

*VALOR NUTRITIVO E CONSUMO VOLUNTÁRIO
DE SILAGENS DE CAPIM ELEFANTE
(*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon).*



VALOR NUTRITIVO E CONSUMO VOLUNTÁRIO DE SILAGENS DE CAPIM
ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon).

Gislene Alberto
Hêro Alfaya Júnior
Jocely da Silva Portella
Odoni Loris Pereira de Oliveira



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPPSUL
BR 153 - Km 595
Telefone (0532) 424499
Fax (0532) 424395
Telex 532500
Caixa Postal 242 e 231
96400-970 - Bagé, RS.

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: José Carlos Ferrugem Moraes
Secretária: Jêea Bárbara R.R. de Macedo
Membros: Ana Maria Girardi-Deiro
Flávio A. Meneses Echevarria
José Otávio Neto Gonçalves

ALBERTO, G.; HALFAYA, H.; PORTELLA, J.S.; OLIVEIRA, O.L.P. de.

Valor nutritivo e consumo voluntário de silagens de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon). Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1995. 30p. (EMBRAPA-CPPSUL. Boletim de Pesquisa, 16.)

1. Nutrição animal. 2. Digestibilidade. 3. Silagem. 4. Valor nutritivo. 5. Consumo voluntário. 6. Nitrogênio. 7. *Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon. I. ALFAYA, H., colab. II. PORTELLA, S.J., colab. III. OLIVEIRA, O.L.P. de., colab. IV. EMBRAPA, Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sul Brasileiros, (Bagé RS). V. Título. VI. Série.)

CDD 636.085

© EMBRAPA-1995

AGRADECIMENTOS

Aos laboratoristas Lúcia Helena Oliveira e Cláudio Romio, agradecemos pela dedicação e empenho as fases de desenvolvimento do projeto, de análise dos dados e nos trabalhos de informática.

Os autores

SUMÁRIO

RÉSUMO	07
ABSTRACT	08
INTRODUÇÃO	09
MATERIAL E MÉTODOS	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
CONCLUSÕES	23
LITERATURA CITADA	24
FIGURA 1	28
FIGURA 2	29
FIGURA 3	30

VALOR NUTRITIVO E CONSUMO VOLUNTÁRIO DE SILAGENS DE CAPIM
ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon).

Gislene Alberto¹
Hélio Alfaya Júnior²
Jocely da Silva Portella³
Odoni Loris Pereira de Oliveira⁴

RESUMO

Silagens de Capim-Elefante submetidas a diferentes tratamentos: A) sem emurchamento; B) com emurchamento; C) sem emurchamento + 8% de grãos de sorgo moído; D) com emurchamento + 8% de grãos de sorgo moído foram avaliadas quanto ao seu valor nutritivo ao seu aproveitamento aparente, com ovinos (machos castrados), por meio de ensaio de consumo voluntário, digestibilidade "in vivo" e balanço de nitrogênio. A comparação entre tratamentos foi feita utilizando-se blocos ao acaso, com cinco repetições. Os melhores resultados quanto ao consumo de matéria seca, proteína e energia digestível e coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica, nitrogênio e energia foram obtidos com as silagens dos tratamentos B e C. Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) no balanço de nitrogênio relativamente ao consumo e à excreção urinária, apesar da tendência de menor excreção nas fezes dos animais que consumiram silagens com adição de grãos de sorgo moído. A retenção de nitrogênio foi maior nos animais que consumiram as silagens dos tratamentos B e C.

¹Zoot., M.Sc. CTAA/EMBRAPA. Av. Américas 29501, Guaratiba, RJ. 23020-470

²Eng. Agr., Ph.D. Bolsista CNPq/UFPel. Cx.P. 354, Pelotas, RS. 96010-900

³Méd. Vet., M.Sc. CPPSUL/EMBRAPA, Cx.P. 242, Bagé, RS. 96400-970

⁴Eng. Agr., M.Sc. CPPSUL/EMBRAPA, Cx.P. 242, Bagé, RS. 96400.970

NUTRITIVE VALUE AND VOLUNTARY INTAKE OF SILAGES
FROM ELEPHANT GRASS (*Pennisetum purpureum*
Schum. cv. Cameroon).

ABSTRACT

Elephant grass silages submitted to different treatments: a) no wilting; b) wilting; c) no wilting + 8% of ground sorghum grain; d) wilting + 8% of ground sorghum grain, were evaluated for nutritive value and apparent utilization with wethers, trough assays of voluntary intake, digestibility "in vivo" and nitrogen balance. Comparison between treatments was made using a completely casualized model, with five repetitions. The best results of dry matter intake, digestible protein and energy intake as well as digestibility coefficients of organic matter, nitrogen and energy were obtained with silages from Treatments B and C. No significant differences ($P < 0,05$) were verified in nitrogen balance relative to nitrogen intake and his urinary excretion. However, a tendency to decreased losses of faecal nitrogen was verified by the animals, wich were fed silages with the addition of sorghum grain. Retention of nitrogen was greater ($P < 0,05$) by the animals from Treatment B and C.

