

## Feno de Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) Preparado por Diferentes Métodos e sua Utilização por Animais em Crescimento<sup>1</sup>

Duarte Vilela<sup>2,3</sup>, Hermenegildo de Assis Villaça<sup>2</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi avaliar dois métodos de fenação do capim-elefante. No primeiro, o capim-elefante foi desidratado em um secador artificial de leito fixo, à lenha, sendo quantificados os gastos energéticos na secagem e o ganho energético obtido, se o mesmo fosse usado na alimentação animal. O capim-elefante foi colocado no leito do secador na forma inteira, não-repicado, ou picado com segadeiras de corte simples e duplo. No segundo, o capim-elefante foi desidratado a campo após ser picado com segadeira de corte simples. A desidratação artificial do capim-elefante inteiro ou picado com segadeiras de corte simples e duplo não foi viável. Entretanto, o feno de capim-elefante preparado a campo apresentou boa qualidade e, quando fornecido como alimento exclusivo a novilhas em crescimento, proporcionou ganho de peso de 0,244 kg/an./dia. Com a suplementação do feno com 0,5 e 1,0 kg/an./dia de farelo de algodão, os ganhos de peso foram de 0,409 e 0,439 kg/an./dia, respectivamente.

Palavras-chave: capim-elefante, métodos de fenação, balanço energético, avaliação nutricional

## Elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum.) Hay Prepared by Different Methods and its Use by Growing Heifers

**ABSTRACT** - The objective of this experiment was to evaluate methods of elephant grass hay preparation. In the first, the elephant grass was dehydrated in an artificial wood oven dryer with a fixed floor, being quantified the energy expenses in the drying process and the obtained energetic gain, if it was used in the animal feeding. Elephant grass was placed in the dryer fixed floor in the whole (not chopped) or chopped way with a single or double forage harvester cutter form. In the second, the elephant grass was dehydrated at field, after being chopped with a forage harvester with a single cutter. Artificial dehydration showed to be not viable for whole elephant grass neither when harvested with single or double cutter forage harvesters. However, elephant grass hay prepared at field presented good quality, and when was fed as an exclusive feed to growing heifers, it provided weight gain of .244 kg/animal/day. With the supplementation of the hay with .5 and 1.0 kg/animal/day of cottonseed meal, the weight gains were .409 and .439 kg, respectively.

Key Words: elephant grass, hay making, energetic balance, nutritional evaluation

### Introdução

Nos atuais sistemas brasileiros de produção de leite, tem-se dado grande destaque à utilização do capim-elefante, na forma de pastejo ou como reserva forrageira para corte. Entretanto, em ambos os casos, as variações climáticas de temperatura e luminosidade ou a simples variação sazonal de umidade influem na disponibilidade qualitativa e quantitativa de forragem.

O manejo do capim-elefante para corte tem despertado interesse, uma vez que o seu amadurecimento causa redução acentuada de valor nutritivo. A utilização de uma planta perene pode ser economicamente mais atrativa que o estabelecimento de culturas anuais (CORRALL et al., 1981). Uma das caracte-

terísticas mais atrativas do capim-elefante é o alto rendimento por unidade de área. Constatou-se sua superioridade em relação a outras espécies utilizadas para corte: ANDRADE e GOMIDE (1971), com a cultivar Taiwan A-146, obtiveram taxa diária de crescimento de 229,9 kg/ha de matéria seca (MS), a qual foi muito mais expressiva que a relatada por TARDIN et al. (1971), para o capim-guatemala (*Tripsacum* sp.), que foi de 70 kg/ha/dia.

Na região Sudeste do Brasil, a melhor idade para o corte do capim-elefante, recomendada por PEDREIRA e BOIN (1969), ANDRADE e GOMIDE (1971), CUNHA et al. (1975) e VILELA et al. (1981), varia de 56 a 120 dias, ocasião em que há excessiva umidade da planta. Pelos resultados disponíveis na literatura, fica evidente que o alto teor de

<sup>1</sup> Trabalho financiado pela FAPEMIG.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa/CNPGL, Rod.MG 133, km-42 - Coronel Pacheco, MG - 36155-000 - Fax: (032/215-8550).

