



## SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE, EM TRÊS ESTÁDIOS DE MATURIDADE, SUBMETIDO AO EMURCHECIMENTO. III - VALOR NUTRITIVO DAS SILAGENS<sup>1</sup>

JOSÉ NARCISO SOBRINHO<sup>2</sup>, HERBERT BARBOSA DE MATTOS<sup>3</sup>, JOÃO BATISTA DE ANDRADE<sup>4</sup>, VANDERLEY BENEDITO DE OLIVEIRA LEITE<sup>5</sup> e VICENTE PAULO MARTELLO<sup>6</sup>

**RESUMO:** - Foi avaliado, em experimento no Instituto de Zootecnia, SP, o valor nutritivo das silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), cultivar Guaçu, nas idades de 56, 70 e 84 dias. As silagens foram confeccionadas com a forragem de 3 parcelas de 490 m<sup>2</sup>, uma para cada idade. O delineamento foi de blocos casualizados, com 3 repetições, e os tratamentos arranjados em fatorial (3 idades X 3 tipos de forragem: forragem fresca, emurhecida inteira e emurhecida triturada). O capim foi rebaixado nas datas de 16/01/97, 30/01/97 e 13/02/97, respectivamente para as idades de 84, 70 e 56 dias e colhido em 10/04/97. Cada parcela recebeu 100 kg de N, 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 100 de K<sub>2</sub>O/ha, utilizando-se sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. As silagens confeccionadas com as forragens emurhecidas apresentaram maior consumo de matéria seca, não havendo, porém, alteração na porcentagem e no consumo de nutrientes digestíveis totais e nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e extrativos não nitrogenados.

**Termos de indexação:** consumo e digestibilidade

*WILTED ELEPHANTGRASS (Pennisetum purpureum Schum.) SILAGE MADE FROM PLANTS CUT AT THREE MATURITY STAGES. III. NUTRITIVE VALUE OF THE SILAGES*

**SUMMARY:** - The present study was carried out at Instituto de Zootecnia, SP, in order to evaluate the nutritive value of the silages made from green and wilted herbage of elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. "Guaçu". Each plot received 100 kg N, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and 100 kg K<sub>2</sub>O as (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, simple superphosphate, and KCl, respectively. Nitrogen and potassium were split-applied, one half mowing and the other half 28 days later. The plots used for silage making were staged on the same dates and received the same fertilization. Silages were made from both fresh and wilted herbage, whole and chopped plants, with whole plants being dehydrated for 24 hours under field conditions. Chopped herbage was wilted in the sun for 4 hours on a brick-floored area. Experimental silos were 150-L plastic drums. The feeding trial was set up in a randomized complete block design with three replications. Treatments consisted of all possible combinations of three forage ages (maturities) and three types of forage (thus a 3 x 3 factorial). Voluntary intake increased with

<sup>1</sup> Parte da Dissertação apresentada à USP/ESALQ para obtenção do título de Mestre, com financiamento da FAPESP.

<sup>2</sup> Pós-graduando do Curso de Ciência Animal e Pastagens.

<sup>3</sup> Orientador do pós-graduando José Narciso Sobrinho.

<sup>4</sup> Co-orientador do pós-graduando e Pesquisador do Instituto de Zootecnia.

<sup>5</sup> Colaborador e Pesquisador do Instituto de Zootecnia.

<sup>6</sup> Colaborador e extensionista da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).





wilting of whole plants before ensiling although digestibility, TDN concentration, and TDN intake were not affected by wilting.

**Index terms:** intake and digestibility.

## INTRODUÇÃO

O valor nutritivo de uma silagem pode ser considerado função do consumo voluntário, digestibilidade e eficiência pelo qual os nutrientes são utilizados (LAVEZZO, 1993). Porém, o principal fator que limita a produção dos animais ingerindo silagens é o nível de consumo voluntário. Segundo WILKINS e WILSON (1970), o consumo de matéria seca da silagem pode corresponder a 70% do consumo do mesmo alimento desidratado. LANCASTER e RATTARAY (1977) afirmaram que tal consumo corresponde à metade do que seria com a forragem original da qual a silagem foi confeccionada.

A redução no consumo de silagem é causada pelas mudanças químicas que ocorrem durante a fermentação no silo e os fatores mais importantes são: a porcentagem de matéria seca, o teor de ácido acético, butírico e o de nitrogênio amoniacal (WILKINS et al., 1971; GORDON et al., 1961; MOORE et al., 1960; THOMAS et al., 1961; JACKSON e FORBES, 1970; DEMARQUILLY, 1973; FERREIRA et al., 1974; WILKINSON et al., 1976; GORDON et al., 1965; SILVEIRA et al., 1980; CHENOST e DEMARQUILLY, 1982; LAVEZZO et al., 1984; NEUMARK et al., 1964 e NEUMARK e TADMOR, 1968)

A restrição do consumo em silagens mal preservadas pode estar associada aos produtos da degradação protéica. WILKINS e WILSON (1970) afirmaram que os ácidos livres contidos na silagem influenciam o consumo. HARRIS e RAYMOND (1963) encontraram correlações negativas entre o consumo e os teores de amônia e ácido butírico quando mensuraram a digestibilidade de silagens de várias forragens.

