

VALOR NUTRITIVO DAS SILAGENS DE MILHO E DE SORGO E DO  
PÉ-DE-MILHO E PÉ-DE-SORGO SECOS\*

J.F. Coelho da Silva  
J.A. Gomide  
C.A.A. Fontes

1. INTRODUÇÃO

Nos países de pecuária adiantada, os feno e as silagens são recursos indispensáveis e frequentes na alimentação dos bovinos de corte e leiteiro durante o inverno, a fim de aliviar as dificuldades oriundas da falta de pasto.

No Brasil, o uso de feno e silagens não é prática tão difundida entre os pecuaristas que, na maioria, enfrentam o período de falta de pastos sem a necessária provisão de volumosos. Alguns deles dispõem de capineiras, áreas plantadas com gramíneas forrageiras para corte, onde predominam o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e o capim-guatemala (*Tripsacum sp.*).

Mais recentemente, tem-se praticado a ensilagem do material verde produzido pela capineira durante a estação chuvosa. Todavia, diversos trabalhos demonstram o baixo valor nutritivo da silagem de capim-elefante, caracterizado por um baixo consumo (GOMIDE e PAULA, 3 e MUNIZ *et alii*, 8), menor digestibilidade (BOIN *et alii*, 1 e MELOTTI *et alii*, 6) e consequente desempenho insatisfatório dos animais.

A pouca popularidade das silagens de milho e de sorgo decorre de uma série de fatores, dentre os quais se destacam imprevidência do criador, inexistência de supressão total dos pastos durante a seca, medo de perda total do material ensilado que tem valor comercial próprio.

Admitindo-se a última razão apontada como verdadeira e preponderante, poder-se-ia pensar na alternativa de se propor ao pecuarista o uso de plantas secas de milho e sorgo na alimentação dos bovinos. Todavia, dentre muitas dúvidas sobre a viabilidade de tal procedimento destaca-se a seguinte: qual o valor nutritivo desses volumosos em relação às respectivas silagens?

VILELA *et alii* (11) concluíram que, conquanto o pé-de-sorgo integral moído fosse mais protéico que a silagem de sorgo (5,0 x 2,3%) e a ração contendo pé-de-sorgo fosse mais consumida, os animais tratados com ração à base de silagem de sorgo tive-

\* Aceito para publicação em 17-8-1973.

\*\* Professores do Departamento de Zootecnia da ESA - U.F.V.

ram ganhos ligeiramente superiores. Este fato sugere maior digestibilidade da silagem de sorgo. Alternativamente, VELLOSO e FIGUEIREDO (9) não observaram diferença de consumo (2,0 e 2,14% PV) entre animais recebendo ração a base de silagem de milho ou de sorgo e aqueles recebendo ração a base de pé-de-sorgo. VELLOSO (10) em estudo de confinamento de 64 novilhos nelore obteve melhores ganhos diários de peso vivo, quando usou silagem de sorgo ou de milho em relação à ração em que o pé-de-milho era o único volumoso. A silagem de sorgo resultou em melhor ganho de peso vivo que a silagem de milho.

O presente estudo visa comparar o valor nutritivo (teor proteíco, digestibilidade da matéria seca, grau de consumo e balanço de nitrogênio) das silagens de milho e de sorgo com as respectivas plantas maduras, de modo a esclarecer o potencial de uso do pé-de-sorgo e do pé-de-milho como volumosos em substituição às respectivas silagens.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

Carneiros emasculados (3/tratamento) de 2 a 3 anos de idade e de raça não definida, portando bolsas fecais, foram mantidos em gaiolas de metabolismo, a fim de se determinar os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, da energia e da matéria seca da silagem de milho, da silagem de sorgo e das plantas secas de milho e de sorgo.

A coleta de urina, para permitir o estudo de balanço de nitrogênio, foi conseguida adaptando-se uma tubulação de borracha, de modo a conduzir toda a urina para o interior de garrafões colocados sob as gaiolas.

Após um período preliminar de adaptação de 14 dias, os carneiros foram alimentados à vontade, durante o período de coleta de 7 dias.

O delineamento utilizado foi o de casualização completa com 3 animais por tratamento.

Plantou-se milho híbrido Agroceres e o sorgo plantado foi da variedade Santa Luzia, ambos sem adubação.

A silagem de milho foi feita quando as espigas estavam no ponto de pamponha, e a silagem de sorgo se fez quando a planta apresentava-se com as sementes formadas.