<sup>3</sup> Bolsista do CNPq.

umidade na época adequada ao corte do capim-elefante, aspecto indesejável na ensilagem, é uma característica comum à espécie *Pennisetum purpureum*.

ANDRADE e GOMIDE (1971) comentaram que o uso do capim-elefante para ensilagem entre 56 a 140 dias ou 170 a 200 cm de altura exige a sua manipulação, no sentido de reduzir o excesso de umidade. Além da excessiva umidade, apresenta baixa digestibilidade (ANDRADE e GOMIDE, 1971; SILVEIRA, 1976; TALPADA et al., 1978; e VILELA et al., 1982), fazendo com que o desempenho animal, quando alimentado exclusivamente com essa forragem, seja modesto (BOIN, 1975; CUNHA e SILVA, 1977; e VILELA et al., 1983), tornando-se necessário o uso de suplementação com concentrados (ESPERANCE e DIAZ, 1985 e CRUZ e VILELA, 1986).

JONES e HARRIS (1980) verificaram que a eficiência com que a planta perde água após seu corte no campo depende de fatores fisiológicos, morfológicos e ambientais. Contudo, segundo esses autores, o microclima criado entre a planta cortada e o solo é desfavorável à evaporação, durante a secagem, tornando-se importante equilíbrio entre a umidade da planta e a umidade relativa do ar, à medida que se reduz o teor de umidade da planta.

Alguns pesquisadores testaram a viabilidade da fenação do capim-elefante em relação às silagens preparadas com o mesmo material (LAFETÁ, 1984 e BROW e CHAVALIMU, 1985). LAFETÁ (1984) avaliou o capim-elefante com 150 a 200 cm de altura, quando apresentava 16,8% de MS, comparando-o nas formas de silagem (21,3% MS), preparada após um período de emurchecimento de cinco horas, feno artificial (85,6% MS), preparado em barcaça com coletor de energia solar, e feno natural a campo (85,4% MS). Para atingir esses teores de MS, foram necessários 12 e 14 dias, respectivamente, para os fenos artificial e natural. Os fenos e as silagens não se diferenciaram quanto ao consumo e à digestibilidade aparente da MS, apesar da composição química dos fenos ter se apresentado melhor que a da silagem. Com relação às perdas de MS, a fenação do capim-elefante foi semelhante, com perdas que variaram de 21,2 a 27,3%, respectivamente, para os processos de ensilagem e fenação natural.

Na produção de feno a campo, a energia solar, uma fonte de energia renovável, é um sistema mais econômico, pois exige investimentos menores em instalações, mas fica na dependência de dias

ensolarados e quentes para que a secagem da forrageira seja rápida e uniforme.

Segundo JONES e HARRIS (1980), em condições desfavoráveis para o preparo do feno, as perdas de MS podem chegar a 40%. Notadamente em ambiente com alta umidade relativa do ar e que as chuvas concentram em alguns meses do ano, como as condições observadas em boa parte da região Sudeste do Brasil, uma opção seria a desidratação artificial. Porém, deve-se avaliar se o gasto extra de energia neste tipo de desidratação se traduz em ganho extra de leite ou carne (VILELA, 1994).

Além do gasto extra de energia, a temperatura de desidratação artificial da forrageira deverá ser cuidadosamente controlada. Segundo VAN SOEST (1982), secagem à temperatura superior a 50°C pode causar alterações bioquímicas nas amostras, destacando-se a elevação aparente do teor de lignina, com a formação de complexos de proteína e lignina ou hemicelulose (reação Maillard), com decréscimo na digestibilidade da proteína.