CATCHAPOOLE e HENZEL (1971) afirmaram que forragens tropicais de difícil ensilagem apresentam baixo coeficiente de digestibilidade. Porém, o uso de aditivos ou técnicas visando melhorar a preservação da forragem antes da ensilagem pode diminuir a queda da digestibilidade, bem como melhorar a fermentação. Uma dessas técnicas é o emurchecimento, cujo efeito

sobre a digestibilidade da matéria seca das silagens de capim-elefante tem ocasionado resultados variados. FERREIRA et al. (1974) verificaram que houve aumento na digestibilidade da matéria seca e da proteína em relação à testemunha quando ensilaram o capim-elefante emurchecido, passando de 44 para 47,1% e de 23,8 para 29,0%, respectivamente. Por outro lado, JACKSON e FORBES (1970) constataram uma redução na digestibilidade da matéria seca e da energia em relação à testemunha quando ensilaram forragens emurchecidas.

VILELA e WILKINSON (1987), ensilando o capim-elefante aos 60 dias de desenvolvimento, após trituração e emurchecimento da forragem ao sol por 0, 6, 30 e 54 horas, constataram diferenças significativas na digestibilidade "in vitro" da matéria seca (41,2; 43,5; 50,2 e 50,7%, respectivamente) e da matéria orgânica quando (39,7; 43,9; 49,0 e 49,9%, respectivamente).

PELLETIER et al. (1976) não verificaram diferenças nas silagens de gramíneas emurchecidas até 30% de matéria seca com e sem ácido fórmico quanto às digestibilidades da matéria seca e parede celular. SILVEIRA et al. (1973) não encontraram diferenças significativas entre o coeficiente de digestibilidade médio "in vitro" da matéria seca de silagens de forragens emurchecidas em relação à testemunha, 49,2% e 48,9%, respectivamente. TOSI (1978) não constatou diferenças entre os coeficientes de digestibilidade de silagens de capim-elefante, cultivar Taiwan A-144, quando a forragem foi submetida ao emurchecimento por 8 horas e por 12 horas e 30 minutos. LAVEZZO et al. (1989) não verificaram aumento nos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca em relação à testemunha (51,2 e 51,9%, respectivamente), quando ensilaram o capim-elefante, cultivar roxo, aos 60 dias de desenvolvimento, emurchecido por 8 horas ao sol. Por outro lado, constataram aumento significativo no coeficiente de digestibilidade da proteína bruta em relação à testemunha, passando de 54,4 para 62,5%.

Nesta fase do trabalho, o objetivo foi de determinar





o valor nutritivo das silagens confeccionadas com a forragem fresca e emurchecida (planta inteira e triturada), cortada nas idades de 56, 70 e 84 dias.

### MATERIAL E MÉTODOS

Como material de estudo foi utilizado o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), cultivar Guaçu. A capineira usada para fornecimento da forragem já se encontrava estabelecida, na Estação Experimental do Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, Posto de Brotas-SP. O município de Brotas está localizado a uma altitude de 650 metros, latitude de 22° 16' S e longitude de 48° 07' W. O solo do local do experimento é classificado como areia quartzosa.

Para confecção das silagens, foi utilizada uma área de 1.470 m<sup>2</sup> subdividida em três parcelas iguais de 490 m<sup>2</sup>. O capim foi rebaixado nas datas de 16/01/97, 30/01/97 e 13/02/97, para obtenção de forragens com 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento no momento da ensilagem, em 10/04/97.

Cada parcela recebeu 100 kg de N, 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 100 de K<sub>2</sub>O/ha, utilizando-se sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. As dosagens de nitrogênio e potássio foram divididas em duas aplicações, metade no corte de rebaixamento e o restante 28 dias após a primeira.

O corte do capim foi feito manualmente e em seguida processado através de picadora de forragem, regulada para triturar a forragem em porções de 5 mm. No tratamento em que a planta foi emurchecida inteira, a trituração da forragem somente foi realizada após a desidratação da planta.

As silagens, dentro de cada idade, foram confeccionadas com a forragem fresca e emurchecida ao sol. Foram efetuados dois tipos de emurchecimento, um com a planta inteira no campo durante 24 horas e o outro com a planta triturada (em porções de 5 mm) e exposta ao sol durante um período de 4 horas.