No tratamento pé-de-milho, havia, em média, 1 espiga por pé, enquanto o tratamento pé-de-sorgo apresentava-se bem granulado. Os pés de milho e de sorgo foram desintegrados antes de serem colocados à disposição dos carneiros.

A pesagem e coleta de amostras de fezes, que teve início 24 horas após a pesagem e coleta de amostras dos alimentos, se prolongou por 24 horas, após o último dia de pesagem e coleta de amostra do alimento.

As sobras (resíduos) foram pesadas e amostradas diariamente.

Alícotas fecais (10%) foram obtidas diariamente e conservadas em congelador a -40°C até posterior descongelamento, mistura e secagem a 65°C para facilitar a moagem.

As amostras dos alimentos foram secadas a 65°C, pesadas e moidas.

A determinação do teor de M.S. se fez por secagem a 105°C, por 3 horas e a determinação de proteína bruta se fez multiplicando por 6,25 o teor de nitrogênio determinado pelo método

micro-kjeldahl. Para determinação da energia bruta dos alimentos, resíduos e fezes usou-se a bomba calorimétrica Paar.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de matéria seca, proteína bruta e energia bruta dos quatro volumosos estudados são apresentados no quadro 1. Verifica-se que a grande diferença entre as forrageiras milho e o sorgo reside no seus teores protéicos, com vantagem para o pé-de-milho e silagem de milho. Sobre estes parâmetros não foi possível a análise estatística, uma vez que não se dispunha das repetições de suas amostras.

QUADRO 1 - Teores de matéria seca (MS), de proteína bruta (PB) e de energia bruta (EB) dos diversos volumosos

	MS (%)	PB (% MS)	EB (Kcal/g MS)
Silagem de sorgo	28,1	4,5	4,41
Pé-de-sorgo seco desintegrado	87,1	4,1	4,53
Silagem de milho	29,7	6,3	4,17
Pé-de-milho seco desintegrado	86,9	7,6	4,04

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, da energia bruta e da proteína bruta são mostrados no quadro 2, onde também se apresentam os dados de balanço de nitrogênio para cada volumoso. Não foi verificada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre quaisquer volumosos para nenhum dos coeficientes de digestibilidade. Todavia, é de se notar que a silagem de sorgo mostrou um coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca 13,2 unidades de porcentagem superior ao valor obtido para o pé-de-sorgo seco desintegrado. Igualmente, verifica-se que o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta foi 16,5 unidades de porcentagem maior para a silagem de sorgo, quando comparada com o pé-de-sorgo seco desintegrado.

Estas considerações explicam os resultados de VILELA *et alii* (11), que observaram ganhos de peso vivo ligeiramente superiores para novilhos recebendo silagem de sorgo em comparação com aqueles que, recebendo ração a base de pé-de-sorgo, apresentaram melhor consumo.

Observações de valores mais altos para a digestibilidade aparente da matéria seca da silagem de sorgo (58,4%), com relação à silagem de milho (54,2%), difere dos achados de BOIN *et alii* (1) e MELOTTI *et alii* (6). Talvez, a diferença observada resida no reduzido número de espigas por pé-de-milho, que foi, neste trabalho, de uma espiga por pé-de-milho ensilado.

Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca para silagens de milho e de sorgo relatados por BOIN *et alii* (1) foram, respectivamente, 58,3 e 56,1%, enquanto MELOTTI *et alii* (6) relatam os valores de 62,1 e 57,4%, respectivamente.

QUADRO 2 - Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), da energia bruta (DEB), da proteína (DPB) e balanço de nitrogênio dos diversos volumosos

	DMS (%)	DEB (%)	DPB (%)	Balanço de N (g/dia)
Silagem de sorgo	58,4 <sup>a</sup>	63,7 <sup>a</sup>	30,5 <sup>a</sup>	- 0,14 <sup>a</sup>
Pé-de-sorgo seco desintegrado	45,2 <sup>a</sup>	50,3 <sup>a</sup>	13,0 <sup>a</sup>	- 1,21 <sup>a</sup>
Silagem de milho	54,2 <sup>a</sup>	55,8 <sup>a</sup>	33,2 <sup>a</sup>	0,32 <sup>a</sup>
Pé-de-milho seco desintegrado	52,4 <sup>a</sup>	51,3 <sup>a</sup>	39,2 <sup>a</sup>	2,99 <sup>b</sup>
Erro padrão	± 9,79	± 9,91	± 12,76	± 0,93
Coeficiente de variação (%)	19,0	17,9	44,0	189,8

\* Para um mesmo parâmetro, médias com mesmo superscrito não diferem entre si (Duncan a 5%).