Comparando o valor nutritivo da silagem e do feno natural e artificial com o da matéria prima, DEMARQUILLY e JARRIGE (1970) verificaram decréscimo de 0,5 unidade de percentagem na digestibilidade da matéria orgânica (MO) para o feno artificial; 0 a 15 unidades de percentagem para feno natural; e 0 a 10 unidades de percentagem para silagem. Quanto ao consumo de MS, verificaram redução de 14,0; 18,5; e 35,8%, respectivamente, para o feno artificial, o feno natural e a silagem, em relação à forragem verde.

Segundo Murdoch, em 1964, citado por ZIMMER (1977), a eficiência de utilização de feno ou da silagem depende do valor nutritivo e do consumo de MS, fatores que são influenciados pela qualidade da massa verde e da eficiência do processo de conservação. Segundo esse autor, as perdas na ensilagem são menores quando a massa ensilada tem mais de 25% de MS, enquanto as perdas na fenação são mais baixas quando a secagem é processada à sombra. Comparando resultados da fenação à sombra e da ensilagem do mesmo material, concluiu-se que a fenação foi mais eficiente na preservação dos nutrientes que a ensilagem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a fenação do capim-elefante em secador artificial ou a campo, considerando-se o desempenho de novilhas em crescimento alimentadas com feno suplementado com concentrado.

## Material e Métodos

Dois experimentos foram conduzidos utilizando-se instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), em Coronel Pacheco, MG. Foi utilizada uma área de cinco ha com capim-elefante, cultivar Mineiro, efetuando-se um corte de rebaixamento no mês de janeiro de 1994, sendo os cortes subsequentes realizados com idade de 28 a 30 dias, a 10 cm do solo.

Após o corte manual, o capim-elefante foi transportado para secador artificial, modelo comercial, CASP SE-21, tendo como fonte de calor lenha e como assessorio um ventilador com motor de 10 CV. O material foi distribuído nos leitos do secador, em camadas, para facilitar a desidratação, de três maneiras: 1) inteiro, como retirado do campo; 2) picado grosso, com segadeira comercial de faca dupla, em pedaços de 5 a 8 cm; e 3) picado com segadeira comercial de faca simples em pedaços de 20 a 30 cm.

A temperatura de secagem foi controlada de modo a não ultrapassar 40 a 45°C (temperatura final, nos leitos de secagem). O tempo de secagem e o gasto de lenha foram quantificados, em função da maneira pela qual o material foi distribuído (inteiro x picado).

Os “inputs” energéticos não-renováveis, como energia elétrica, de combustão e de depreciação, expressos em MJ, foram definidos e quantificados segundo WHITE (1979), assim como o “output” correspondente ao feno obtido se o mesmo fosse utilizado na alimentação animal, considerando a digestibilidade *in vitro* da MO do feno de capim-elefante de 75% e sua equivalência em produção de energia metabolizável, segundo MAFF (1977).

No processo de secagem a campo, o material foi cortado com 50 dias de idade, aproximadamente 170 cm de altura, e fenado a campo em março de 1994, utilizando-se segadeira comercial do tipo corte simples, ancinho e enfardadeira automática.

Após o primeiro dia do corte, ocorreram chuvas de pequena intensidade e rápida, permitindo reiniciar o processo de fenação, utilizando-se o ancinho para acelerar o processo de secagem.

Após o feno preparado a campo ser enfardado na própria capineira, foi transportado para galpões, onde foi armazenado por 40 dias até iniciar a sua avaliação. O período de duração do experimento foi de 77 dias, sendo os primeiros 21 dias de adaptação dos animais.

Foram avaliados três tratamentos com o feno preparado a campo:  $T_0$  = feno,  $T_{0,5}$  = feno + 0,5 kg de farelo de algodão/an./dia e  $T_1$  = feno + 1,0 kg de

farelo de algodão/an./dia.