Para o segundo emurchecimento, a forragem foi colocada em terreiro revestido de tijolos, em leiras de aproximadamente 10 x 20 cm de altura e largura da base. Durante o período de 4 horas, a forragem foi revolvida ao menos duas vezes.

Como silos experimentais, foram usados tambores de plásticos (barricas plásticas) de 150 litros, os quais foram hermeticamente fechados após o seu enchimento. A compactação da massa foi efetuada por homens no interior do silo. Foram utilizados 27 tambores para os tratamentos e mais 9 para serem usados no período de adaptação dos animais.

O experimento foi desenvolvido obedecendo um delineamento em blocos completos casualizados com 3 repetições por tratamento. Os tratamentos foram arranjados num esquema fatorial 3 x 3 (3 idades de corte e 3 tipos de forragem). Nas análises de variância e de regressão, foi utilizado o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores - SANEST.

Na prova de consumo voluntário e digestibilidade aparente, foram utilizados 27 ovinos machos da mesma raça, com peso médio de 22 kg. Preliminarmente, os animais foram submetidos a exames de fezes, constatando-se a existência de verminose a qual foi combatida, utilizando-se os vermífugos Cidectin e Dectomax. Somente após a comprovação da inexistência de vermes, iniciou-se esta fase. Esta etapa do trabalho foi realizada na Estação Experimental de Nova Odessa-SP, tendo em vista que as gaiolas e os animais se encontravam na referida estação.

Para teste, os animais foram mantidos em gaiolas individuais com coletor e separador de urina e fezes. Durante as fases do ensaio, receberam sal mineral e água à vontade.

A prova de consumo e digestibilidade compreendeu três períodos, 10 dias para adaptação dos animais às dietas e ao ambiente experimental, 10 dias para determinação do consumo voluntário (determinado pela média de ingestão dos 3 últimos dias) e 7 dias para coleta de amostras do alimento oferecido, das sobras e das fezes produzidas, conforme recomendações de STAPLES e DINUSSON (1951). No período de coleta de amostras, os animais receberam 100% do consumo voluntário determinado.

A amostragem das silagens foi desenvolvida durante o período de coleta da prova de digestibilidade. Neste sentido, amostras diárias das silagens foram retiradas e armazenadas em freezer a -20°C. Após 7 dias, foram misturadas as alíquotas das silagens coletadas de cada tratamento, formando uma amostra composta que foi dividida em duas porções, uma para extração de suco e outra para ser seca e moída. Na amostra de suco, foram





determinados o pH e as porcentagens de nitrogênio amoniacal e dos ácidos orgânicos. Na porção seca em estufa, foram determinadas as porcentagens de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE). A porcentagem de ENN foi estimada por cálculo.

Diariamente, durante o período de coleta, foram colhidas as fezes dos animais e, imediatamente, após a pesagem, foi retirada uma amostra diária de mais ou menos 10% do total. Estas foram mantidas em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o último dia de coleta. Posteriormente, as alíquotas diárias foram misturadas formando uma amostra composta, sendo retirada uma porção para secagem em estufa de ar forçado, regulada a  $65^{\circ}\text{C}$ , até atingir peso constante. Após esfriamento e pesagem, a amostra foi submetida a moagem com peneira de 1 mm e devidamente acondicionada.

Nas amostras de fezes, foram determinadas as mesmas características consideradas nas amostras secas das silagens.

As análises para determinação de MS, PB, FB e EE das amostras foram realizadas, conforme a metodologia da A.O.A.C. (1975) e GOERING e VAN SOEST (1970), exceto para a dos ENN que foi determinada através de cálculo.

As determinações de FDN foram realizadas, conforme a metodologia de GOERING e VAN SOEST (1970).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de ingestão de matéria seca das silagens são apresentados na Quadro 1.

**Quadro 1. Valores de ingestão de matéria seca (em g MS/kg<sup>0,75</sup> e em porcentagem do peso vivo) das silagens do capim-elefante, cultivar Guaçu, confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), aos 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento.**

Tipo de forragem	Idade de corte			Média
	56	70	84	
Forragem fresca	34,10 (1,59)	26,14 (1,21)	24,45 (1,15)	28,23 (1,32) b
Emurchecida inteira	44,10 (2,01)	33,10 (1,53)	34,45 (1,56)	37,22 (1,70)a
Emurchecida triturada	36,17 (1,67)	37,33 (1,70)	32,02 (1,51)	35,17 (1,63) ab
Média	38,12	32,19	30,31	

Na análise de variância do consumo de matéria seca das silagens feitas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para tipo de forragem, não havendo efeito de idade e nem foi observada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação encontrado foi de 21,60%.

