na forma de silagem e, excepcionalmente, como feno (Jaques, 1990).

Quando o gado é introduzido na pastagem, ele consome primeiramente as folhas do estrato superior e depois as do estrato inferior, raramente consome o caule de gramíneas antes das folhas (Escuder, 1980) e (Simão Neto, 1986). Baseado nestas afirmações, Hillesheim (1988) sugeriu para a estação das águas, o sistema de pastejo com dois lotes: vacas fazendo o "pastejo de ponta" e o restante do rebanho, o "pastejo de fundo".

Outros conceitos foram relatados por Euclides, Zimmer e Vieira (1989), como "pastejo de desponte" e de "rapadores", procedimento considerado vantajoso pela localização estratégica dos recursos forrageiros limitados, que beneficiariam os "animais de desponte" (vacas leiteiras e novilhos em acabamento); estes cederiam lugar a um segundo grupo de animais, denominados "de rapadores", que consumiriam a parte menos tenra da pastagem.

Considerando-se, dentro de certos limites, os aspectos positivos do "pastejo de ponta" e a similaridade com o sistema de corte parcelado de uma capineira, é objetivo do presente trabalho estudar a influência do sistema de corte na produtividade e valor nutritivo de 4 cultivares de capim elefante.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizado no Bairro

de Dois Irmãos, município de Recife, durante o período de 20/03 a 26/10/91.

A precipitação pluviométrica ocorrida em Recife durante 1991 foi de 2.186,8mm e temperatura e umidade relativa do ar médias foram, respectivamente, 25,6° C e 78%. Predomina na área experimental solo do tipo "Podzólico Vermelho Amarelo Álico Tb A moderado textura média/argilosa cascalhenta fase floresta subperenifólia e relevo forte ondulado" (Santos, 1989).

A superfície amostrada totalizou 1.000 m<sup>2</sup>. Em 1988 as culturas foram estabelecidas e fertilizadas quimicamente. Em outubro de 1990 foi efetuado o replantio das gramíneas e incorporação orgânica com esterco bovino no nível de 30t/ha. Em 20 de março de 1991 foi efetuado o corte de uniformização com posterior adubação em cobertura de NPK, na dose de 50 Kg de N; 100 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 Kg de K<sub>2</sub>O /ha.

Entre 18 e 20 de junho do mesmo ano foi realizado o corte parcelado das plantas. O corte da parte superior foi efetuado a aproximadamente 80 cm acima do nível do solo, enquanto que o da parte inferior (remanescente) foi feito a aproximadamente 10 cm acima do solo. O corte da planta inteira foi realizado em 26 de outubro de 1991, a aproximadamente 10 cm do nível do solo.

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas arranjadas em blocos casualizados com 3 repetições, onde as cultivares Mercker, Kizozí, Roxo de Botucatu e Cameroon constituíram os tratamentos primários e os sistemas de corte parte superior, parte inferior e planta inteira, os tratamentos secundários. Cada bloco foi constituído de 4 parcelas, as quais foram subdivididas em 12 subparcelas. Na unidade experimental cada subparcela media 8m<sup>2</sup> e a área útil considerada na ocasião do corte foi de 2m<sup>2</sup>. Foi utilizado o teste F níveis de 5 e 1% de probabilidade para comparação de médias.

Todo o material coletado na área útil de cada subparcela foi identificado e pesado, a fim de se determinar a produção de massa verde (MV). O teor de matéria seca a 65° C foi determinado segundo Silva(1981). Os teores de matéria seca (MS); proteína bruta (PB); fibra bruta (FB); extrato etéreo (EE); resíduo mineral (RM) e extrato não nitrogenado (ENN) foram determinados segundo as normas da Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (1980). O rendimento de MS foi obtido multiplicando-se a produção de MV de cada subparcela pelo seu respectivo teor de MS a 65° C, enquanto que a produção de PB foi determinada pelo

produto entre o teor de PB de cada subparcela pela sua respectiva produção de MS. A digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) foi obtida pelo método de Tilley e Terry (1963), modificado por Tinnimit e Thomas (1976).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da produção de MS (t/ha). A análise de variância detectou diferença altamente significativa para a interação entre cultivares e sistemas de corte pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade, indicando que para o parâmetro produção de MS, as cultivares estudadas comportaram-se de maneira diferente em relação aos sistemas de corte utilizados. As maiores produções ocorreram em todas as cultivares quando submetidas ao corte da planta inteira, onde a cultivar Roxo de Botucatu (19,47 t/ha) superou as demais.