Foram utilizadas 10 novilhas mestiças HZ, por tratamento, pesando, em média, 304 kg e distribuídas inteiramente ao acaso. Os animais foram mantidos em 30 baias individuais com livre acesso a feno, água e mistura mineral. As pesagens dos animais foram feitas a cada 14 dias sempre pela manhã, sem jejum prévio.

Nas amostras compostas e secas a 65°C dos fenos fornecidos e das sobras coletados durante o período experimental, foram mensurados os teores de MS, proteína bruta (PB) (AOAC, 1990), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (VAN SOEST, 1963) e a digestibilidade *in vitro* da MO do feno (TILLEY e TERRY, 1963).

A perda de MS no campo foi estimada pela diferença quantificada por pesagens antes e após o processo de fenação, tomando-se aleatoriamente três áreas de 25 m<sup>2</sup> por hectare. Amostras foram retiradas para determinar o teor de MS (AOAC, 1990).

## Resultados e Discussão

No sistema alternativo de desidratação do capim-elefante avaliado, o custo da energia não renovável foi quantificado. O suporte energético para se produzir uma forragem desidratada artificialmente é a soma de todos os “inputs” não-renováveis de energia dos sistemas, como energia elétrica, de combustão e de depreciação. Assim, os gastos com as máquinas envolvidas na desidratação da planta forrageira, como a energia elétrica e de combustão utilizadas na manufatura do feno, foram considerados e podem ser observados na Tabela 1.

O processo de desidratação artificial de capim-elefante na forma inteira, quando cortado a 10 cm do solo e não repicado, foi inviável, uma vez que, após 32 horas de secagem, perdeu-se todo o material por apodrecimento. A disposição da planta inteira no leito de secador não reteve ar quente suficiente para sua desidratação, inviabilizando o processo como rotina. Os resultados obtidos por LAFETÁ (1984) também não incentivaram a adoção desse método de desidratação do capim-elefante.

O gasto energético (“input”) na desidratação artificial do capim-elefante picado com segadeiras de faca dupla e simples, utilizando-se o secador comercial de leito fixo, à lenha, não compensou o ganho energético (output) obtido com o feno, se o mesmo fosse utilizado na alimentação animal (Tabela 1).

O capim-elefante picado no campo e levado diretamente para o secador apresentou teores de

Tabela 1 - Dados operacionais, feno produzido e "input" e "output" de energia na fenação artificial de capim-elefante (uma tonelada)

Item	Capim-elefante picado utilizando-se segadeiras <i>Elephant grass cut through forage cutter</i>		Capim-elefante inteiro <i>Whole elephantgrass</i>
	Faca dupla <i>Double cutter</i>	Faca simples <i>Single cutter</i>	
	<b>Dados operacionais</b> <i>Operational data</i>		
Tempo total de secagem (h) <i>Total time spent in drying</i>	10:50	8:00	32:00
Gasto de energia elétrica (kwh) <i>Electrical energy consumption</i>	77,21	58,82	235,29
Gasto de energia de combustão (m <sup>3</sup> de lenha) <sup>1</sup> <i>Burning energy consumption (m<sup>3</sup> firewood)</i>	1,35	1,00	4,00
<b>Feno produzido:</b> <i>Producted hay</i>			
Material natural (kg) <i>As is</i>	185	172	-
Matéria seca (kg) <i>Dry matter</i>	162	152	-
"Input" energético (MJ) <sup>2</sup> <i>Energetical input</i>	(2782)	(2553)	-
Energia elétrica <i>Electrical energy</i>	125	115	-
Energia depreciação <i>Depreciation energy</i>	140	128	-
Energia de combustão <i>Burning energy</i>	2517	2310	-
"Output" energético (MJ) <sup>3</sup> <i>Energetical output</i>	2632	2416	-
Balanco energético (MJ) <i>Energetical balance</i>	-150	-137	-

<sup>1</sup> Densidade da lenha - 500 kg/m<sup>3</sup>, considerando-se o eucalipto com umidade de 36,7%.