O consumo médio de matéria seca das silagens feitas com a forragem emurchecida inteira (37,22 gMS/kg<sup>0,75</sup>) foi semelhante ( $P > 0,05$ ) ao das silagens preparadas com a forragem emurchecida triturada (35,17 gMS/kg<sup>0,75</sup>), sendo superior ( $P < 0,05$ ) ao das silagens confeccionadas com a forragem fresca (28,23 gMS/kg<sup>0,75</sup>). Por outro lado, os consumos das silagens feitas com a forragem fresca e emurchecida triturada foram semelhantes ( $P > 0,05$ ). O menor consumo das

silagens preparadas com a forragem fresca deve estar associado à maior acidez destas silagens, conforme resultados expressos na fase II deste trabalho.

Os valores encontrados para o consumo das silagens feitas com a forragem fresca foram inferiores ao resultado de ANDRADE (1995), 36,56 gMS/kg<sup>0,75</sup>, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, aos 62 dias de desenvolvimento e ao de PERES (1997), 35,8 gMS/UTM, quando trabalhou com o capim-elefante, cultivar Roxo, aos 72 dias de desenvolvimento. Na silagem feita com a forragem fresca aos 56 dias, o resultado encontrado foi superior ao de Evangelista et al. (1987), 29,7 g MS/UTM, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Cameron, aos 90 dias de desenvolvimento. Na silagem feita com a forragem emurchecida inteira aos 56 dias de desenvolvimento, o





resultado encontrado foi próximo ao de ALBERTO et al. (1993), 44,55 gMS/kg<sup>0,75</sup>, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Cameron, emurhecido aos 75 dias de desenvolvimento, enquanto que nas idades de 70 e 84 dias, o consumo de matéria seca foi inferior.

Embora não tenha havido diferença significativa para idade na avaliação da ingestão de matéria seca pela análise de variância, teste F, a análise de regressão identificou a existência de efeito de idade na ingestão de matéria seca, quando se considera o conjunto de silagens sem separá-las por tipo de forragem. A variação da ingestão de matéria seca das silagens pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 53,0848 - 0,2792x$ , com  $R^2 = 0,9176$ .

O consumo de matéria seca das silagens diminuiu com a maturidade da planta. Esta redução pode ser explicada pelo aumento no teor de ácido acético das silagem feitas com o capim aos 84 dias de

desenvolvimento. WILKINS et al. (1971) e DEMARQUILLY(1973) identificaram que as correlações entre consumo e o teor de matéria seca não foram tão altas quanto aquelas entre o consumo e o teor de ácidos voláteis (tais como o ácido acético). SILVEIRA et al. (1974) não constataram diferença significativa no consumo de matéria seca de silagens de capim-elefante fresco e emurhecido, embora tenha havido uma redução da ingestão de matéria seca com a maturidade da planta.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca das silagens são apresentados na Quadro 2. Na análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca das silagens feitas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada), foi observada diferença significativa ( $P < 0,01$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi

**Quadro 2. Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (em %) das silagens do capim-elefante, cultivar Guaçu, confeccionadas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada), aos 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento.**

Tipo de forragem	Idade de corte			Média
	56	70	84	
Forragem fresca	59,96	58,66	50,46	56,36
Emurhecida inteira	59,13	58,81	49,84	55,93
Emurhecida triturada	59,60	56,56	51,48	55,88
Média	59,56	58,01	50,59	

encontrada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação encontrado foi de 8,05%.

Os resultados encontrados, nas idades de 56 e 70 dias para as silagens feitas com a forragem fresca, foram superiores ao de ANDRADE (1995), 54,04%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, aos 62 dias de desenvolvimento e ao de PERES (1997), 53,8%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Roxo, aos 72 dias de desenvolvimento. Quanto ao efeito do emurhecimento, os resultados encontrados foram semelhantes aos de PELLETIER et al. (1976); TOSI (1978) e ALBERTO et al. (1993) os quais não observaram diferenças significativas entre a digestibilidade da matéria seca de silagens feitas com forragens fresca e emurhecida de capim-elefante. Por outro lado, são diferentes dos

resultados encontrados por FERREIRA et al. (1974) e VILELA e WILKINSON (1987) que constataram diferenças significativas no coeficiente de digestibilidade da matéria seca das silagens feitas com as forragens fresca e emurhecida do capim-elefante.

O estudo do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que a variação dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada) do capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 78,4802 - 0,3204x$ , com  $R^2 = 0,8754$ .

Como era esperado, os coeficientes de





digestibilidade da matéria seca das silagens independentemente do tipo de forragem diminuíram com a maturidade da planta, confirmando os resultados encontrados por SILVEIRA et al. (1973) quando ensilaram o capim-elefante fresco e emurchecido em três estádios de maturidade.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta das silagens são apresentados no Quadro 3.

Na análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta das silagens feitas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), foi observada diferença significativa ( $P < 0,01$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi observada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação encontrado foi de 13,51%.

