

DIGESTIBILIDADE IN VIVO DE SILAGEM DE MILHETO (*Pennisetum Americanum* (L.) K. Schum.) (1)

("In vivo" digestibility of silage of Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) K. Schum.)

JOÃO BATISTA DE ANDRADE (2) e PEDRO DE ANDRADE (3)

RESUMO

No período outubro de 1973-março de 1974, foi conduzido um experimento em blocos casualizados com duas repetições por tratamento dentro de cada bloco para estudar a digestibilidade das silagens de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) K. Schum.) com e sem aditivos. As silagens estudadas foram: forrageira sem aditivo, forrageira mais 20% de cana integral em peso e forrageira mais 6% de melaço em peso. O estágio de desenvolvimento da forrageira utilizada era de sementes leitosas. Foram empregados para o teste de digestibilidade seis ovinos (adultos castrados) pelo método de coleta total de fezes. Os resultados mostraram que, aparentemente, não há vantagem no uso dos aditivos, pois os teores de nutrientes digestíveis totais e proteína digestível não diferenciam estatisticamente entre as silagens. Para a digestibilidade da proteína, os coeficientes encontrados provavelmente sejam subestimados, pois a ingestão de matéria seca, limitada pelos animais, faz com que a ingestão de proteína seja muito abaixo dos níveis adequados. Os teores de nutrientes digestíveis totais das silagens foram: 48,51% para forrageira sem aditivo, 45,28% para forrageira mais 20% de cana integral e 49,85% para forrageira mais 6% de melaço. Essas silagens tinham 2,31%, 2,51% e 2,97% respectivamente de proteína digestível.

1. INTRODUÇÃO

Na seca, a alimentação dos bovinos no Brasil Central se torna difícil. Nesse período, a disponibilidade de forragem com alto valor nutritivo é bastante reduzida, tornando-se cada vez mais necessário o armazenamento de forragem.

Esse armazenamento é mais viável em nosso meio pelo processo da ensilagem, pois a fenação encontra limitações. Um dos seus problemas é que, na época em que a maioria das forrageiras estão em estágio próprio

para o processo, chove bastante. O processo mecânico de fenação é muito oneroso.

Existem várias gramíneas utilizadas para a ensilagem, mas a que fornece melhor produto é o milho. Devido, porém, a sua importância no mercado de cereais e a seu reduzido rendimento em forragem por unidade de área, têm-se realizado estudos de viabilidade com outras gramíneas para a ensilagem. Esses estudos têm demonstrado

(1) Trabalho apresentado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), realizado durante o curso de graduação em Agronomia na Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal.

(2) Da Seção de Agronomia de Plantas Forrageiras, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.

(3) Do Departamento de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal.

que é possível a obtenção de boas silagens quando se faz a adição de substâncias ricas em carboidratos nas forrageiras que os têm em teores baixos.

Uma das forrageiras que podem ser usadas para esse fim, dado seu alto rendimento por unidade de área (cerca de 80t/ha)

é o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) K. Schum).

Essa forrageira ainda tem a vantagem da facilidade na instalação da cultura (sementes) e de ser uma gramínea anual. Dessa maneira, pode ser cultivada após um cereal, sem que se torne para o ano seguinte uma planta invasora.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Em nosso meio, praticamente não existem trabalhos de ensilagem com essa forrageira.

Segundo BOIN et alii³, a silagem de milho é superior às de napier e sorgo. Para os nutrientes digestíveis totais na matéria seca, não houve diferença estatística, porém a de milho deu valor mais alto, cerca de 63%, enquanto a de sorgo apresentou 60,2% e a de napier, 55,71%. As matérias secas para as silagens foram: milho 28,34%, sorgo 25,52% e napier 20,39%, que tinham, respectivamente, 2,97%, 1,04% e 3,70% de proteína digestível.

Quanto à produção de nutrientes digestíveis totais por área, a silagem de milho mostrou-se superior, enquanto a de sorgo e napier se igualaram.

Os mesmos autores, numa repetição desse trabalho, encontraram 65,36%, 62% e 54,59% para as silagens de milho, sorgo e napier respectivamente, sendo a de napier inferior à demais estatisticamente. Para o conteúdo em proteína digestível, encontraram: 3,22% para milho, 1,63% para sorgo e 2,25% para napier, que apresentaram,

respectivamente, 28,38%, 28,16% e 30,62% de matéria seca.