<sup>2</sup> Fonte: WHITE (1979).

<sup>3</sup> Fonte: MAFF (1971).

<sup>1</sup> Firewood's density - 500 kg/m<sup>3</sup>, considering the wood's humidity of 36.7%.

iniciais umidades de 83,8 e 84,8% e teores finais de 12,4 e 11,6%, respectivamente, para os fenos provenientes do capim-elefante picado com faca dupla e faca simples, proporcionando gasto médio de energia equivalente a 17,1 e 16,8 MJ/kg MS, respectivamente, para ambos os casos. De acordo com RAYMOND et al (1978), para produzir uma unidade de MS da forragem, a energia requerida depende do teor inicial e final de umidade da planta. Por exemplo, para desidratar uma planta com teor inicial de umidade de 82% para um teor final de umidade de 10%, necessita-se de uma energia de 13,9 a 16,5 MJ/kg de MS, mas, se a planta for parcialmente desidratada a campo até atingir 65% de umidade, a energia requerida será de 5,48 a 6,50 MJ/kg de MS. No presente experimento estes resultados foram ligeiramente superiores ao relatado por RAYMOND et al (1978), uma vez que este não considerou o gasto com energia de depreciação, segundo WHITE (1979).

No processo de desidratação do capim-elefante a campo, em que se utilizou a segadeira de corte

simples, picando grosseiramente o material (20 a 30 cm), foi possível acelerar a secagem, obtendo o ponto de fenação após 54 horas do corte, permitindo ainda recolher o feno por intermédio de uma enfardadeira automática. O feno obtido continha 83% de MS, 8,9% de PB na MS, 58,2% de digestibilidade *in vitro* da MO, 75,0% de FDN e 44,8% de FDA, registrando-se perda de MS no campo de 36%.

CHAUHAN (1983) avaliou o valor nutritivo do feno de capim-elefante, quando este atingiu 50 dias de idade, e encontrou na MS teor de PB de 7,1%, FDN de 75,5%, digestibilidade aparente da MS de 49,3% e NDT de 48,2%. ARROYO-AGUILI e OPORTA-TÉLES (1979) encontraram no feno de capim-elefante preparado, quando o capim estava com 45 dias de idade, teores de PB de 9,1%, FDN de 71,8%, FDA de 46,3% e digestibilidade aparente da MS de 54,6%, aproximando dos resultados encontrados no presente trabalho.

Segundo RAYMOND et al (1972), as perdas no processo de fenação, por condições climáticas ad-

versas, são principalmente provocadas pela ocorrência de chuvas. A água carrega os nutrientes solúveis da planta, ocorrendo assim decréscimo acentuado na digestibilidade da MS. Quando a fenação é realizada em condições climáticas favoráveis, ainda ocorrem perdas médias de MS da ordem de 16%. Porém, em condições climáticas desfavoráveis, estas perdas podem se elevar para 37% (RAYMOND et al., 1972). No presente experimento, apesar do ponto de fenação ter sido atingido após dois dias do corte do capim-elefante, ocorreram chuvas moderadas no início do segundo dia de fenação. Acredita-se que a principal causa das perdas dessa origem (36%) foi o tipo de segadeira utilizada, picando o capim-elefante em partículas com 20 a 30 cm, considerado inferior ao sistema convencional de corte (50 a 70 cm) para melhor operacionalização da enfardadeira. VILELA (1994) concluiu, em revisão sobre formas de conservação de capim-elefante, que a melhor opção para a sua utilização está no corte mais novo e na sua desidratação, sendo uma limitação a disponibilidade de máquinas para recolher o material no campo.