Embora não tenha apresentado diferença significativa, o emurhecimento apresentou uma tendência de aumento da digestibilidade da proteína em todos as idades. ALBERTO et al. (1993) não constatarem também diferença significativa entre a silagem feita com o capim-elefante, cultivar Cameron, fresco e a do capim emurchecido. Por outro lado, FERREIRA et al. (1974) constatarem superioridade da digestibilidade da proteína da silagem feita com a forragem emurchecida quando comparada com a da forragem fresca.

Os resultados encontrados, na idade de 56, para as

silagens feitas com a forragem fresca e emurchecida triturada, foram próximos ao de ANDRADE (1995), 57,03%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, aos 62 dias de desenvolvimento. Por outro lado, com exceção das silagens feitas com as forragens fresca e emurchecida triturada aos 84 dias, os resultados encontrados foram superiores ao de LIMA et al. (1972), 48,42%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Elefante de Pinda, fresco quando a planta atingia 1,50 m de altura e ao de PERES (1997), 44,6%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Roxo, fresco aos 72 dias de desenvolvimento. Os coeficientes de digestibilidade encontrados em todas as silagens estudadas foram inferiores ao de HENRIQUE (1990), 68,10%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, fresco, aos 63 dias de desenvolvimento.

O estudo do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que a variação dos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta das silagens confeccionadas com as forragens fresca, emurchecida inteira e emurchecida triturada do capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 93,4726 - 0,6015x$ , com  $R^2 = 0,9511$ . Os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta das silagens independentemente do tipo de forragem diminuíram com a maturidade da planta, estando de acordo com os resultados de FERREIRA et al. (1974), quando ensilaram o capim-elefante fresco e emurchecido em diferentes estádios de maturidade

Os valores dos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta das silagens são apresentados no Quadro 4.

**Quadro 4. Coeficientes de digestibilidade aparente da fibra bruta (em %) das silagens do capim-elefante, cultivar Guaçu, confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), aos 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento.**

Tipo de forragem	Idade de corte			Média
	56	70	84	
Forragem fresca	67,58	68,33	61,10	65,67
Emurchecida inteira	66,17	65,31	59,13	63,54
Emurchecida triturada	68,73	62,18	59,85	63,59
Média	67,49	65,27	60,03	





Na análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta das silagens feitas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada), foi observada diferença significativa ( $P < 0,01$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi encontrada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação encontrado foi de 4,79%.

Os resultados encontrados, para as silagens feitas com a forragem fresca, nas idades de 56 e 70 dias, foram próximos ao de ANDRADE (1995), 66,08% e ao de HENRIQUE (1990), 66,95%, quando ensilaram o capim-elefante fresco, cultivar Guaçu, aos 62 e 63 dias de desenvolvimento, respectivamente, sendo superiores ao de BOIN et al. (1968), 63,80%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Napier, com 144 a 157 dias de desenvolvimento a partir do plantio. Por outro lado, todos os resultados encontrados foram superiores ao de

PERES (1997), 57,0%, quando ensilou o capim-elefante fresco, cultivar Roxo, aos 72 dias de desenvolvimento e inferiores ao de LIMA et al. (1972), 68,10%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Elefante de Pinda, fresco quando a planta atingia 1,50 m de altura.

O estudo do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que a variação dos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada) do capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 82,9363 - 0,2667x$ , com  $R^2 = 0,9482$ . Os coeficientes de digestibilidade aparente da fibra bruta das silagens diminuíram com a maturidade da planta.

Os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo das silagens são apresentados no Quadro 5.

**Quadro 5. Coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (em %) das silagens do capim-elefante, cultivar Guaçu, confeccionadas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada), aos 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento.**

Tipo de forragem	Idade de corte			Média
	56	70	84	
Forragem fresca	76,68	74,20	52,47	67,78
Emurhecida inteira	73,83	72,80	66,19	70,94
Emurhecida triturada	69,72	70,49	69,09	69,77
Média	73,41	72,50	62,58	

Na análise de variância dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo das silagens feitas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada), foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi detectada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação encontrado foi de 13,66%.

Os resultados encontrados, nas idades de 56 e 70 dias para as silagens feitas com a forragem fresca, foram próximos ao de ANDRADE (1995), 73,11%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, fresco aos 62 dias de desenvolvimento. Por outro lado, estes resultados foram, com exceção da silagem feita com a forragem fresca aos 84 dias de desenvolvimento,

superiores ao de LIMA et al. (1972), 55,21%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Elefante de Pinda, fresco, quando a planta atingia 1,50 m de altura; ao de BOIN et al. (1968), 70,36%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Napier, com 144 a 157 dias de desenvolvimento a partir do plantio e ao de PERES (1997), 62,5%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Roxo, fresco aos 72 dias de desenvolvimento. Os coeficientes de digestibilidade encontrados em todas as silagens estudadas foram inferiores ao de HENRIQUE (1990), 82,51%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, fresco aos 63 dias de desenvolvimento.