SISK et alii⁶ estudaram a preservação e o valor nutritivo da silagem de *stars millet* no estágio de inflorescência, não encontrando diferença significativa na preservação da matéria seca, quando adicionaram 45 ou 90kg de milho moído por tonelada da forrageira. Relataram, ainda, que o consumo diário para as silagens de *stars millet* foi de 49 e 44kg por vaca e que a produção de leite corrigido a 4% de gordura foi de +4 e -7% sobre a produção anterior.

NORMAN⁵, trabalhando com gado de corte, constatou ganho de 1,13kg de peso por dia com animais alimentados com silagem de *pearl millet*, contra 0,86kg e 1,18kg de ganho, com animais alimentados, respectivamente, com silagem de sorgo e em pastoreio consorciado (*Cenbrus setigerus*) (*Stylosanthes sunaica*).

O objetivo desse trabalho é a avaliação da silagem da forrageira pasto-italiano e verificar se há vantagem no emprego da cana integral ou do melaço com aditivos, para melhorar a qualidade das silagens.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Planejamento experimental

Foi estabelecido um experimento em blocos ao acaso, tendo duas repetições por tratamento dentro de cada bloco, para estudar o valor nutritivo das silagens da forrageira milheto, ensilada no estágio de sementes leitosas.

Os tratamentos foram: forrageira ensilada sem aditivos; com adição de 20% de cana integral em peso e com adição de 6% de melaço e peso.

3.2. Estabelecimento da cultura

O plantio foi feito aos 29 dias de novembro de 1972. Para a semeadura, o terre-

no foi arado e gradeado normalmente. A semeadura foi feita a lanço, procurando-se distribuir cerca de 2,0-2,5g/m², sendo semeada uma área com 500m² aproximadamente.

O enterrio das sementes foi efetuado através de nova gradagem, porém mais superficial.

3.3. Colheita, confecção das silagens e retirada de amostras

A forrageira foi ceifada após 118 dias do plantio, estágio de desenvolvimento que, no trabalho de ANDRADE¹, deu os melhores resultados. Depois de cortada, foi transportada para um galpão e picada (pi-

cadeira com facas). Em seguida, fez-se uma homogeneização de todo o material picado, para posteriormente ser separado em três porções. Uma delas recebeu 20% de cana integral em peso, outra 6% de melaço em peso e a última permaneceu sem aditivo. Após a homogeneização das porções com os respectivos aditivos, retirou-se uma amostra de cada tratamento. Essas amostras, em laboratório, receberam processamento próprio para análise bromatológica, segundo métodos da ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS².

As ensilagens foram efetuadas em sacos plásticos com capacidade de 40 a 50kg. À medida que eram cheios, procedia-se à compactação do material para excluir o ar, melhorando assim as condições para o processo fermentativo. Após o enchimento, os sacos foram imediatamente fechados.

3.4. Teste de digestibilidade

O teste para determinação da digestibilidade foi realizado pelo método de coleta total, utilizando-se seis ovinos machos castrados. As silagens foram sorteadas para os animais.

Os silos foram abertos de 90 a 120 dias após a ensilagem.

Depois de um período preparatório (vermifugação, amputação da cauda e amansamento), os ovinos começaram recebendo a silagem misturada ao capim picado para melhorar sua adaptação às silagens. Em seguida, excluiu-se o capim picado da ração e iniciou-se o controle do consumo voluntário das silagens pelos ovinos.

Nesse período, as silagens eram fornecidas em duas porções iguais (uma pela manhã, outra à tarde), mais 10g de uma mistura mineral que era acrescentada à silagem oferecida pela manhã. O controle do consumo voluntário foi efetuado durante sete dias. Em seguida, iniciou-se o período de coleta, que se prolongou por cinco dias apenas, devido à ocorrência de perdas no ma-

terial ensilado: por isso, redistribuíram-se as silagens restantes nos períodos seguintes. Na coleta, os animais recebiam 90% do consumo voluntário mais a porção de sal. O consumo admitido foi a média dos três últimos dias do período de controle de consumo.