Quando fornecido como único alimento a novilhas em crescimento, o feno de capim-elefante preparado a campo proporcionou ganho de peso de  $0,244 \pm 0,03$  kg/cab./dia e consumo de MS de feno de  $5,9 \pm 0,49$  kg/an./dia (Tabela 2). A suplementação do feno com 0,5 kg/cab./dia, com farelo de algodão, praticamente dobrou ( $P < 0,05$ ) o ganho de peso, sem interferir no consumo de feno. Porém, a suplementação com 1,0 kg/cab./dia não apresentou resposta sobre este ( $0,439$  kg/an./dia) e não alterou o consumo total de matéria seca (Tabela 2).

Os ganhos de peso dos animais que receberam o feno de capim-elefante suplementados com 0,5 ou 1,0 kg/an./dia de farelo de algodão não diferiram, possivelmente pela redução no consumo de matéria seca

do feno, quando suplementado com 1,0 kg/an./dia, relativo ao suplementado com 0,5 kg/an./dia, não atendendo assim às exigências de energia para ganhos mais substanciais (NRC, 1996).

Não existe na literatura muitos dados que confirmem os resultados obtidos no presente trabalho. CHAUHAN (1983), ao fornecer feno de um híbrido de capim-elefante (NB 21), preparado quando o capim estava com 105 cm de altura, a bezerras com 110 a 120 kg de peso vivo, encontrou consumo de matéria seca de 3,4 kg/an./dia. BOIN (1975) encontrou ganho de peso de apenas 93 g/an./dia quando forneceu a silagem de capim-elefante preparada com o capim com menos de 70 dias de idade, sem nenhuma suplementação, somente alcançando ganhos acima de 500 g/an./dia, quando suplementou com 0,5 kg/an./dia de farelo de algodão. GOMIDE e PAULA (1973) tiveram de recorrer à suplementação de silagem de capim-elefante com 4 kg/an./dia de milho desintegrado com palha de sabugo, para obter ganho de peso de 306 g/an./dia.

Resultados mais expressivos de consumo e ganho de peso foram obtidos com o fornecimento de capim-elefante na forma de verde picado, principalmente quando cortado com menos de 65 dias de idade como os relatados por MOORE e BUSHMAN (1978), respectivamente, de 5,7 kg/an./dia e 401 g/an./dia, ou mesmo os relatados por MUNIZ et al. (1972) de 5,6 kg/an./dia. Quando fornecido na forma de feno, os resultados obtidos no presente trabalho assemelham-se aos de consumo de matéria seca relatados por MOORE e BUSHMAN (1978) e MUNIZ et al. (1972), contudo, os ganhos de peso somente se assemelharam aos destes quando se recorreu à suplementação com concentrado, provavelmente pela melhor qualidade do material utilizado por esses autores.

Tabela 2 - Avaliação do feno de capim-elefante preparado a campo, suplementado com 0,5 e 1 kg de farelo de algodão  
Table 2 - Evaluation of the field making elephant grass hay, fed to growing heifers supplemented with 0.5 and 1 kg of cottonseed meal

Item	T <sub>0</sub>	T <sub>0,5+</sub>	T <sub>1+</sub>
Peso inicial (kg) <i>Initial weight</i>	304,7 ± 23,43	306,3 ± 21,50	302,2 ± 23
Peso final (kg) <i>Final weight</i>	320,1 ± 22,86	332,1 ± 22,03	329,9 ± 24,14
Ganho de peso (kg/an./dia) <i>Average daily gain (kg/heard/day)</i>	0,244 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,409 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,439 ± 0,03 <sup>a</sup>
Consumo de MS do feno (kg/an./dia) <i>Hay DM intake (kg/heard/day)</i>	5,91 ± 0,49 <sup>a</sup>	5,78 ± 0,42 <sup>a</sup>	5,42 ± 0,80 <sup>b</sup>
Consumo total de matéria seca (kg/an./dia) <i>Total dry matter intake (kg/heard/day)</i>	5,91	6,21	6,31

Médias, na linha, com diferentes letras são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

Means, in a row, with different letters are different ( $P < 0,05$ ) by Tukey Test.

## Conclusões

A secagem artificial do capim-elefante inteiro ou picado por segadeiras com faca simples ou dupla é um processo inviável em termos de balanço energético.

