

# VALORES NUTRITIVOS DA SILAGEM DE SORGO FORRAGEIRO E CAPINS ELEFANTE, COLONIÃO, PANGOLA E GUATEMALA<sup>1</sup>

CARLOS RODRIGUES LIMA<sup>2</sup>, MARIA RIBEIRO ARAÚJO<sup>3</sup> e SEBASTIÃO MANHÃES SOUTO<sup>4</sup>

**SINOPSE.**— Efetuou-se ensaio com a finalidade de determinar-se o valor nutritivo de cinco silagens de gramíneas forrageiras tropicais, através da digestibilidade (aparente) com ovinos.

A silagem de capim elefante foi significativamente ( $p < 0,01$ ) superior às outras em relação ao coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, porém, foi semelhante às silagens de pangola e colonião para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e fibra bruta.

Não foi observada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as silagens para os nutrientes digestíveis totais, determinados na matéria seca.

O capim elefante foi superior aos demais quanto aos nutrientes digestíveis, proteínas digestíveis, proteína bruta e fibra bruta, e foi a silagem de relação nutritiva mais estreita (1:23,57).

As silagens de sorgo e capim guatemala apresentaram as relações nutritivas mais amplas (1:51,06 e 1:42,50).

Salienta-se que foram as silagens de sorgo e de capim guatemala as únicas a proporcionarem ganhos de peso nos animais durante o experimento.

## INTRODUÇÃO

A maioria das regiões pecuárias do Centro-Sul<sup>5</sup> do Brasil é afetada pela queda brusca de produção de forragem, durante o período seco. Como efeito, há também queda na produção de leite e de carne nesse período do ano.

Uma das maneiras de solucionar-se o problema é a conservação de forragem em forma de silagem. Mas, para a utilização racional da silagem, há necessidade de conhecer-se seu valor nutritivo.

Foss (1961) estudou a ingestão e a digestibilidade da silagem de sorgo e Leveck (1965) fez estudos comparativos dos valores nutritivos dessa silagem em diferentes estádios de maturação.

Neal *et al.* (1935) e Melotti *et al.* (1971) interpretaram o valor nutritivo de silagem de capim elefante e encontraram 44,16% e 60,40% para o NDT determinado na matéria seca, respectivamente.

Melotti e Pedreira (1971) determinaram o valor nutritivo do capim guatemala e acharam 50,64% e 45,13% para o NDT e coeficiente de digestibilidade da proteína, respectivamente.

Pedreira e Silveira (1971) verificaram a variação dos componentes bromatológicos de capim colonião.

Chapman (1960) e Semple (1966) avaliaram digestibilidade aparente do capim pangola, sob a forma de silagem, sendo que este último encontrou o valor 42% para o coeficiente de digestibilidade de proteína bruta.

<sup>1</sup> Recebido 23 set. 1971, aceito 17 dez. 1971.

<sup>2</sup> Veterinário do Setor de Nutrição Animal e Agrostologia (SNA) do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Sul (IPEACS), Km 47, Campo Grande, GB, ZC-26.

<sup>3</sup> Eng.º Agrônomo do SNA do IPEACS.

<sup>4</sup> Eng.º Agrônomo do SNA do IPEACS e bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

<sup>5</sup> Compreende os Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Guanabara.

A finalidade deste trabalho é comparar os valores nutritivos das silagens de sorgo forrageiro (*Sorghum vulgare* var. Sta. Eliza), capim elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Elefante de Pinda), capim colonião (*Panicum maximum* cv. Deodoro) e capim guatemala (*Tripsacum laxum* cv. Deodoro).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas cinco silagens: "sorgo forrageiro" (*Sorghum vulgare* var. Sta. Eliza); "capim elefante" (*Pennisetum purpureum* cv. Elefante de Pinda); "capim colonião" (*Panicum maximum* cv. Deodoro); "capim pangola" (*Digitaria decumbens* cv. A-21) e "capim guatemala" (*Tripsacum laxum* cv. Deodoro).