Durante o período de coleta, amostras parciais, retiradas no momento de cada pesagem das porções das silagens oferecidas pela manhã e à tarde, eram acondicionadas em sacos plásticos mantidos congelados para conservação do material. As amostras parciais constituíram a amostra de laboratório.

O controle da produção de fezes começou no dia posterior ao início do período principal ou da coleta. As amostras de fezes foram constituídas de amostragens parciais retiradas quando se pesavam as fezes produzidas no dia correspondente. Essas amostragens também foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas no congelador.

Decorrido o primeiro período de coleta, fez-se novo controle do consumo voluntário para corrigir a quantidade ingerida por alguns animais.

O terceiro período de coleta foi imediato ao segundo.

Após cada período de coleta, as amostras de silagens e de fezes receberam em laboratório processamento adequado para análises bromatológicas, realizadas conforme métodos da ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS².

3.5. Amostras para determinação do pH

Foi retirada de cada tratamento uma amostra da silagem e prensada hidráulicamente, coletando-se o suco em vidro apropriado, posteriormente congelado.

As determinações de pH foram realizadas diretamente com o potenciômetro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição bromatológica do material ensilado e das silagens

Todos os resultados de análise bromatológica são médias de duas determinações em laboratório.

O quadro 1 mostra a análise bromato-

lógica do material ensilado e o quadro 2, a análise bromatológica e o pH das silagens. Nota-se, pelo pH 4,0, que ocorreu boa fermentação, o que contribuiu para a conservação da forrageira. Nota-se, ainda, que a adição de cana ou melaço não o afetou.

QUADRO 1

Análise bromatológica do material ensilado (porcentagem na matéria seca)

Silagens componentes	Forrageira sem aditivos	80% forrageira + 20% cana	94% forrageira + 6% melação
Proteína bruta	10,33	7,92	7,50
Fibra bruta	33,40	30,68	29,57
Extrato etéreo	1,74	1,75	1,51
Cinza	7,91	7,53	7,61
Matéria seca	33,43	30,48	32,85

QUADRO 2

Análise bromatológica das silagens (porcentagem na matéria seca) e pH

Silagens componentes	Forrageira sem aditivos	80% forrageira + 20% cana	94% forrageira + 6% melação
Proteína bruta	7,16	7,09	7,10
Fibra bruta	35,25	36,08	34,76
Extrato etéreo	2,18	2,28	2,25
Cinza	9,07	8,24	8,90
Matéria seca (%)	32,07	27,89	33,18
pH	4,0	4,0	4,0

Comparando-se os teores de nutrientes dos quadros 1 e 2, verifica-se que as perdas foram bastante reduzidas. Todavia, houve perda maior nos teores de proteína da silagem sem aditivo. Essa perda, de 10,33% para 7,16%, indica que, nessa silagem, pode ter havido uma degradação de proteína no processo fermentativo.

Para as silagens com adição de cana integral ou melação, as perdas de proteína foram bastante reduzidas.

4.2. Consumo das silagens estudadas

O quadro 3 mostra a média do consumo das silagens estudadas e os resultados da análise estatística.

QUADRO 3

Consumo das silagens da forrageira sem aditivo e da forrageira com 20% de cana ou 6% de melação (média dos consumos nos três períodos de coleta), em 100% de matéria seca juntamente com os resultados estatísticos

Silagens	Consumo
	g
Forrageira sem aditivos	1.017,67
Forrageira com 20% de cana	1.410,67
Forrageira com 6% melação	1.544,33

C.V. = 18,22%, D.M.S. 5% (Tukey) = 366,86, $s = 240,97$.

Foram constatados valores de F significativos para períodos de coleta (blocos) e para as silagens estudadas (tratamentos). A significância para blocos mostra que à medida que os períodos de coleta se sucediam, houve melhor adaptação dos ovinos ao alimento e, em consequência, o consumo aumentou.

Para os tratamentos a significância de F vem mostrar que o consumo das silagens estudadas é em quantidades diferentes. Assim, o teste de Tukey aplicado às médias dos tratamentos demonstra que o consumo das silagens com aditivos é significativamente superior ao da silagem de forrageira sem aditivo.