Os resultados do trabalho, em que o feno de capim-elefante foi preparado a campo, demonstram que a suplementação do feno com farelo de algodão praticamente dobrou o ganho do peso dos animais em relação aos que receberam o feno como alimento único. Contudo, o mais alto nível de suplementação utilizado não resultou em maiores ganhos de peso e consumo total de matéria seca.

## Referências Bibliográficas

- ANDRADE, I.F., GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*P.purpureum*, Schum.) Taiwan A-146, *R.Ceres*, v.18, n.100, p.431-447, 1971.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. *Official methods of analysis*, 15.ed, Arlington, 1990. 1094p.
- ARROYO-AGUILI, J.A., OPÓRTA-TÉLES, J.A. Chemical composition and in vivo nutrient digestibility of Guinea and Mercker grass hays. *J.Agric.Sci.*, v.64, n.3, p.294-303, 1979.
- BOIN, C. *Elephant grass silage production effect of additives on achemical composition nutritive value and animal performance*. Ithaca: Cornell University, 1975. Thesis (Doctor).
- BROW, D.L., CHAVALIMU, E. Effects of ensiling or drying on five forage species in Western Kenya: *Zea mays*, *P.purpureum*, *Pennisetum* sp., Banana grass, batata and *Cajanus cajan*. *Ani.Feed Sci. Technol.*, v.13, n.1/2, p.1-6, 1985.
- CHAUHAN, T.R. Effect of stage of maturity on nutritive value of híbrido Napier (NB-21), fodder (hay) in buffalo-calves. *Indian J.Anim.Sci.*, v.53, n.4, p.421-423, 1983.
- CORRALL, A.J., NEAL, H.D., WILKINSON, J.M. *The influence of forage management and conservation strategies on economic margin in a dairy enterprise*. Hurley: Grassland Institute, 1981. (Technical Report, 29).
- CRUZ, G.M.da, VILELA, D. Avaliação da silagem de capim-elefante (*P.purpureum*, Schum.) para produção de leite. *R.Soc.Bras.Zootec.*, v.15, n.1, p.26-35, 1986.
- CUNHA, P.G., SILVA, D.J. Silagem de capim-elefante, Napier, como único volumoso sem suplementação de concentrados para vacas de corte no período da seca. *Científica*, v.5, n.1, p.65-69, 1977.
- CUNHA, P.G.da, SILVA, D.J.da, TUNDISI, A.G.A. Silagem de sorgo e de capim-napier, com ou sem adição de palhas para vacas de corte, na época da seca. *B.Ind.Anim.*, v.32, n.2, p.239-248, 1975.
- DEMARQUILLY, C., JARRIGE, R. The effects of method of conservation on digestibility and voluntary intake. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11, 1970. *Suffers Paradise, Proceedings...* Suffers Paradise: 1970, p.733-737.
- ESPERANCE, M., DIAS, D. Valor nutritivo y producción de leche en los ensilages sin miel de Guiana Likoni, Pasto Estrella y King Grass. *Pastos y Forrages*, v.8, p.297-305, 1985.
- GOMIDE, J.A., PAULA, R.R. Silagem de capim-elefante e feno de leguminosa como fontes de energia e proteína, para novilhas Zebus em confinamento. *R.Ceres*, v.20, n.108, p.110-119, 1973.
- JONES, L., HARRIS, C.E. Plant and swath limits to drying. In: FORAGE CONSERVATION IN THE 80'S, 1979, Brighton. *Proceedings...* Hurley: British Grassland Society, 1980. p.53-60. (Occasional Symposium, 11).
- LAFETÁ, J.A.Q. *Avaliação da ensilagem, fenação natural e artificial do capim-elefante (P.purpureum, Schum.)*, Viçosa, MG: UFV, 1984, 41p. Tese Mestrado
- MAFF, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. *Energy allowances and feeding systems for ruminants*. London, Her Majesty's Stationery Office, 1977. 79p. (Technical Bulletin, 33)