INTRODUÇÃO

A sazonalidade na produção de pastagens em regiões de clima temperado repercute diretamente na produtividade dos animais, sendo a silagem uma alternativa para incrementar a relação produtividade/área, compensando flutuações na oferta de produtos como a carne e o leite, durante o ano.

Dentre os processos de conservação, as silagens de milho e sorgo são as mais comumente utilizadas, principalmente devido à sua boa produção por área, à adaptabilidade ao cultivo nesta região e ao seu valor nutritivo. Entretanto, o custo elevado e a necessidade de preparo anual do solo, por ocasião do plantio destas culturas, tem dificultado o seu uso generalizado. Desta forma, o produtor prefere utilizar culturas para a confecção de silagens, que evitem a necessidade do plantio e também economicamente mais viáveis.

O Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) aparece como uma boa opção, já que vem sendo largamente utilizado para o estabelecimento de capineiras, especialmente em pequenas propriedades rurais produtoras de leite da região de Bagé, RS. Trata-se de uma forrageira perene que, além de oferecer um excelente rendimento de matéria fresca/área, apresenta boa palatabilidade. Contudo, esta cultura tem o inconveniente de apresentar baixo

teor de matéria seca (TOSI, 1973; GORDON, 1967; LAVEZZO et al. 1983), quando utilizada para confecção de silagem; além disso, o seu baixo teor de carboidratos solúveis limita a produção de ácido lático, proporcionando condições de silagem acética (AGUILERA, 1975; BOGDAN, 1977; MACHADO FILHO & MÜHLBACH, 1986; SILVEIRA et al. 1979 e 1980), desde que seu excesso de umidade não seja corrigido quando colhido em estádio novo de vegetação (LAVEZZO et al. 1983).

Na fermentação das silagens de forrageiras temperadas, existem dois fatores muito importantes que são responsáveis pela sua estabilização e boa preservação: primeiro, o acúmulo de ácido lático e, segundo, o decréscimo na atividade da água, ou seja, o incremento na pressão osmótica no material ensilado (WILKINS, 1970).

Nas silagens, todos os ácidos orgânicos combinam-se em proporções adequadas para dar a acidez total da massa ensilada, proporcionando, desta maneira, o pH ideal para a conservação da mesma. Assim, o ácido lático é o mais importante dos ácidos orgânicos pois, além de ser o principal responsável pela conservação do material ensilado, inibe a proliferação de bactérias indesejáveis aos processos de fermentação (McDONALD & HENDERSON, 1962), ao mesmo tempo em que melhora a palatabilidade das silagens (BURGSTALLER, 1986).

Em silagens com baixo teor de matéria seca

($\leq 25\%$), como é o caso da silagens de forrageiras, a proliferação de bactérias do gênero *Clostridium* é maior do que naquelas de outras culturas. Os clostrídios provocam a formação de isoácidos, ácido butírico e amônia (Mc DONALD & WHITTENBURY, 1973), produtos estes que dificultam a conservação da silagem e, com isso, provocam perdas no teor de nutrientes, além de prejudicarem o consumo pelos animais, devido à péssima palatabilidade.

O valor nutritivo da silagem é considerado, entre outros fatores, uma função do consumo voluntário, da digestibilidade e da eficiência pela qual os nutrientes são utilizados. Segundo THOMAS et al (1961), o baixo consumo da silagem, além de ser afetado pelo teor de matéria seca da forragem, está sempre associado aos processos de fermentação (caracterizados pela quantidade de ácidos acético e butírico), pela alta percentagem de nitrogênio amoniacal, além de grande quantidade de aminas WILKINS et al. (1971) verificaram que apenas 15% da variação no consumo de uma silagem pode ser atribuída ao teor de matéria seca, sendo mais decisiva para este consumo a intensidade de degradação dos nutrientes no interior do silo.

SILVEIRA et al. (1980) observaram que altas percentagens de umidade em silagem de Capim-Elefante provocaram, em média, baixa apetência pelo teste de consumo, com 37.64g de MS/kg^{0,75} em correspondência a teores ele

vados de ácido acético. No entanto, utilizando tratamento com emurchamento e ácido fórmico, os autores melhoraram em 15,1% a aceitabilidade das silagens, assim como os coeficientes de digestibilidade, tanto da matéria seca de 54,4 para 58,8%, quanto de matéria orgânica de 58,6 para 62,6%.

Este estudo avaliou o consumo voluntário e os coeficientes de digestibilidade aparente, com ovinos em gaiolas metabólicas, e as características fermentativas da silagem de Capim-Elefante, submetidas ou não a emurchamento e à adição de grão de sorgo moído.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento consistiu de um ensaio convencional a digestibilidade de silagens de Capim-Elefante submetidas a diferentes tratamentos, conforme ALBERTO et al. (1994): a) silagem sem emurchamento; b) silagem com emurchamento; c) silagem sem emurchamento + 8% de grãos de sorgo moído; d) silagem com emurchamento + 8% de grãos de sorgo moído.