O sorgo utilizado para ensilagem foi colhido quando os grãos já passavam um pouco do estágio leitoso. O capim elefante, de capineira já existente, sofreu o corte quando a planta atingia 1,50 m de altura, aproximadamente. O capim colonião foi utilizado quando se aproximava do ponto de inflorescências. O guatemala já se encontrava em estágio bem avançado de maturação, com altura de 1,50 m. Finalmente, o pangola foi também ensilado em estágio maduro.

As cinco silagens foram confeccionadas utilizando-se uma bateria de silos manilhados de 0,60 m de diâmetro e 1,20 m de altura. Foram carregadas três manilhas para cada espécie.

Aplicaram-se, como preservativo, 800 g de cloreto de sódio diluídos em 5 litros de água, para cada 100 kg de forragem verde ensilada.

Para a determinação da digestibilidade, empregou-se o método clássico ou direto, utilizando-se 19 carneiros machos castrados, sorteados ao acaso para os cinco tratamentos, efetuando-se a coleta total de fezes.

O experimento constou de três períodos distintos:

o 1.º período (adaptação) foi de dez dias; durante este período os animais foram adaptados ao novo alimento;

o 2.º período (ajuste) foi de sete dias; durante ele os animais foram pesados e colocados em gaiolas individuais, onde receberam a silagem em quantidades controladas;

o 3.º período (coleta) foi de dez dias; nele os animais receberam 80% do consumo diário observado no período anterior, procedendo-se ainda à coleta total das fezes, diariamente, pela manhã.

Do total diário das fezes coletadas por indivíduo, retirou-se alíquota (de 10%), que foi colocada em bandeja numerada (uma para cada carneiro) e conservada em estufa a 70°C, para a determinação de matéria seca.

As silagens foram armazenadas em sacos plásticos, numerados para cada carneiro, e distribuídas três vezes ao dia. Diariamente junto com a silagem, foi ministrado um pouco de sal mineralizado.

Retirou-se de cada silagem, no ato da pesagem diária, amostra de aproximadamente 200 g, sendo esta também conservada em estufa a 70°C, para a determinação da matéria seca.

Tanto para as silagens como para as fezes, foram analisados os seguintes componentes: matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, extrativo não nitrogenado e matéria mineral. Através da quantidade ingerida e eliminada e das análises químicas, calcularam-se os coeficientes de digestibilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As densidades médias encontradas para as cinco silagens foram:

silagem de sorgo,	360 kg/m <sup>3</sup> ;
silagem de capim elefante,	467 kg/m <sup>3</sup> ;
silagem de capim colônião,	294 kg/m <sup>3</sup> ;
silagem de capim pangola,	235 kg/m <sup>3</sup> ;
silagem de capim guatemala,	360 kg/m <sup>3</sup> .

Boin *et al.* (1968) encontraram densidade semelhante para a silagem de capim elefante, porém, a do sorgo foi 67% maior.

Os resultados deste experimento são apresentados nos Quadros 1 a 9.

Observando-se o Quadro 7, nota-se que não houve diferença estatística significativa entre as silagens quanto aos coeficientes de digestibilidade dos extratos etéreo e não nitrogenados.

A silagem do capim elefante foi superior às outras, em relação aos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta (48,42%). O mesmo foi notado por Boin *et al.* (1968); quando compararam as silagens de elefante (60,83%; 69,00%) obtiveram coeficientes iguais ao do capim pangola (53,27%; 59,91%) para matéria seca e fibra bruta, respectivamente. Melotti *et al.* (1971) acharam valores semelhantes para os coeficientes de digestibilidade da silagem de capim elefante, exceção feita ao extrato etéreo (72,90%), que foi superior em 32% ao do presente trabalho.