Os valores encontrados para os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta decorrem, em parte, do teor de proteína bruta do alimento. Assim é que, apesar das diferenças não serem significativas ( $P > 0,05$ ), coeficientes de digestibilidade mais altos foram observados para a silagem de milho e o pé-de-milho seco desintegrado que também apresentam um balanço de nitrogênio superior àqueles observados para a silagem de sorgo e para o pé-de-sorgo seco.

Considerando-se que os volumosos servem à nutrição animal como fontes de energia, estas diferenças de balanço de N não têm grande interesse prático e maior atenção deve ser dedicada às diferenças de consumo e digestibilidade.

A constatação de melhor consumo (quadro 4) de forrageiras secas em comparação com as respectivas silagens, que poderia surpreender dado o aspecto mais grosso das primeiras, pode ser entendida sob duas razões: a) pelo mais alto teor de matéria seca da forrageira, b) pelo efeito negativo da fermentação do material ensilado sobre o consumo da silagem (HARRIS e RAYMOND, 4).

Considerando-se que o consumo voluntário de 80 g de matéria seca por unidade de tamanho metabólico indica forragem de alta palatabilidade, como o feno de alfafa, (CRAMPTON *et alii*, 2) conclui-se que, exceto o pé-de-milho seco desintegrado, os consumos observados indicam forragem pobre, de baixa palatabilidade.

Em geral, as forragens de maior consumo são também mais digestíveis, o que não ocorreu no presente trabalho. Esta observação dá maior importância à consideração do consumo de matéria seca digestível. Comparando-se a silagem de sorgo com o

pé-de-sorgo verifica-se (quadro 4), apesar das diferenças não serem significativas ( $P > 0,05$ ), que o consumo de matéria seca digestível foi maior para a silagem de sorgo, embora o pé-de-sorgo seco tenha resultado em maior consumo de matéria seca total. A mesma tendência se observa para o caso de silagem de milho e pé-de-milho seco, onde, embora a inversão não se tenha verificado, a diferença de consumo entre esses dois volumosos foi diminuída quando se considerou o consumo de matéria seca digestível.

QUADRO 3 - Nutrientes digestíveis dos volumosos

	Pdg (% MS)	Msdg (% MS)	Edg (Kcal/g MS)	NDT (1) (%)
Silagem de sorgo	1,35	58,4	2,81	63,8
Pé-de-sorgo seco desintegrado	0,54	45,2	2,28	51,8
Silagem de milho	2,09	54,2	2,33	52,9
Pé-de-milho seco desintegrado	2,97	52,4	2,07	47,2

(1) Assumindo-se 1 g NDT = 4,4 Kcal Edg.

QUADRO 4 - Consumo diário de matéria seca (MS) e de matéria seca digestível (Msdg)\*

	MS (g/UTM**)	Msdg (g/UTM)
Silagem de sorgo	36,9 <sup>a</sup>	21,4 <sup>a</sup>
Pé-de-sorgo seco desintegrado	38,2 <sup>a</sup>	17,2 <sup>a</sup>
Silagem de milho	42,7 <sup>a</sup>	23,6 <sup>a</sup>
Pé-de-milho seco desintegrado	67,7 <sup>b</sup>	35,6 <sup>b</sup>
Erro padrão (s)	3,3	5,6
Coeficiente de variação (%)	9,2	22,7

\* Para um mesmo parâmetro, médias com mesmo superscrito não diferem entre si (Duncan a 5%).

\*\* UTM = Unidade de tamanho metabólico ( $PV^{0,75}$ ).

Verifica-se, pois, que o maior consumo das forrageiras secas é contrabalançado pela maior digestibilidade das silagens; possivelmente a superioridade das silagens seria mais manifesta ainda se se dispusesse dos dados de energia líquida, já que as perdas devidas aos gases de fermentação e incremento calórico seriam maiores para as forrageiras secas (MORRISON, 7).

Todavia, é preciso reconhecer a superioridade ( $P < 0,05$ ) do pé-de-milho seco, não apenas sobre a silagem de sorgo como sobre a própria silagem de milho, observação que parece justificar a prática do oferecimento de pé-de-milho seco integral, muito embora VELLOSO (10) tenha observado melhores ganhos de peso vivo em novilhos tratados com silagem de sorgo ou de milho. Talvez os resultados de VELLOSO se devam a efeitos associativos dos ingredientes oferecidos aos novilhos. MATTOS e PEIXOTO (5) concluíram pela equivalência entre a silagem de milho e a planta seca desintegrada, quando usadas na recria e engorda de bovinos em confinamento, havendo também equivalência na produção de matéria seca por hectare, entre os dois tratamentos, quando não se considera as perdas na ensilagem.