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal do então Centro de Pesquisa de Ovinos, em Bagé, RS. Foram avaliados o consumo de matéria seca, proteína e energia digestível, e os coeficientes de diges

tibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, nitrogênio e da energia bruta, usando-se machos castrados vermifugados, da raça Corriedale, com idade média de 24 meses, distribuídos em blocos ao acaso, cujos critérios foi o peso vivo dos animais (que variou de 30 a 37 kg) e mantidos em gaiolas metabólicas; as silagens foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e às 16:00 horas.

As fases de medida de consumo voluntário e digestibilidade foram realizadas após um período de 14 dias de adaptação dos animais às silagens e às gaiolas. Na fase de medida do consumo, a forragem foi distribuída "ad libitum", porém em quantidades conhecidas, pesando-se a sobra da manhã seguinte, sendo necessária uma sobra de, no mínimo 10% do oferecido, para garantir um consumo máximo.

Na fase de avaliação da digestibilidade "in vitro" foram oferecidos 90% da média do consumo voluntário obtido, a fim de se evitar a seleção do alimento pelo animal e reduzir as sobras do mesmo. A amostragem do alimento foi feita durante a fase de digestibilidade, sendo tomada diariamente uma porção de 100 gramas de silagem fornecida ao animal.

As sobras deixadas pelos animais foram coletadas a partir do segundo dia da fase de digestibilidade e sub-amostras diariamente. A coleta de fezes, mediante o uso de bolsas coletoras, foi efetuada diariamente, pela

manhã, desde o terceiro dia da fase de digestibilidade até o final do experimento.

As amostras de silagem (alimento e sobra) e de fezes foram analisadas quanto à matéria seca, matéria orgânica segundo o AOAC (1970); o nitrogênio total, incluindo a urina, pelo método Macro-Kjeldahl (AOAC, 1970); a parede celular bruta, segundo VAN SOEST (1963); a energia bruta, por combustão em bomba calorimétrica, e a digestibilidade "in vitro", pelo sistema proposto por TILLEY & TERRY (1963). O pH foi determinado em leitura direta em potenciômetro; ácido lático, ácidos graxos voláteis e etanol, foram determinados por cromatografia gasosa em extrato aquoso das silagens, segundo método descrito por BÜTTCHER (1982).

Os diferentes efeitos fixos foram submetidos à análise de variância e a diferença entre médias é verificada pelo teste de Tukey a nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para estabelecer a discussão dos resultados, é útil apresentar o valor nutritivo de silagens de Capim-Elefante submetidas a diferentes tratamentos, cujas características básicas podem ser verificadas pela Tabela 1.

TABELA 1. Teores de matéria seca, constituintes celulares e digestibilidade "in vitro" da silagem (em %)

PARÂMETROS	TRATAMENTOS			
	A	B	C	D
Matéria Seca	22,23c	29,88b	28,83b	33,54a
DIVMS	62,24b	63,81ab	67,92a	64,28ab
DIVMO	63,92b	64,29b	71,01a	68,77ab
Proteína Bruta	11,63ab	12,11a	11,55ab	10,22b
Fibra Detergente Neutro	69,93ab	67,84b	71,87ab	75,30a
Fibra Detergente Ácido	39,87a	39,29a	32,76b	35,27ab
Hemicelulose	30,07b	28,54b	39,12a	40,02a
Celulose	31,63a	32,06a	25,20b	25,43b
Lignina	4,20a	4,31a	3,89a	4,32a
Cálcio	0,26a	0,24a	0,22a	0,25a
Fósforo	0,12b	0,13b	0,15a	0,16a

Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

O consumo voluntário foi avaliado, levando-se em consideração o consumo de matéria seca de silagem por ruminantes, o qual, segundo BÜHM et al. (1985), é mais elevado quando o material ensilado é pré-emurchecido. Maiores consumos de matéria seca de silagens emurchecidas, em relação às não emurchecidas, foram também observados por SILVEIRA et al. (1980). Contudo, o mesmo ocorre devido a má conservação das silagens não emurchecidas em comparação com as pré-emurchecidas. Já WILKINS et al. (1971) verificaram que o teor de matéria seca das silagens foi responsável por apenas 15% da variação do consumo voluntário por ovinos, concordando no entanto com SIL

VEIRA et al. (1980), que mais decisivo para o consumo voluntário é a intensidade e qualidade das fermentações no interior do silo.

Neste estudo, os consumos diários de matéria seca das silagens em $g/kg^{0,75}/dia$, não diferiram ($P < 0,05$) estatisticamente entre tratamentos, como pode ser visto pela Tabela 2.

TABELA 2. Consumo diário de matéria seca, proteína, energia digestível e coeficientes de digestibilidade de "in vitro" da matéria seca, matéria orgânica, nitrogênio e energia da silagem nos diferentes tratamentos.