QUADRO 1. Composição química das forragens e das respectivas silagens na matéria seca\*

Forrageiro	Condições do material	M.S. (%)	P.B. (%)	E.E. (%)	F.B. (%)	M.M. (%)	E.N.N. (%)
Sorgo	Forragem fresca	33,4	4,58	1,71	28,89	4,27	53,56
	Silagem	32,2	4,07	0,92	34,69	5,23	47,59
Capim elefante	Forragem fresca	14,9	5,82	1,78	37,63	7,33	41,49
	Silagem	18,5	4,50	0,76	39,00	7,44	42,01
Capim colônião	Forragem fresca	32,0	5,01	0,88	39,83	9,39	39,83
	Silagem	39,1	4,50	0,63	41,11	8,34	39,17
Capim pangola	Forragem fresca	37,9	4,19	1,38	35,55	9,80	46,83
	Silagem	40,7	3,71	0,77	34,78	6,83	46,07
Capim guatemala	Forragem fresca	22,4	3,70	1,01	39,83	4,90	43,12
	Silagem	24,9	3,63	0,76	38,84	5,05	44,64

\* M.S. = matéria seca, P.B. = proteína bruta, E.E. = extrato etéreo, F.B. = fibra bruta, M.M. = matéria mineral, E.N.N. = extrato não nitrogenado.

QUADRO 2. Nutrientes ingeridos, nutrientes excretados e coeficientes de digestibilidade para a silagem do sorgo

Animais		M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.
Carneiro 1	Ingerido (g)	219,41	9,43	3,07	89,63	104,88
	Excretado (g)	104,01	7,11	1,32	35,63	51,32
	C.D. (%)	52,60	24,60	57,00	60,25	51,32
Carneiro 2	Ingerido (g)	230,96	9,93	3,23	94,35	110,40
	Excretado (g)	108,82	7,90	1,35	37,40	52,50
	C.D. (%)	52,83	20,44	58,20	60,36	52,34
Carneiro 3	Ingerido (g)	228,15	9,61	3,19	93,19	109,05
	Excretado (g)	104,60	7,57	1,81	46,45	58,76
	C.D. (%)	45,38	19,77	40,32	50,15	46,11

QUADRO 3. Nutrientes ingeridos, nutrientes excretados e coeficientes de digestibilidade para a silagem de capim elefante

Animais		M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.
Carneiro 4	Ingerido (g)	209,56	11,30	3,25	91,58	80,32
	Excretado (g)	86,71	5,48	1,15	30,79	36,25
	C.D. (%)	58,62	51,55	64,61	66,38	54,86
Carneiro 5	Ingerido (g)	209,56	11,30	3,25	91,58	80,32
	Excretado (g)	90,97	6,73	1,27	32,30	37,33
	C.D. (%)	56,60	40,44	60,02	64,73	53,51
Carneiro 6	Ingerido (g)	334,00	18,00	5,37	145,95	128,02
	Excretado (g)	126,37	9,01	3,33	42,70	51,98
	C.D. (%)	62,13	49,94	35,58	70,73	46,91
Carneiro 7	Ingerido (g)	334,00	18,00	5,37	145,95	128,02
	Excretado (g)	113,55	8,08	2,08	37,65	45,83
	C.D. (%)	66,00	51,77	59,76	74,19	64,20

QUADRO 4. Nutrientes ingeridos, nutrientes excretados e coeficientes de digestibilidade de silagem do capim colonião

Animais		M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.
Carneiro 8	Ingerido (g)	142,68	7,23	2,00	68,13	48,81
	Excretado (g)	75,79	5,53	0,99	26,94	37,87
	C.D. (%)	46,83	23,51	61,00	60,45	22,41
Carneiro 9	Ingerido (g)	181,92	9,22	2,81	86,87	62,23
	Excretado (g)	96,98	9,56	1,06	33,33	37,79
	C.D. (%)	46,70	28,85	64,11	61,57	39,27
Carneiro 10	Ingerido (g)	270,84	13,72	3,43	129,23	92,53
	Excretado (g)	117,73	7,82	1,62	41,87	44,90
	C.D. (%)	56,49	43,00	52,76	67,59	51,50
Carneiro 11	Ingerido (g)	263,87	11,48	3,35	125,99	90,26
	Excretado (g)	123,09	8,55	1,23	43,64	46,44
	C.D. (%)	53,35	25,52	64,32	65,36	48,54