TABELA 1 - Produção de matéria seca (t/ha) de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), submetidas a diferentes sistemas de corte.

SIST. DE CORTE	CULTIVARES				MÉDIA
	MERCKER	KIZOZI	ROXO	CAMEROON	
Parte superior	4,86 bA	5,83 bA	6,88 bA	7,09 bA	6,17 b
Parte inferior	7,17 bA	6,48 bA	6,07 bA	7,01 bA	6,68 b
Planta inteira	14,61 aB	13,30 B	19,47 A	16,12 a B	15,88 a
Média	8,88 AB	8,54 B	10,81 A	10,07 AB	

CV (a) = 13,54%    CV (b) = 13,02%

DMS (cultivar) = 2,12    DMS (sistemas de corte) = 1,31    DMS (S/C) = 2,63;

(C/S) = 2,88    F (cultivar) = \* F (sistemas de corte) = \*\* F (interação) = \*\*

S = sistemas de corte    C = cultivares

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A superioridade dos valores encontrados no corte da planta inteira já era esperada em virtude de uma maior quantidade de MV ter sido coletada naquela ocasião e também devido ao fato de ter havido maior crescimento vegetativo das plantas. À medida que avança a maturidade do vegetal, com a idade, ocorre rápido alongamento dos caules induzindo um aumento na produção de MS, entretanto, traz como consequência uma diminuição no valor nutritivo, o que pode ocorrer devido a maior intervalo entre cortes.

Os resultados médios da análise química das cultivares nos diferentes sistemas de corte são apresentados na TABELA 2. A análise de variância revelou diferença significativa entre cultivares e entre sistemas de corte para os teores médios de MS e RM. Quanto aos teores médios de PB, FB, EE e ENN, foi detectada diferença altamente significativa apenas entre sistemas de corte.

Em relação aos teores médios de MS das cultivares nos diferentes sistemas de corte, os resultados demonstram a superioridade da cultivar Mercker (16,50%), valor este estatisticamente diferente ( $P < 0,05$ ) do encontrado para a cultivar Kizozí (13,74%). Para os sistemas de corte, os resultados obtidos para a planta inteira (21,27%) diferiram estatisticamente ( $P < 0,01$ ) dos encontrados para a parte superior e parte inferior, respectivamente, 12,33 e 11,71 %, os quais não diferiram entre si.

Quanto aos teores de PB, os valores médios da parte superior (10,63%) representaram um acréscimo de mais do dobro em relação à parte inferior (5,11%), superando também o nível médio de PB da planta inteira (4,27%), em quase o triplo. Esta superioridade já era esperada; em função da maior quantidade de folhas presentes na parte superior, as quais são consideradas a fração nobre das plantas forrageiras. Apenas os teores de PB observados nesta fração se encontram dentro das recomendações feitas por Andrade e Gomide (1971) e Botrel, Alvim e Mozzer (1987), entre outros, que consideram que níveis de PB entre 8 e 10% são capazes de satisfazer as exigências da microflora do rúmen.

TABELA 2 - Composição química média de cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), submetidas a diferentes sistemas de corte.