PARÂMETROS	TRATAMENTOS			
	A	B	C	D
Consumo ($g/kg^{0,75}$)	39,41a	44,55a	48,92a	46,19a
Proteína Dig. ($g/kg^{0,75}$)	2,79a	3,51a	3,53a	2,78a
Energia Dig. ($Kcal/kg^{0,75}$)	93,84b	113,32ab	129,40a	115,91ab
Coefic. Dig. da MS	64,56b	65,42ab	69,66a	64,82b
Coefic. Dig. da MO	65,27a	66,77a	71,13a	66,67a
Coefic. Dig. do Nitrogênio	61,25a	63,86a	64,57a	58,29a
Coefic. Dig. da Energia	63,86b	65,89ab	70,32a	65,27ab

Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Observou-se maior consumo (Figura 1) nos tratamentos B (+13,04%), C (+24,13%) e D (+19,03%), em relação ao tratamento testemunha (A), devido ao incremento de matéria seca e à adição de grãos de sorgo moído. O maior consumo foi obtido com a adição de sorgo moído à silagem

e o valor observado de 48,92 g/kg^{0,75}/dia é superior ao de 46,12 g/kg^{0,75}/dia estabelecido por SILVEIRA et al. (1980), para cultivares MINEIRO e URUKWANA. Este valor é também superior aos registrados por VALENTE et al. (1984) de 43,8 e 47,8 g/kg^{0,75}/dia para silagens de milho e sorgo, respectivamente; porém, inferior ao valor de 59,32 g/kg^{0,75}/dia obtido por SILVEIRA et al. (1979), para silagens de milho.

Observou-se que todas as silagens, nas condições de consumo voluntário, proporcionaram consumos de proteína digestível acima de 1,8 g/kg^{0,75}/dia, que é o mínimo recomendado por GILL & NEGI, citados por SILVA et al. (1987), para um ovino adulto manter o equilíbrio de nitrogênio, e igualmente superior ao consumo de 2,4 g/kg^{0,75}/dia, estabelecido pelo NRC (1968) para manutenção de ovinos. Ressalta-se também que os consumos de proteína digestível obtidos se revelaram superiores em mais de 100% aos valores registrados por VALENTE et al. (1984), para silagens de milho e sorgo.

Quanto ao consumo de energia digestível, observa-se pela Tabela 2 que as silagens dos tratamentos B, C e D propiciaram um maior consumo (20,7%; 37,9% e 23,5%, respectivamente) estatisticamente significativa ($P < 0,05$), em relação à silagem testemunha (Tratamento A). O consumo da silagem do tratamento C foi 35% superior ao da silagem de milho, porém 2% inferior à silagem de sorgo, obtidos por VALENTE et al. (1984). A silagem daquele trata

mento propiciou um consumo de energia digestível da ordem de 8,7% acima de 119 Kcal/kg^{0,75}/dia recomendado pelo NRC (1968) para atender a manutenção de ovinos.

O maior coeficiente de digestibilidade da matéria seca foi verificada na silagem sem emurchamento, com adição de 8% de grãos de sorgo moído (Tabela 2). Este coeficiente poder ser explicado pela tendência de maior consumo de proteína digestível, uma vez que a disponibilidade de de nitrogênio favorece a atividade microbiana do rúmem, resultando em maior digestibilidade dos seus princípios nutritivos (LEVITT & O'BRYAN, 1965). Até mesmo o menor coeficiente de digestibilidade da matéria seca foi superior aos registrados por VALENTE et al. (1984) para silagens de milho e sorgo de 62% e 60,3%, respectivamente.

Ao se comparar consumos de matéria seca, proteína e energia digestíveis, bem como coeficientes de digestibilidade da silagem de Capim-Elefante, com adição de 8% de grão de sorgo moído, com, os dados registrado por VALENTE et al. (1984) para silagens de milho e sorgo, verifica-se a superioridade da silagem obtida no presente estudo, em relação àquelas, até então consideradas como silagens-padrão, em termos de valor nutritivo.

O fato de todas as silagens propiciaram consumos de matéria seca e proteína digestível semelhantes entre si é, sem dúvida, conseqüente da forma como foi pro

cessada (ALBERTO et al. 1994), possibilitando uma melhora na qualidade das fermentações, ou seja, baixas concentrações de ácidos acético e butírico (Tabela 3), como indicativo de não haver ocorrido fermentações secundárias (McDONALD et al. 1966).

O pH das silagens que sofreram processos de emurchamento foi significativamente ($P < 0,05$) mais alto do que o das silagens não emurchecidas; todavia todos os valores obtidos neste estudo encontram-se dentro da faixa de 4,2 a 3,8, citados por McDONALD & HENDERSON (1962) como características de silagem de boa qualidade.

TABELA 3. pH e concentração dos produtos de fermentações (% na MS) das silagens.

PARÂMETROS	A	B	C	D
pH	3,94b	4,06a	3,93b	4,02a
Etanol	0,55a	0,31b	0,33b	0,19c
Ácido Lático	4,53a	3,49a	3,20ab	1,77b
Ácido Acético	1,32a	1,17ab	0,90b	0,74b
Ácido Butírico	0,03a	0,03a	0,01b	0,01b
Ácido Propiônico	0,03a	0,006b	0,01b	0,01b

Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

No presente estudo, verificou-se uma concentração significativamente ($P < 0,05$) superior de etanol (Tabela 3) na silagem sem emurchamento (tratamento A), em consequência da fermentação heterolática da glicose que produz, além do ácido lático, CO_2 e etanol, estando inti

mamente ligada à atividade da água. O valor encontrado está de acordo com FIGUEIREDO & MÜHLBACH (1984), que encontraram de 0,41 a 0,58% na matéria seca de silagens de milho não emurchecido, porém inferior a 0,79 e 0,80%, registrados por ZANOTELLI (1988) e MACHADO FILHO & MÜHLBACH (1986), respectivamente, para silagens de Capim-Elefante não emurchecido.