A avaliação do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que a variação dos coeficientes de



digestibilidade do extrato etéreo das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurhecidas do capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 96,5622 - 0,3867x$ , com  $R^2 = 0,8128$ . Os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo das silagens

diminuíram com a maturidade da planta.

Os coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados (ENN) das silagens são apresentados no Quadro 6.

**Quadro 6. Coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados (em %) das silagens do capim-elefante, cultivar Guaçu, confeccionadas com as forragens fresca e emurhecidas (inteira e triturada), aos 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento.**

Tipo de forragem	Idade de corte			Média
	56	70	84	
Forragem fresca	54,90	55,28	47,85	52,68
Emurhecida inteira	54,55	54,04	44,82	51,14
Emurhecida triturada	57,65	54,02	49,16	53,61
Média	55,70	54,45	47,28	

Na análise de variância dos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das silagens feitas com as forragens fresca e emurhecidas, foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi observada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação encontrado foi de 10,32%.

Os resultados encontrados, nas idade de 56 e 70 dias para as silagens feitas com a forragem fresca, foram próximos ao de LIMA et al. (1972), 54,87%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Elefante de Pinda, fresco, quando a planta atingia 1,50 m de altura. Por outro lado, estes resultados foram superiores ao de BOIN et al. (1968), 53,00%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Napier, com 144 a 157 dias de desenvolvimento a partir do plantio; ao de ANDRADE (1995), 51,97%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, fresco aos 62 dias de desenvolvimento e ao de PERES (1997), 53,1%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Roxo, fresco aos 72 dias de

desenvolvimento. Todos os resultados encontrados foram inferiores ao de HENRIQUE (1990), 58,50%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, fresco aos 63 dias de desenvolvimento.

O estudo do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que a variação dos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurhecidas do capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 73,5317 - 0,3008x$ , com  $R^2 = 0,8588$ . Os coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das silagens diminuíram com a maturidade da planta.

Os coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN) das silagens são apresentados no Quadro 7.





**Quadro 7. Coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro (em %) das silagens do capim-elefante, cultivar Guaçu, confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), aos 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento.**

Tipo de forragem	Idade de corte			Média
	56	70	84	
Forragem fresca	63,03	63,68	53,70	60,14
Emurchecida inteira	60,98	61,26	53,33	58,52
Emurchecida triturada	63,26	58,08	53,69	58,34
Média	62,42	61,01	53,57	

Na análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro das silagens feitas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), foi observada diferença significativa ( $P < 0,01$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi encontrada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação encontrado foi de 7,52%.

Os resultados encontrados, nas idades de 56 e 70 dias para as silagens feitas com a forragem fresca, foram próximos ao de HENRIQUE (1990), 62,57%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, fresco aos 63 dias de desenvolvimento e superiores ao de ANDRADE (1995), 57,62%, quando ensilou a mesma forrageira aos 62 dias de desenvolvimento. Os resultados encontrados, nestas mesmas idades, para as silagens feitas com a forragem emurchecida inteira, foram superiores ao de LAVEZZO et al. (1989), 55,77%, com a ensilagem do capim-elefante, cultivar Mineiro, e inferiores aos 62,44% observados por estes mesmos autores com a

ensilagem do cultivar Vruckwona, ambos emurchecidos aos 75 dias de desenvolvimento. Todos os resultados encontrados foram superiores ao valor observado por PERES (1997), 52,4%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Roxo, fresco aos 72 dias de desenvolvimento.

A avaliação do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que a variação dos coeficientes de digestibilidade da FDN das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas do capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 81,1285 - 0,3161x$ , com  $R^2 = 0,8662$ .

Os coeficientes de digestibilidade da FDN das silagens independentemente do tipo de forragem diminuíram com a maturidade da planta. As porcentagens de nutrientes digestíveis totais (NDT) na matéria seca das silagens são apresentadas no Quadro 8.

**Quadro 8. Porcentagens de nutrientes digestíveis totais na matéria seca das silagens do capim-elefante, cultivar Guaçu, confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), aos 56, 70 e 84 dias de desenvolvimento.**

Tipo de forragem	Idade de corte			Média
	56	70	84	
Forragem fresca	65,31	64,36	53,71	61,13
Emurchecida inteira	62,86	61,66	54,03	59,52
Emurchecida triturada	64,42	60,73	56,30	60,48
Média	64,20	62,25	54,68	





Na análise de variância dos teores de nutrientes digestíveis totais das silagens feitas com as forragens fresca e emurchecidas, foi observada diferença significativa ( $P < 0,01$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi detectada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação dos teores de NDT foi de 7,23%.