VARIÁVEIS	CULTIVARES				SISTEMAS DE CORTE		
	MERCKER	KIZOZI	ROXO	CAMEROON	PARTE SUPERIOR	PARTE INFERIOR	PLANTA INTEIRA
Matéria seca (%)	16,50 A	13,74 B	14,69 AB	15,47 AB	12,33 b	11,71 b	21,27 a
Proteína bruta (%)	6,62	7,02	6,69	6,33	10,63 a	5,11 b	4,27
Fibra bruta	36,42	36,47	36,10	37,08	33,85 b	37,78 a	37,93 a
Extrato etéreo (%)	2,04	2,15	2,09	2,14	2,49 a	2,02 b	1,81 c
Resíduo mineral (%)	10,19 A	10,58 A	9,38 AB	8,53 B	12,25 a	8,84 b	7,93 c
Extrato não nitrogenado (%)	44,72	43,77	45,70	45,93	40,70 c	46,26 b	48,04 a

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey em relação às cultivares.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey em relação aos sistemas de corte.

O fato dos teores de PB terem sido mais elevados na parte inferior em relação à planta inteira, pode ser justificado pela presença de intenso perfilhamento lateral e basilar incorporado ao material colhido por ocasião do corte da parte remanescente (inferior), o que provavelmente foi induzido pelo efeito residual da adubação de cobertura, assim como pela maior incidência de chuvas ocorridas antes do corte parcelado, além da idade vegetativa das plantas submetidas ao corte da planta inteira (126 dias) ter contribuído para um decréscimo nos teores protéicos.

Analisando-se os teores médios de FB nos sistemas de corte, observa-se que os teores mais elevados ocorreram na planta inteira (37,93%) e na parte inferior (37,78%), os quais foram estatisticamente diferentes ( $P < 0,01$ ) aos obtidos na parte superior (33,85%).

Níveis mais baixos de FB encontrados na parte superior, podem ser explicados pela maior proporção de folhas, as quais possuem menor

quantidade de parede celular, ao contrário do caule, que contribuiu em maior percentagem para o incremento dos teores de FB da parte inferior e da planta inteira, acarretando uma diminuição do valor nutritivo da forragem.

Em relação aos teores médios de EE nos diferentes sistemas de corte, os resultados demonstram que houve diferença estatística ( $P < 0,01$ ), cujos valores foram 2,49%; 2,02% e 1,81%, para parte superior, parte inferior e planta inteira, respectivamente; reforçando a superioridade do valor nutritivo das folhas em detrimento às outras partes das plantas forrageiras.

Quanto aos teores médios de RM a análise de variância detectou diferenças significativas tanto para cultivares ( $P < 0,05$ ) quanto para sistemas de corte ( $P < 0,01$ ). Teores médios mais elevados de RM ocorreram nos resultados obtidos para as cultivares Kizozzi (10,58%) e Mercker (10,19%), embora não tenham diferido estatisticamente da cultivar Roxo de Botucatu, a qual apresentou 9,38%. Já os resultados obtidos para a cultivar Cameroon foram os mais baixos (8,53%), entretanto não diferiram estatisticamente dos obtidos para o Roxo de Botucatu.

Em relação aos teores médios de RM nos sistemas de corte, observa-se a mesma tendência observada quanto aos teores de EE, ou seja, os valores obtidos na parte superior foram mais elevados que os na parte inferior, tendo ambos sido superiores aqueles encontrados na planta inteira. Os valores mais baixos encontrados na planta inteira, provavelmente ocorreram em função da idade vegetativa elevada das plantas por ocasião do corte, assim como devido ao efeito diluição dos minerais na MS.

Segundo Gomide (1976), a queda nos teores de minerais pode ser resultante da diminuição da capacidade da planta em absorver nutrientes do solo e também da variação da relação caule: folha com a idade.

Analisando-se os teores médios de ENN nos sistemas de corte, observa-se que os teores mais elevados desse componente ocorreram na planta inteira (48,04%), enquanto que os teores mais baixos foram encontrados na parte superior (40,79%) e os valores intermediários, na parte inferior (46,26%). O fato das maiores percentagens de ENN terem ocorrido na planta inteira e na parte inferior, sugere que houve a influência da maior concentração de carboidratos de reserva na base dos colmos.