- MOORE, C.P., BUSHMAN, D.H. *Potencial beef production on intensively managed elephant grass*. In: BEEF ON INTENSIVELY MANAGED. ELEPHANT GRASS. 1978, Cali: CIAT, 1978, p.335-341.
- MUNIZ, N.R., GARCIA, R., CHRISTMAS, E.P. *et al.* Estudo de manejo de uma capineira de capim-elefante "mineiro" (*P.purpureum*, Schum.). *Experientiae*, v.13, n.8, p.249-272, 1972.
- NUTRIENT REQUIREMENTS OF DAIRY CATTLE, N.R.C. 7.ed. Washington: National Academy of Science, 1996.
- PEDREIRA, J.V.S., BOIN, C. Estudo do crescimento do capim-elefante (*P.purpureum*, Schum.). *B.Ind.Anim.*, v.26, p.263-273, 1969.
- RAYMOND, F., SHEPPERSON, G., WALTHAM, R. *Forage conservation and feeding*. London: Farming Press, 1972, 175p.
- RAYMOND, W.F., SHEPPERSON, G., WALTHAM, R. *Forage conservation and feeding*. Ipswich: Farming Press, 1978. p.148.
- SILVEIRA, A.C. *Contribuição para o estudo do capim-elefante (Pennisetum purpureum, Schum.) como reserva forrageira no trópico*. Botucatu: FCMBB, 1976. 234p. Tese (Livre Docência).
- TALPADA, P.M., PUROHIT, L.P., DESAI, H.B. *et al.* Comparative studies on the nutritive value of hybrid Napier "NB 21" fodder as green, silage and hay. *Ind. J. Anim. Sci.*, v.48, n.8, p.563-565, 1978.
- TARDIN, A.C., CALLES, C.H., GOMIDE, J.A. Desenvolvimento vegetativo do capim-guatemala. *Experientiae*, v.12, n.31, 1971.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two stages technique for the "in vitro" digestion of forage crops. *Journal Br. Grassland Soc.*, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. Oregon, O & B Books, 1982, 373p.
- VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibroses feed. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J.Assoc.Off.Agric.Chem.*, v.46, n.5, p.829, 1963.
- VILELA, D., CRUZ, G.M., CARVALHO, J.L.H.de *Efeito de alguns aditivos sobre a qualidade e valor nutritivo da silagem de capim-elefante*. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1982, 15p. EMBRAPA-CNPGL. (Circular Técnica, 15).
- VILELA, D., DAYRELL, M., CRUZ, G.M. *Efeito da altura de corte do capim-elefante (P.purpureum, Schum.) e de diferentes tratamentos sobre a produção e qualidade da silagem*. In: RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE, 1980. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1981. p.83-8.
- VILELA, D., RODDEN, B., OLIVEIRA, J.S. Avaliação da silagem de capim-elefante acondicionada a vácuo em silos de superfície, utilizando-se novilhas em sistemas de auto-alimentação. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.18, n.6, p.663-673, 1983.
- VILELA, D. *Utilização do capim-elefante na forma de forragem conservada*. In: CARVALHO, M.M.; ALVIL, M.J.; XAVIER, D.F.; CARVALHO, L.A. *Capim-elefante: produção e utilização*. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.117-164.
- ZIMMER, E. *Factor influencing fodder conservation*. In: INTERNATIONAL MEETING ON ANIMAL PRODUCTION, 1977, Dundesalbe. Bunesalbe, 1977, p.121-130.
- WHITE, D.J. Support energy use in forage conservation. In: FORAGE CONSERVATION IN THE 80'S. British Grassland Society. Brighton, 1979, *Proceedings...* British Grassland Society, Brighton, 1979, p.33-45, (Occasional Symposium, 11).

Recebido em: 25/11/96

Aceito em: 04/09/97