Os valores encontrados, nas idades de 56 e 70 dias, para as silagens feitas com a forragem fresca, foram superiores ao de ANDRADE (1995), 60,55%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Guaçu, fresco aos 62 dias de desenvolvimento; ao de BOIN et al. (1968), 55,71%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Napier, com 144 a 157 dias de desenvolvimento a partir do plantio e aos de LAVEZZO et al. (1989), 58,19% e 63,68%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivares Mineiro e Vruckwona, respectivamente, emurchecidos. Por outro lado, todos os resultados encontrados foram superiores ao de LIMA et al. (1972), 53,15%, quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Elefante de Pinda, fresco, quando a planta atingia 1,50 m de altura e ao de PERES (1997), 52,9%, quando ensilou o capim-elefante, cultivar Roxo, fresco aos 72 dias de desenvolvimento.

O estudo do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que a variação dos teores de NDT das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas do capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 84,1704 - 0,3399x$ , com  $R^2 = 0,8958$ .

Como era esperado, a porcentagem de nutrientes digestíveis totais (NDT) das silagens diminuiu com a maturidade da planta.

Os valores de ingestão de nutrientes digestíveis totais (NDT) das silagens são apresentados no Quadro 9.

Na análise de variância das quantidades de nutrientes digestíveis totais ingeridas das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas (inteira e triturada), foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para idade, não havendo diferença para tipo de forragem e nem foi encontrada interação entre idade e tipo de forragem ( $P > 0,05$ ). O coeficiente de variação da quantidade de NDT ingerida foi de 23,42%.

Os valores encontrados foram inferiores ao observado por HENRIQUE (1990), 31,44 g de NDT/kg<sup>0,75</sup>. O resultado obtido, na idade de 56 dias, para a silagem feita com a forragem fresca, foi superior ao valor de LIMA et al. (1972), 0,1445 kg de NDT/carneiro/dia (19,86 g NDT/kg<sup>0,75</sup>), quando ensilaram o capim-elefante, cultivar Elefante de Pinda, fresco, quando a planta atingia 1,50 m de altura, sendo inferiores nas idades de 70 e 84 dias.

A avaliação do efeito de idade, através de análise de regressão, mostrou que as ingestões de NDT das silagens confeccionadas com as forragens fresca e emurchecidas de capim-elefante, nas idades, pode ser representada por uma curva linear ( $P < 0,05$ ), conforme equação:  $y = 39,5620 - 0,2735x$ , com  $R^2 = 0,9909$ . As quantidades ingeridas de nutrientes digestíveis totais (NDT) diminuíram com a maturidade da planta.

## CONCLUSÕES

O consumo voluntário aumentou com o emurchecimento da planta inteira, porém os coeficientes de digestibilidade, a porcentagem de NDT e a ingestão de NDT não foram afetados, podendo-se dispensar esta prática quando o capim-elefante, cultivar Guaçu, estiver com teor de matéria seca igual ou superior a 21,20%.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTO, G. et al.. Efeito da adição de grão de sorgo moído e do emurchecimento sobre a qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, v.22, n.1, p.1-11, 1993.
- ANDRADE, J.B. de. Efeito da adição de rolão de milho, farelo de trigo e sacharina na ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 1995. 190 f. Tese de Doutorado
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12 ed. Washington, 1975. 1015p.
- BOIN, C. et al. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim-elefante - I. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.25, p.175-195, 1968.