QUADRO 5. Nutrientes ingeridos, nutrientes excretados e coeficientes de digestibilidade para a silagem de capim pangola

Animais		M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.
Carneiro 12	Ingerido (g)	336,42	14,73	7,00	135,37	143,58
	Excretado (g)	146,20	9,59	2,51	51,50	59,52
	C.D. (%)	55,54	34,90	64,14	61,95	58,54
Carneiro 13	Ingerido (g)	336,42	14,73	7,00	135,37	143,58
	Excretado (g)	124,49	8,75	1,64	43,89	49,04
	C.D. (%)	63,00	40,60	76,57	67,57	65,84
Carneiro 14	Ingerido (g)	360,40	15,78	7,49	146,02	153,81
	Excretado (g)	191,47	11,35	2,82	64,08	79,51
	C.D. (%)	46,79	28,07	62,34	55,61	48,30
Carneiro 15	Ingerido (g)	414,40	18,15	8,60	168,77	176,88
	Excretado (g)	221,21	13,78	3,91	76,16	90,14
	C.D. (%)	46,62	24,09	54,53	54,33	49,03

QUADRO 6. - Nutrientes ingeridos, nutrientes excretados e coeficientes de digestibilidade para silagem de capim guatemala

Animais		M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.
Carneiro 16	Ingerido (g)	161,18	7,90	1,89	70,82	64,42
	Excretado (g)	83,04	5,71	1,05	29,24	35,06
	D.C. (%)	48,48	27,85	38,11	58,71	45,57
Carneiro 17	Ingerido (g)	88,32	4,32	0,93	38,81	38,40
	Excretado (g)	55,47	3,27	0,56	19,06	22,52
	D.C. (%)	37,19	24,19	38,71	53,46	38,15
Carneiro 18	Ingerido (g)	228,60	11,20	2,40	100,44	94,20
	Excretado (g)	113,71	7,56	1,62	41,60	46,55
	D.C. (%)	50,25	32,32	38,36	58,58	50,58
Carneiro 19	Ingerido (g)	111,87	5,48	1,17	49,15	46,10
	Excretado (g)	70,65	4,16	0,72	21,60	29,93
	D.C. (%)	36,81	24,08	38,46	56,54	34,98

QUADRO 7. Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes das silagens de sorgo, capim elefante, capim colônião, capim pangola e capim guatemala \*

Silagens <sup>b</sup>	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.
Sorgo	50,27bc	21,60b	51,84a	56,92b	49,25a
Capim elefante	60,83a	48,42a	55,21a	69,00a	54,87a
Capim colônião	50,85bc	30,22b	53,04a	63,74ab	40,43a
Capim pangola	53,27ab	31,91b	64,39a	59,91b	55,41a
Capim guatemala	43,18c	27,11b	37,98a	56,82b	42,32a
C.V. (%)	4,71	11,00	11,95	5,68	11,56

\* Médias com letras diferentes, numa mesma coluna, são estatisticamente diferentes ao nível de 5% (a > b > c).

<sup>b</sup> Os dados de silagem de sorgo se referem às médias de três animais e os das demais, às de quatro animais.