As concentrações de ácido lático encontradas nas silagens dos diferentes tratamentos indicam que tanto o emurchamento (tratamento B), quanto a adição de sorgo (tratamento C), inibiram parcialmente a proliferação das bactérias lácticas, devido ao incremento da matéria seca pela adição de amido (Figura 2), considerando um polissacarídeo não-fermentado por estas bactérias, e ao decréscimo na atividade da água. O menor teor de ácido lático encontrado na silagem do tratamento D evidencia o efeito ocasionado pela soma destes fatores. Os teores de ácido lático verificados nas silagens deste experimento estão de acordo com os valores encontrados na literatura, para a matéria seca das silagens de Capim-Elefante, que variam de 1,64% (VILELA et al. 1983) a 17,59% (TOSI et al. 1983). Apenas o teor de ácido lático encontrado na silagem do tratamento D foi inferior a 3%, teor na matéria seca, indicado por McDONALD & HENDERSON (1962), como característico das silagens de boa qualidade.

As concentrações de ácido acético das silagens

sem e com emurchamento podem ser consideradas altas, quando relacionadas às concentrações em silagens de plantas temperadas, já que as plantas forrageiras tropicais produzem silagens com altos teores de ácido acético (AGUILERA, 1975; BODGAN, 1977; MACHADO FILHO & MÜHLBACH, 1986; SILVEIRA et al. 1980; SILVEIRA et al. 1979). No entanto, a adição grão de sorgo moído às silagens, e consequente incremento da matéria seca, reduziu significativamente ($P < 0,05$) as concentrações de ácido acético (Figura 2), o que ficou também evidenciado pela tendência de melhor consumo voluntário, corroborando dados obtidos por THOMAS et al. (1961).

As baixas concentrações dos ácidos butírico e propiônico, encontradas em todas as silagens, demonstram que a fermentação clostrídica foi baixa, o que está de acordo com as observações feitas por GORDON et al. (1961) com silagem de alfafa. A adição de grão de sorgo moído às silagens dos tratamentos C e D provocou uma queda no teor de ácido butírico. Da mesma forma, esta adição e o decréscimo da atividade da água nas silagens dos tratamentos B, C e D e consequente incremento da matéria seca, diminuíram o teor de ácido propiônico (Figura 3). Esta condição pode ser explicada pela eficiência da rápida inibição do crescimento das bactérias clostrídicas, ou seja, inibição da pressão osmótica e/ou o alto conteúdo de açúcares solúveis, capaz de produzir imediatamente,

pela sua fermentação, quantidade suficiente de ácido láctico para inibir os clostrídios proteolíticos pela concentração hidrogeniônica (MACHADO FILHO & MÜHLBACH, 1966).

O consumo de nitrogênio e a sua excreção, por via urinária, não apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos, como pode ser verificado pela Tabela 4.

TABELA 4. Valores médios do balanço de nitrogênio na silagem utilizada, expressos em $g/kg^{0,75}/dia$.

PARÂMETROS	A	B	C	D
Consumo	0,74a	0,90a	0,88a	0,79a
Excreção na urina	0,29a	0,32a	0,31a	0,33a
Excreção nas fezes	0,21ab	0,24a	0,15b	0,19ab
Retenção	0,24a	0,34ab	0,42b	0,26a

Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A variação significativamente inferior ($P < 0,05$), observada na excreção de nitrogênio nas fezes de animais que consumiram a silagem com adição de sorgo moído e a conseqüente tendência de maior retenção de nitrogênio, é decorrente da relação proteína/energia, quando comparadas em termos de nutrientes digestíveis. Isto pode ser observado na Tabela 2, onde o coeficiente de digestibilidade da energia da silagem do tratamento C foi significativamente ($P < 0,05$) superior à silagem testemunha (A),

com a tendência de aumentar o coeficiente de digestibilidade do nitrogênio.

Os animais que consumiram silagem com grão de sorgo moído eliminaram menor quantidade de nitrogênio por via fecal, o que deve ser atribuído à maior ingestão de energia digestível (Tabela 2), sem que, com isso, fosse afetada a utilização do nitrogênio. A maior retenção de nitrogênio ocorreu com os animais que consumiram as silagens dos tratamentos B e C.