A produção de PB é visualizada na Tabela 3. A análise de variância não detectou diferença significativa entre cultivares, porém houve diferença

altamente significativa ( $P < 0,01$ ) entre sistemas de corte, bem como efeito interativo destes fatores sobre a produção de PB, indicando que as cultivares comportaram-se de maneira diferente em relação aos sistemas de corte utilizados.

A cultivar Roxo de Botucatu, quando submetida ao corte da planta inteira, foi a que apresentou maior produção de PB (0,78t/ha), enquanto que a mesma cultivar no corte da parte inferior foi a menos produtiva, alcançando 0,31 t/ha.

O efeito dos sistemas de corte demonstrou que a parte superior (0,65 t/ha) e a planta inteira (0,67 t/ha) não diferiram estatisticamente pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade, mas foram significativamente superiores à produção de PB da parte inferior, cujo resultado foi de 0,33 t/ha.

TABELA 3 - Produção de proteína bruta (t/ha) de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), submetidas a diferentes sistemas de corte.

SIST. CORTE	CULTIVARES				MÉDIA
	MERCKER	KIZOZI	ROXO	CAMEROON	
Parte superior	0,05 bB	0,65 AB	0,75 aA	0,70 aA	0,65 a
Parte inferior	0,33 cB	0,35 bA	0,31 bA	0,34 bA	0,33 b
Planta inteira	0,72a AB	0,57 aB	0,78 aA	0,59 aA	0,67 a
Média	0,52	0,52	0,61	0,54	

CV (a) = 14,10% CV (b) = 13,17%

DMS (cultivar) = 0,13 DMS (sistemas de corte) = 0,08

DMS (S/C) = 0,15; (C/S) = 0,16

F (cultivar) = NS F (sistemas de corte) = \*\* F (interação) = \*\*

S = sistemas de corte C = cultivares

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

Os valores bem mais elevados encontrados na parte superior em relação à inferior, se devem, provavelmente, ao elevado teor de PB presente na folhas novas recém expandidas.



Na Tabela 4 são apresentados os resultados referentes à DIVMS, onde observa-se que a análise de variância não detectou diferenças significativas entre cultivares, entre sistemas de corte, nem também efeito interativo entre estes fatores.

Entretanto, observando-se os coeficientes médios nos sistemas de corte, nota-se uma tendência de superioridade da parte inferior sobre a planta inteira e desta sobre a parte superior, resultados estes não esperados, mas que podem ser justificados pelo fato de todo o "stand" de capim elefante ter sido submetido a um corte de uniformização antes do início do trabalho experimental, assim como fertilização de cobertura, o que, provavelmente, proporcionou intenso perfilhamento basilar, aumentando a contribuição dos perfilhos vegetativos para o resultado obtido no corte da parte inferior.

Segundo Terry e Tilley apud Hacker e Minson (1981), os tecidos dos caules jovens são tão ou mais digestíveis do que as folhas de gramíneas e Pritchard et al., apud Hacker e Minson (1981), relataram que percentuais de digestibilidade da MS mais altos podem ocorrer na parte intermediária do caule quando comparados aos de folhas, em função da digestibilidade de folhas ser influenciada negativamente pelos internódios terminais.

TABELA 4 - Digestibilidade "in vitro" da matéria seca (%) de cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), submetidas a diferentes sistemas de corte.

SIST. CORTE	CULTIVARES				MÉDIA
	MERCKER	KIZOZI	ROXO	CAMEROON	
Parte superior	48,93	53,57	44,15	47,10	48,44
Parte inferior	49,65	51,91	50,30	52,79	51,16
Planta inteira	49,58	50,29	47,61	48,71	49,05
Média	49,39	51,92	47,37	49,53	

CV (a) = 7,27% CV (b) = 14,00%

F (cultivar) = NS F (sistemas de corte) = NS

F (interação) = NS

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho para as condições em que foi conduzido, permitem as seguintes conclusões:

- a) Os sistemas de corte influenciaram significativamente a produção e composição química das cultivares estudadas;
- b) teores médios mais elevados de proteína bruta, extrato etéreo e resíduo mineral e mais baixos de fibra bruta e extrato não nitrogenado ocorreram nos cortes da parte superior;
- c) o corte do capim elefante aos 90 dias de idade revelou parâmetros adequados ao emprego do sistema de corte fracionado para atender as necessidades das categorias animais mais exigentes, através do fornecimento da parte superior;
- d) resta observar a viabilidade econômica da metodologia proposta para sua adoção.