QUADRO 8. Nutrientes digestíveis e relação nutritiva na matéria seca \*

Silagens <sup>b</sup>	P.B.D.	E.D. <sup>c</sup>	F.B.D.	E.N.N.	N.D.T.	R.N.
Sorgo	0,89b	1,01a	19,74b	23,75ab	45,39a	51,06a
Capim elefante	2,17a	0,92ab	26,91ab	23,15a	53,15a	23,57c
Capim colônião	1,35b	0,74ab	26,20a	15,83b	44,12a	32,70bc
Capim pangola	1,18b	1,10a	20,83b	25,52a	48,63a	40,87b
Capim guatemala	0,98b	0,63b	22,06b	18,90ab	42,57a	42,50ab
C.V. (%)	20,0	20,8	7,13	17,0	11,2	12,0

\* Médias com letras diferentes, numa mesma coluna, são estatisticamente diferentes ao nível de 5% (a > b > c).

<sup>b</sup> Os dados da silagem de sorgo se referem às médias de três animais e os das demais, às de quatro animais.

<sup>c</sup> E.E.D. x 2,25.

QUADRO 9. Balanço nutricional (NDT) e peso dos carneiros \*

Silagens <sup>b</sup>	kg de NDT/dia/animal		Relação Ing./Nec.	Peso animal (kg)		Garho ou perda (kg)
	Ingerido	Necessidade		Inicial	Final	
Sorgo	0,1023b	0,2406a	0,4243ab	13,3	14,8	+ 1,3
Capim elefante	0,1445ab	0,2422a	0,5930a	14,2	14,0	- 0,2
Capim colônião	0,0972b	0,2535a	0,3872ab	15,5	14,5	- 1,0
Capim pangola	0,1742a	0,2587a	0,6790a	15,7	15,0	- 0,7
Capim guatemala	0,0840b	0,2672a	0,2467b	15,2	17,0	+ 1,8
C.V. (%)	28,1	5,5	30,4	-	-	-

\* Médias com letras diferentes, numa mesma coluna, são estatisticamente diferentes ao nível de 5% (a > b).

<sup>b</sup> Os dados da silagem de sorgo se referem às médias de três animais e os das demais, às de quatro animais.

<sup>c</sup> A necessidade (exigência) em NDT por dia para manutenção foi calculada pela fórmula de Brody *et al.* (1934): kg de NDT/dia = 0,0362 x P.V.<sup>0,73</sup>, onde P.V. = peso médio (inicial + final).

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca das silagens do capim colônião (50,85%) e do sorgo (50,27%) não diferiram estatisticamente entre si. A silagem do capim guatemala (43,18%) foi aquela que apresentou o mais baixo valor.

Não foram observadas diferenças significativas entre as silagens, quanto aos nutrientes digestíveis totais (Quadro 8). Em dois diferentes estádios de maturação, não foram observadas diferenças entre NDT do capim elefante e do guatemala (Melotti & Pedreira 1971).

A silagem do capim elefante foi superior às demais em relação à proteína (2,17%) e à fibra bruta digestível (26,91%), porém, não diferiu da silagem do colônião (26,20%) para esta última variável. Boin *et al.* (1968) acharam que a proteína bruta digestível na matéria seca da silagem de milho e do capim elefante foi superior à do sorgo forrageiro.

Foram observados maiores valores na silagem de capim pangola para digestibilidade dos extratos não nitrogenados (25,52%) e etéreos (1,10%), o mesmo ocorrendo com o extrato etéreo do sorgo (1,10%), que não diferiu da silagem do capim elefante (0,92%) e do colônião (0,74%). Encontrou-se valor mais baixo para o capim guatemala (0,63%) (Quadro 8).

As silagens de sorgo, capim elefante e guatemala mostraram-se semelhantes quanto à digestibilidade do extrato não nitrogenado (23,75%; 23,15%; 18,90%), determinado na matéria seca, sendo a do capim colônião (15,83%) bem inferior.

Na determinação da relação nutritiva, nota-se que o sorgo (1:51,06) apresentou relação mais ampla que as demais silagens, apenas igualando estatisticamente à do capim guatemala (1:42,50). A silagem do elefante (1:23,57) foi a de relação nutritiva mais estreita, mas também não diferiu estatisticamente do colônião (1:32,70). Este, por sua vez, não se mostrou diferente estatisticamente do capim pangola (1:40,87) e do guatemala (1:42,50).