CONCLUSÕES

1. Os processos de pré-emurchamento e/ou adição de 8% de grãos de sorgo moído à silagem, possibilitaram uma melhoria na qualidade das fermentações, diminuindo a ocorrência de fermentações secundárias.
2. O processo de pré-emuchamento e/ou a adição de 8% de grão de sorgo moído às silagens, diminuíram o teor dos ácidos lático e acético. A adição de grãos de sorgo moído diminuiu a produção dos ácidos butírico e propiônico. A diminuição dos teores de ácido lático nas silagens dos tratamentos B, C e D, quando comparadas à silagem testemunha, não afetou a sua qualidade.
3. Os maiores consumos de matéria seca, proteína e energia digestível foram obtidos nas silagens pré-emurche

- cidas e nas silagens com adição de grão de sorgo moído, quando comparadas à silagem testemunha.
4. Os melhores coeficientes de digestibilidade das matérias seca e orgânica, assim como do nitrogênio e da energia, foram obtidos com as silagens dos tratamentos B e C.
 5. Não houve diferença significativa entre os tratamentos no balanço de nitrogênio, embora se verifique uma tendência de menor perda de nitrogênio por via fecal, nos animais que consumiram as silagens com a adição de 8% de grão de sorgo moído. A retenção de nitrogênio foi maior nos animais que consumiram as silagens dos tratamentos B e C.

LITERATURA CITADA

- AGUILERA, G.R. Dinâmica de la fermentación de ensilaje de hierbas tropicales. 1. Elefante candelaria (*P. purpureum*) sin aditivos. Rev. Cubana de Cienc. Agric. La Habana, 9:235-43. 1975.
- ALBERTO G; ALFAYA, H.; PORTELLA, J.da S. & OLIVEIRA, O.L. P. de. Métodos de processamento na ensilagem e qualidade das silagens de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon). EMBRAPA-CPPSUL Bagé, RS, 1994. 28p. (EMBRAPA-CNPO, Circular Técnica 10/94).
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 11th. ed., AOAC. Washington, D. C. 1015p. 1970.

- BOGDAN, A.V. Tropical pasture and fodder plants. London, Longman, 475p. 1977.
- BÜHM, M.; KIRCHGESSNER, M. & SCHWARZ, F.J. Maissilage als energiereiches Grundfutter für hochlaktierende Kühe. Zuchtungskunde 57, 58-68, 1985.
- BÖTTCHER, W. Gas-chromatographische Analytik von Milchsäure, flüchtigen Fettsäure und Alkoholen in wässriger Lösung. Archiv. für Tierernährung, Berlin, 32(4):287 - 304. 1982.
- BURGSTALLER, G. Praktische Rinderfütterung, 4. Auflage. Eugen Ulmer Verlag, 103p. 1986.
- FIGUEIREDO, L.A. de. & MÜHLBACH, P.R.F. Efeito do emurchamento na composição dos produtos de fermentação de silagens de milho e de milho consorciado com feijão miúdo. XII. Reunião Anual da Soc. Bras. Zoot., Belo Horizonte, MG. 1984. Anais Viçosa, S.B.Z. 383p. 1984.
- GORDON, C.H. Storage losses in silage as affected by moisture content and structure. J. Dairy Sci. 50:397-403. 1967.
- GORDON C.H.; DERBYSHIRE, J.C.; WISEMAN, H.C.; KANE, E.A.; MELIN, C.G. Preservation and feeding value of alfalfa stored as hay, haylage and direct-cut silage. J. Dairy Sci. 44:1299-1311, 1961.
- LAVEZZO, W.; SILVEIRA, A.C.; TOSI, H.; BONASSI, I. A.; BASSO, L.C. Parâmetros de avaliação química de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) submetidas ao emurchamento, formol, ácido fórmico e suas misturas. Rev. Soc. Bras. Zoot. 12(4):706-19, 1983.
- LEVITT, M.S. & O'BRYAN, M.S. Studies on grass silage from predominantly *Paspalum dilatatum* in south-eastern Queensland. III. Influence of fertilization with nitrogen and method harvesting on silages with and without the addition of molasses. Qd. J. Agric. Sci. 22:109-23. 1965.

- MACHADO FILHO, L.C.P. & MÜHLBACH, P.R.F. Efeitos do emurramento na qualidade das silagens de capim elefante cv. Camerron (*Pennisetum purpureum* Schumach.) e de milheto (*Pennisetum americanum* Leeke), avaliadas quimicamente. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 15(3):224-33. 1986.
- McDONALD, P. & HENDERSON, A.R. Buffering capacity of herbage samples as a factor in ensilage. *J.Sci.Fd.Agric.* 13:395-99. 1962.
- McDONALD, P.; WATSON, S.J. & WITTENBURY, R. The principles of ensilage. Edingurgh School of Agric. Miscellaneous publication. 103-10. 1966.
- McDONALD, P. & WHITTENBURY, R. The Ensilage Process. In: BUTTLER, G.W. & BAILLEY, R.W. *Chemistry and Biochemistry of Herbage*. London, Academic Press. 3:33-60. 1973.
- NUTRIENT REQUIREMENT OF DOMESTIC ANIMALS. Nutrient requirement of sheep. National Requirement Council (NRC) Bull. 5. 1968.
- SILVA, L.D.F. da.; TAFURI, M.L.; SILVA, D.J. da; SILVA, J.F.C. da. Valor nutritivo de silagens com vários níveis de fezes de bovino. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 16(4): 318-31. 1987.
- SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, W.; SILVEIRA FILHO, S.; PEZZATO, A.C. & TOSI, H. Consumo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) submetidas a diferentes tratamentos. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 9(2):306-20. 1980.
- SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, W.; TOSI, H. & GONÇALVES, D.A. Avaliação química de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) submetidas a diferentes tratamentos. *Rev.Soc.Bras.Zoot.*, 8(2):287-300. 1979.
- THOMAS, J.W.; MOORE, L.A.; OKANOTO, M. & SYKES, J.A. A study of factors affecting the intake of heifers feed silage. *J. Dairy Sci.*, 44:1471-83. 1961.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.S. A two-stage technique for