## ABSTRACT

The experiment was carried out at the Departamento de Zootecnia of the Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE, from March 20 to October 26, 1991. The main purpose was to evaluate the nutritive value and productivity of four Elephant grass cultivars (*Pennisetum purpureum* Schum.), when submitted at different cutting systems. The experimental design was the randomized blocks with split plots and three replicates. The four Elephant cultivars (Mercker, Kizozi, Roxo de Botucatu and Cameroon) were distributed in the main plots and the cutting systems (superior part, inferior part and all plant) were distributed in the sub-plots. The partial cutting was done between 90 and 92 days the uniform cut, while the total plant cut was performed 126 days the initial cut. The results showed that the most productive cutting systems was the total plant cut associated with the Roxo de Botucatu cultivar (19,47 ton/ha). However, the crude protein production showed no significant difference between the cutting system superior part (0,65 ton/ha) and whole plant cutting (0,67 ton/ha). Yet, these values were significantly superior the cutting system inferior part (0,33 ton/ha). The best results of the following parameters: crude protein content (10,63%), ethereal extract (2,49%) and mineral residue (12,25%) were detected under the cutting system superior part. However, the lowest values were found in the following parameters: crude fiber (33,85%) and no-nitrogen extract (40,79%) There were no significant differences among cultivars for dry matter digestibility in vitro, but the cultivar Kizozi showed better digestibility when the cutting system was performed in the superior part (53,57%). Therefore, the results indicated that the cut system superior part and inferior part conducted at 90 days allowed more productivity associated to better nutritive value of the Elephant grass.

Key Words: *Pennisetum purpureum*, productivity, cutting systems, nutritive value.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 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, 1971.
- 2 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (Washington). *Official methods of analysis*. 13 ed. Washington, 1980. 1018 p.
- 3 BOTREL, M. de A.; ALVIM, M. J.; MOZZER, D. L. Avaliação agronômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 9/10, p. 1019-1025, 1987.
- 4 ESCUDER, C. J. Utilização e manejo das pastagens tropicais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 6, n. 70, p. 63-70, 1980.
- 5 EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H.; VIEIRA, J. M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal : FUNEP, 1989. p. 271-313.
- 6 GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1976, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte : UFMG, 1976. p. 20-33.
- 7 HACKER, J. B.; MINSON, D. J. The digestibility of plant parts. *Herbage Abstracts*, Farnham Royal, v. 51, n. 9, p. 459-482, 1981.
- 8 HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9., 1988, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba : FEALQ, 1988. p. 77-108.
- 9 JACQUES, A. V. A. Fisiologia do crescimento do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Juiz de Fora. *Anais...* Coronel Pacheco : EMBRAPA-CNPGL, 1990. P. 23-33.
- 10 PAZ, L. G. da; FARIA, V. P. de. Produção de matéria seca e valor nutritivo de variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) fertilizadas com Wuxal e Wuxal LVC, através da adubação foliar. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 7, n. 1, p. 94-115, 1987.
- 11 SANTOS, S. C. *Capacidade de uso das terras da Universidade Federal Rural de Pernambuco campus Dois Irmãos*. Recife, 1989. 175 p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1989.
- 12 SILVA, D. J. *Análise de alimentos : métodos químicos e biológicos*. Viçosa : UFV, 1981. 166 p.
- 13 SIMÃO NETO, M. Sistemas de Pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8. 1986, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba : FEALQ, 1986. p. 291-307.

- 14 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*, Oxford, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- 15 TINNIMIT, P.; THOMAS, J. W. Forage evaluation using various laboratory techniques. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 43, n. 5, p. 1058-1065, 1976.

Recebido para publicação em 16 de novembro de 1994