Não foram observadas diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) entre o NDT das silagens para a necessidade de manutenção dos animais, porém, a ingestão de NDT/

animal/dia e a relação NDT ingerido/NDT necessitado foi maior para as silagens do pangola e do elefante (Quadro 9).

Note-se, no Quadro 9, que as silagens do capim guatemala e do sorgo foram as únicas que proporcionaram ganhos de peso aos animais e este aspecto é mais acentuado para a silagem do capim guatemala, visto ter sido ela a que apresentou valores estatísticos mais baixos para a relação NDT ingerido/NDT necessitado.

#### REFERÊNCIAS

- Boin, C., Melotti, L., Schneider, B.H. & Lobão, A. de O. 1968. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, milho e capim napier. I. Bolm Ind. Anim., S. Paulo, 25:175-186.
- Brody, S., Proter, R.C. & Asworth, V.S. 1934. Growth and development. XXXIV. Basal metabolism, endogenous nitrogen, creatinine and neutral sulphur excretions as functions of body weight. Missouri agric. Exp. Sta Res. Bull. 220.
- Chapman, H.L. 1960. Apparent digestibility of nutrients in silages, pasture forages and feeds produced in the Everglades. Fla agric. Exp. Sta Rep. 252.
- Foss, D.C. 1961. Digestibility and intake of corn oat and sorghum silages. 56th Ann. Meet. Am. intake of corn oat and Wisconsin. (Citado por Boin *et al.* 1968)
- Leveck, H.H. 1965. Influence of maturity at harvest on yield and quality of grain sorghum silage. Inf. Sheet 900, Agric. Exp. Sta, Mississippi State University.
- Melotti, L., Pedreira, J.V.S. 1971. Determinação valor nutritivo dos capins elefante napier (*Pennisetum purpureum* Schum) e Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash) em dois estágios de maturação, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. VIII Reun. Soc. bras. Zootec., Rio de Janeiro.
- Melotti, L., Boin, C. & Caielli, E.L. 1971. Determinação de valor nutritivo da silagem de capim elefante Napier, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com ovinos. VIII Reun. Soc. bras. Zootec., Rio de Janeiro.
- Neal, W.M. Becker, R.B. & Arnold, P.P.D. 1935. The digestible nutrients of napier grass and *Crotalaria intermedia* silages, nalggrass hay, and the dried refusos of grape fruit and corn-canneries. J. agric. Res. 51(2):173-176.
- Pedreira, J.V.S. & Silveira, J.J.N. 1971. Variação na composição bromatológica de capim colônião (*P. maximum* Jacq). VIII Reun. Soc. bras. Zootec., Rio de Janeiro.
- Semple, S.A. 1966. The preparation and feeding value of pangola grass silage. Trop. Agric. Trin. 43(3):251-255.

ABSTRACT.- Lima, C.R. Araújo, M.R. & Souto, S.M. 1972. Nutritive values of silages from sorghum and napier, guinea, pangola and guatemala grasses. Pesq. agropec. bras., Sér. Zootec., 7:53-57. (Inst. Pesq. Agropec. Centro-Sul, Km 47, Rio de Janeiro, GB ZC-26, Brazil)

Digestion trials were conducted with sheep to determine the nutritive values of five tropical forage grass silages. Napier grass silage had a significantly higher ( $P < 0.01$ ) digestibility coefficient for crude protein than the other silages tested. However, the digestibility coefficients for dry matter and crude fiber were similar for napier, pangola and guinea grass silage. There were no significant differences among the silages in relation to TDN on dry matter basis. Napier grass silage had higher values than the other silages for digestible nutrients, protein and crude fiber and also had the lowest nutritive ratio (1:23.57).

Sorghum and guatemala grass silages were the only ones that produced weight gains in the animals during the experiment.