- the "in vitro" digestion of forage crops. J. British Grassland Soc., Hurley, 18(2):104-11, 1963.
- TOSI, H. Ensilagem de gramíneas tropicais sob diferentes tratamentos. Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu. Tese Doutorado. 107p. 1973.
- TOSI, H.; BONASSI, I.A.; SILVEIRA, A.C.; FARIA, V.P. de. Avaliação química de silagens de capim-elefante cultivar Taiwan A-148. Pesq. Agrop. Bras., 18(1):67-72. 1983.
- VALENTE, J.O. de; SILVA, J.F.C. da; GOMIDE, J.A. Estudo de duas variedades de milho (*Zea mays* L.) e quatro de sorgo *Sorghum bicolor* (L) Moench), para silagem. 2. Valor nutritivo e produtividade das silagens. Rev. Soc. Bras. Zoot. 13(1):74-81. 1984.
- VAN SOEST, P.J. The use of detergent in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. of Off. Agricultural Chemist, Washington, 46(5):829. 1963.
- VILELA, D.; ROHDEN, R.; OLIVEIRA, J.S.C. Avaliação de silagem de capim-elefante, acondicionada a vácuo em silos de superfície, utilizando-se novilhos em sistema de auto-alimentação. Pesq. Agrop. Bras. 18(6):663-73. 1983.
- ZANOTELLI, F.O. Efeitos de diferentes tratamentos nas características fermentativas e na qualidade nutritiva de silagens da mistura de capim elefante e parte aérea da mandioca. Faculdade de Agronomia, UFRGS, P.A. Dissertação de mestrado, 100p. 1988.
- WILKINS, R.J. Conservación de Forrages. Editora Acribia, Zaragoza. 310p. 1970.
- WILKINS, R.J.; HUTCHINSON, K.J.; WILSON, R.F. & HARRIS, L.E. The voluntary intake of silage and composition. J. Agric. Sci. 77:531-37. 1971.

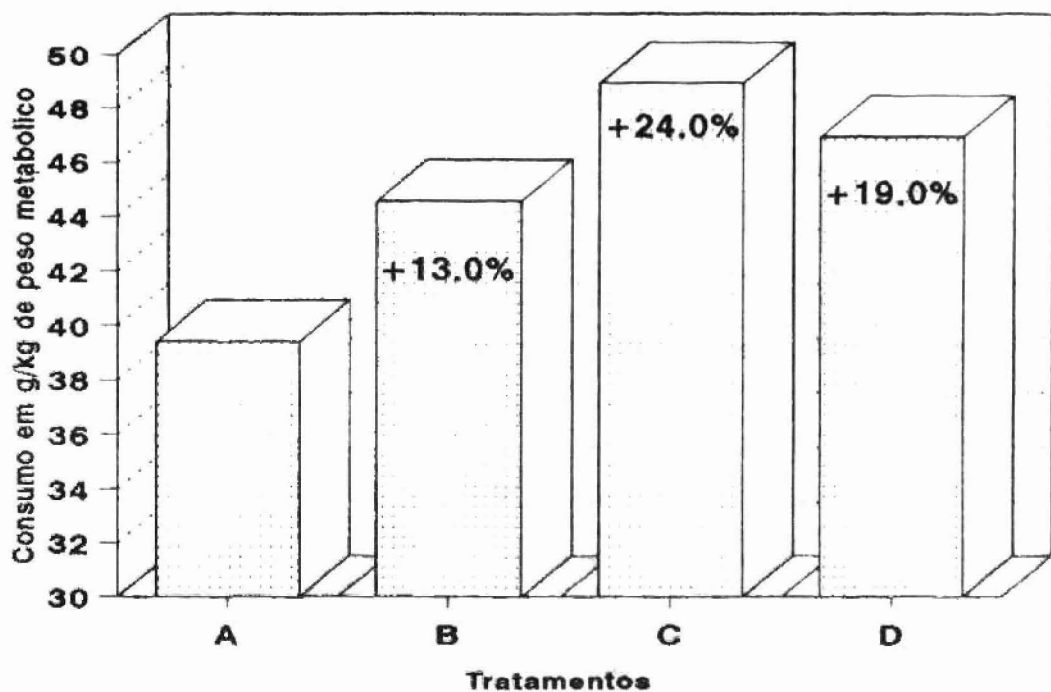


FIGURA 1. Consumo diário das silagens de Capim Elefante submetidas à diferentes tratamentos.