#### 4. RESUMO

O valor nutritivo, medido através dos parâmetros teor proteíco, digestibilidade aparente, grau de consumo e balanço de nitrogênio, das sifágens de milho e de sorgo, foi comparado com o das respectivas plantas secas e desintegradas. O estudo foi feito com carneiros machos, castrados, seguindo-se o processo convencional para a determinação da digestibilidade aparente. Adotou-se o delineamento de casualização completa, com 3 animais por tratamento.

Não se constatou diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos quanto aos coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta e da energia bruta, nos tratamentos estudados. O consumo de matéria seca e o balanço de nitrogênio foram significativamente melhores ( $P < 0,05$ ), quando os animais receberem o pé-de-milho seco desintegrado. Tanto a silagem de sorgo quanto o pé-de-sorgo seco desintegrado mostraram-se pobres em proteína bruta, acarretando balanço de nitrogênio negativo nos animais. Houve ligeira tendência de os volumosos secos serem melhor consumidos do que as respectivas silagens que, porém, foram mais digestíveis.

#### 5. SUMMARY

Castrated lambs (3/treatment) were used in digestion and nitrogen balance studies to compare four roughages: corn silage, corn fodder with ears, sorghum silage and sorghum fodder, in a complete randomized design.

The sorghum roughages either silage or fodder were lower in crude protein content and showed negative nitrogen balance.

No difference ( $P > 0,05$ ) was found for digestibility coefficients of dry matter protein and gross energy. The corn fodder with ears had higher N balance and dry matter intake per unit of metabolic size.

The dry roughages (fodders) tended to be better consumed than the silages but these tended to be more digestible.

#### 6. BIBLIOGRAFIA

1. BOIN, C., MELOTTI, L., SCHNEIDER, B.H. & LOBÃO, A.O. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim-napier. I. Bol. Ind. Anim. (São Paulo) 20 NS(n. único):175-186. 1968.

2. CRAMPTON, E. W., DONEFER, C. & LLOYD, L. E. A nutritive value index for forages. *J. An. Sci.* (New York) 2(19): 538-544. 1960.
3. GOMIDE, J.A. & PAULA, R.R. Silagem de capim-elefante e feno de leguminosa como fontes de energia e de proteína para novilhos zebu em confinamento. *Rev. Ceres* (Viçosa) 20(108):110-119. 1973.
4. HARRIS, C.E. & RAYMOND, W.F. The effect of ensiling on crop digestibility. *J. British Grassl. Soc.* 18(3):204-212. 1963.
5. MATTOS, J.C.A. & PEIXOTO, A.M. Estudo comparativo entre silagem de milho e planta seca desintegrada na recria e engorda em confinamento de bovinos de corte. *X Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, p. 70-71. 1973
6. MELOTTI, L., BOIN, G., SCHNEIDER, B.H. & LOBÃO, A.O. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo. de milho e de capim-napier. *II Bol. Ind. Anim.* (São Paulo) 25(nº único):187-195. 1968.
7. MORRISON, F.B. Measuring the usefulness of feeds in: *Feeds and feeding*. Iowa. The Morrison Publishing Company. 22nd ed. 1165 p. 1959.
8. MUNIZ, N.R., GARCIA, R., CHRISTMAS & GOMIDE, J.A. Estudo de manejo de uma capineira de capim-elefante 'Mineiro' (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Experientiae* (Viçosa) 13(8):249-272. 1973.
9. VELLOSO, L. & FIGUEIREDO, B.M. Estudo sobre o consumo de matéria seca de bovinos nelore mantidos em regime de confinamento. *Bol. Ind. Ani.* (São Paulo) 27/28: 305-312. 1970/71.
10. VELLOSO, L. Estudo comparativo sobre o valor das silagens de milho e de sorgo do pé-de-milho e de cana desintegrada fornecida a novilhos nelore em regime de confinamento. *Bol. Ind. Anim.* (São Paulo) 27/28:313-323. 1970/71.
11. VILELA, H., SILVA, J.F.C., FONTES, L.R., CAVALCANTI, S.S., MOREIRA, H.A., FIGUEIREDO, E.P. & ANDRADE, P.C.B. Silagem de sorgo e pé-de-sorgo seco desintegrado como fonte de volumoso para novilhos em confinamento. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 2(1):82-92. 1973.