- CATCHPOOLE, V.R., HENZEL, E.F. Silage and silage-making from tropical herbage species. *Herb. Abstr.*, v.41, n.3, p.213-221, 1971.
- CHENOST, M., DEMARQUILLY, C. Measurement of herbage intake by housed animals. In: LEAVER, J.D. *Herbage intake handbook*. Hurley: The Brit. Grassl. Soc., 1982. p. 95-112.
- DEMARQUILLY, C. Composition chimique, caractéristiques fermentaires, digestibilité et quantité ingérée des ensilages de fourrages: modifications par rapport au fourrage vert initial. *Ann. Zootech.*, Paris, v.22, p.1-35, 1973.
- EVANGELISTA, A.R. et al. Uso do milho desintegrado com palha e sabugo na forma de aditivo para produção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.365.
- FERREIRA, J.J. et al. Efeito do estágio de desenvolvimento, do emurchecimento e da adição de raspa de mandioca sobre o valor nutritivo da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Experientiae*. Viçosa, MG, v.17, n.5, 1974.
- GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis. (Apparatus, reagents, procedures, and some applications). *Agric. Handb. Forest. Serv.*, n.379, p.1-20, 1970.
- GORDON, C.H. et al. Effects of dry matter in low-moisture silage on preservation, acceptability, and feeding value for dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.48, n.7, p.1062-1068, 1965.
- \_\_\_\_\_ et al. Preservation and feeding value of alfalfa stored as hay, haylage, and direct-cut-silage. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.44, n.7, p.1229-1311, 1961.
- HARRIS, C.E., RAYMOND, W.F. The effect of ensiling on crop digestibility. *J. Br. Grassl.Soc.*, Oxford, v. 18, n.3, p.204-212, 1963.
- HENRIQUE, W. Efeito do uso de aditivos enzimo-bacterianos sobre a qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 1990. 100 f. Dissertação de Mestrado.
- JACKSON, N., FORBES, T.J. The voluntary intake by cattle of four silages differing in dry matter content. *Anim. Prod.*, Edinburgh, v.12, p.591-599, 1970.
- LANCASTER, R.J., RATTARAY, P.V. Developments in pasture and lucerne silage. *New Zeal. J.Agric.*, v.134, n. 5, p.49-51, 1977.
- LAVEZZO, W. Ensilagem do capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 10., Piracicaba, 1992. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1993. p.169-275.
- \_\_\_\_\_ et al. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), cultivares Mineiro e Vruckwona, submetidos ao emurchecimento e diferentes aditivos inibidores da fermentação. *R..Fac. Med. Vet. e Zoot USP, São Paulo*, v.26, n.2, p. 249-258, 1989.
- \_\_\_\_\_ et al. Efeitos do emurchecimento, formol, e ácido fórmico sobre o consumo e digestibilidade de silagens do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). *R.. Soc. bras. Zoot.*, Viçosa, MG, v.13, n.4, p.501-508, 1984.
- LIMA, C.R.; et al. Valores nutritivos da silagem de sorgo forrageiro e capins elefante, colômbia, pangola e guatemala. *Pesq. Agrop. bras.*, Rio de Janeiro, v.7, p.53-57, 1972.
- MOORE, L.A. et al.. The acceptability of grass/legume silage by dairy cattle. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960. *Proceedings...* Berkshire: 1960. p.701-704.
- NEUMARK, H. et al. Amines, aldehydes and keto-acid in silage and their effect on feed intake by ruminants. *J. Sci. Food Agric.*, Melbourne, v.15, n.7, p.487-492, 1964.
- \_\_\_\_\_, TADMOR, A. The effect of histamine combined with formic or acetic acid on food intake and rumen mobility, when infused into the omasum of a ram. *J. Agric.Sci.*, London, v.71, n.2, p.267-290, 1968.





- PELLETIER, G. et al. Composition chimique, digestibilité et ingestion volontaire d'ensilages d'herbes et de maïs par des agneaux. *Can.J. Anim. Sci.*, Ottawa, v.56, n.1, p.65-72, 1976.
- PERES, J.R. Avaliação da polpa de citros seca e peletizada como aditivo na ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 1997. 82 f., Dissertação de Mestrado.
- SILVEIRA, A.C. et al. Consumo de silagens capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) submetidas a diferentes tratamentos. *Rev. Soc. bras. Zoot.*, Viçosa, MG, v.9, n.2, p.306-320, 1980.
- \_\_\_\_\_ et al. Efeito da maturidade sobre a composição química bromatológica do capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.). *R. Soc. bras.Zoot.*, Viçosa, MG, v.3, n.2, p.158-171, 1974.
- \_\_\_\_\_ et al. Efeito de diferentes tratamentos na digestibilidade "in vitro" de silagem de capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.). *R. Soc. bras.Zoot.*, Viçosa, v.2, n.2, p.216-226, 1973.
- STAPLES, G.O.E., DINUSSON, W.E. A comparison of the relative accuracy between seven-day and ten-day collection periods in digestion trials. *J. Anim.Sci.*, Champaign, v.10, n.1, p.244-250, 1951.
- THOMAS, J.W. et al. A study of factors affecting rate of intake of heifers fed silage. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v.44, n.8, p.1471-1483, 1961.
- TOSI, H. Avaliação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), cultivar Taiwan A-148, conservado nas formas de silagem e feno. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1978. 92 f. Tese de Livre-docência.
- VILELA, D., WILKINSON, J.M. Efeito do emurchecimento e da adição da uréia sobre a fermentação e digestibilidade "in vitro" do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) ensilado. *R.Soc.bras. Zoot.*, Viçosa, MG, v.16, n.6, p.550-562, 1987.
- WILKINS, R.J. et al. The voluntary intake of silage by sheep. I. Interrelationships between silage composition and intake. *J. Agric. Sci., London*, v.77, n.3, p.531-537, 1971.
- WILKINS, R.J., WILSON, R.F. Silage, fermentation and feed value. *J. Brit.Grassl. Soc.*, Oxford, v. 26, n.2, p.108, 1970.
- WILKINSON, J.M. et al. Factors affecting the nutritive value of silage. *Outlook on Agriculture*, v.9, n.1, p.3-8, 1976.