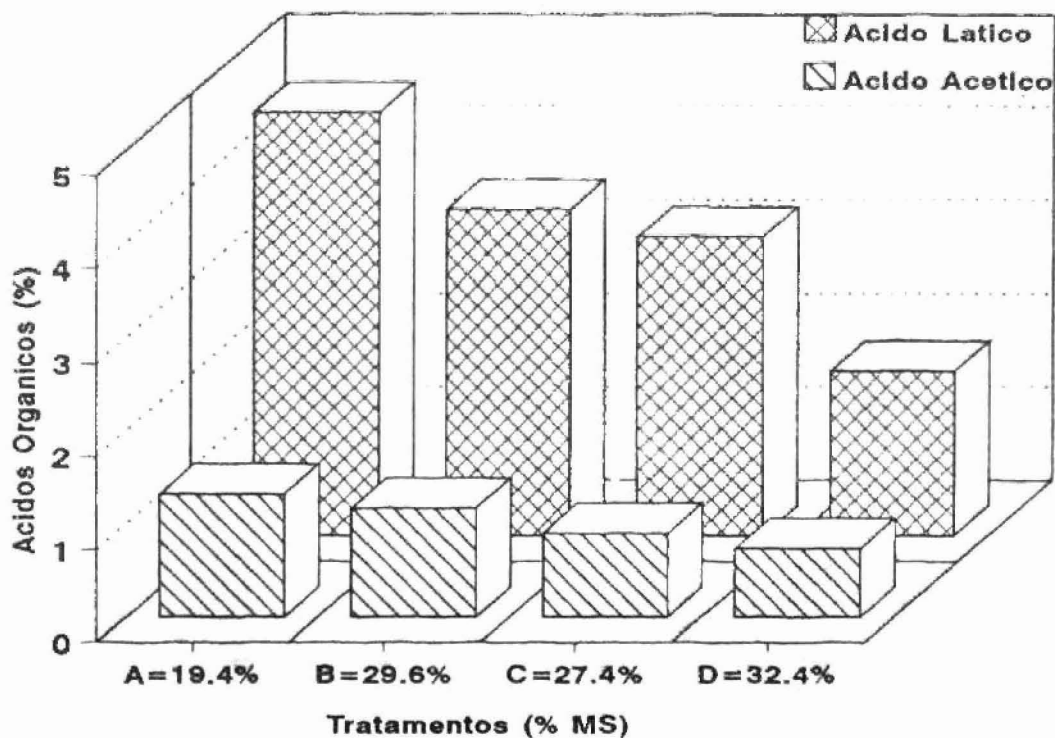


FIGURA 2. Concentração dos ácidos acético e lático em relação à matéria seca das silagens de Capim Elefante submetidas à diferentes tratamentos.

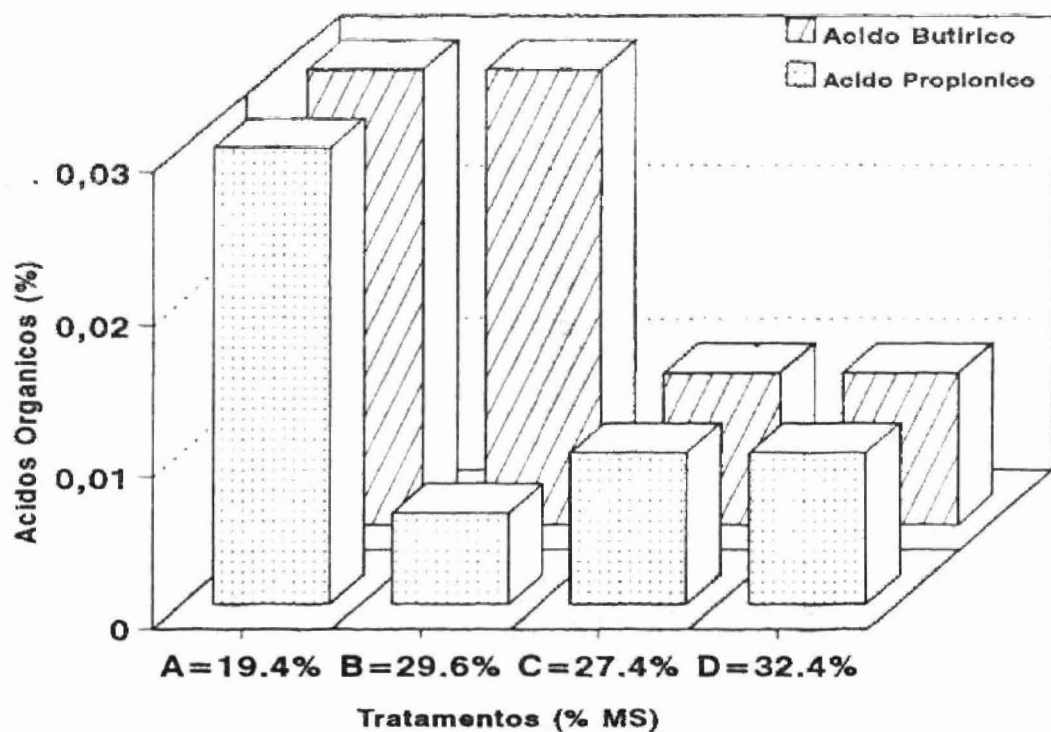


FIGURA 3. Concentração dos ácidos propiônico e butírico em relação à matéria seca das silagens de Capim Elefante submetidas à diferentes tratamentos.