Os consumos de 1.017,67; 1.410,67 e 1.544,33g de matéria seca das silagens da forrageira sem aditivo, da forrageira com 20% de cana integral e da forrageira com 6% de melaço respectivamente, são inferiores aos computados por BOIN et alii^{3,4} para as silagens de napier (2.426,41), sorgo (2.500,96) e milho (3.124,48g) de matéria seca/ovino/dia.

4.3. Coeficientes de digestibilidade

O quadro 4 mostra os coeficientes de digestibilidade de proteína bruta, matéria seca e fibra bruta, juntamente com os resultados da análise estatística.

Constataram-se valores de F significativos para matéria seca das silagens. Pelo teste de Tukey aplicado às médias de matéria seca das silagens, encontrou-se diferença mínima significativa apenas entre os teores de matéria seca das silagens com adição de

20% de cana integral e de 6% de melaço. A silagem com adição de melaço foi superior àquela com adição de cana e não diferiu da silagem da forrageira sem aditivo.

Os coeficientes de digestibilidade para matéria seca foram: forrageira sem aditivo = 48,98%; forrageira mais 20% de cana integral = 45,30% e forrageira mais 6% de melaço = 51,76%. Esses coeficientes se apresentam inferiores aos computados por BOIN et alii^{3,4} para as silagens de napier (56,57%), milho (58,34%) e sorgo (56,10%).

Para os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, não foi constatado F significativo, o que mostra que as silagens da forrageira sem aditivo e com adição de cana ou melaço se comportaram igualmente para a digestibilidade da proteína bruta, cujos coeficientes de digestibilidade foram: silagem da forrageira sem aditivo = 32,08%; forrageira mais 20% de cana integral = 35,29% e forrageira mais 6% de melaço = 40,21%, todos eles inferiores aos computados por BOIN et alii^{3,4} para as silagens de napier (48,43%) e milho (45,83%), porém superiores ao da silagem de sorgo (20,29%).

Numa repetição desse trabalho, os autores encontraram 34,81% para napier, 29,55% para sorgo e 46,61% para milho.

A avaliação da digestibilidade aparente da proteína, porém, é normalmente prejudicada pelo nitrogênio metabólico fecal. Isso porque, fazendo parte do nitrogênio excretado, perfaz grande proporção quando a ingestão de proteína é muito pequena em relação às exigências dos animais.

QUADRO 4

Coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, matéria seca e fibra bruta das silagens estudadas, juntamente com os resultados da análise estatística

Silagens	Coeficientes de digestibilidade		
	Proteína bruta	Matéria seca	Fibra bruta
Forragem sem aditivos	32,08 a	48,98 a	55,95 a
80% forragem + 20% cana	35,29 a	45,30 a	51,37 a
94% forragem + 6% melaço	40,21 a	51,76 a	55,26 a
DMS 5% (Tukey)	—	5,09	—
S	10,90	3,33	5,31
CV	30,40	6,84	9,82

Nesses experimentos, portanto, os coeficientes de digestibilidade da proteína ficam subestimados, já que o conteúdo de proteína da silagem do pasto-italiano é baixo e a ingestão limitada de matéria seca agrava esse efeito.

Não foi encontrada diferença entre as silagens estudadas para a digestibilidade da fibra bruta, cujos coeficientes de digestibilidade foram: 55,95% para silagens da forrageira sem aditivo, 51,37% para forrageira mais cana e 55,26% para forrageira mais 6% de melaço, todos eles próximos aos encontrados por BOIN et alii^{3,4} para as silagens de napier, sorgo e milho.

4.3. Nutrientes digestíveis totais e proteína digestível

O quadro 5 mostra os teores de nutrientes digestíveis totais e proteína digestível, juntamente com os resultados da análise estatística.

Para esses teores, não foi constatada diferença significativa entre as silagens estudadas.

O conteúdo de nutrientes digestíveis totais foi 48,51% para silagem da forrageira sem aditivo, 45,28% para silagem da forrageira mais 20% de cana integral e 49,85% para a silagem da forrageira mais 6% de melaço. Esses teores são inferiores aos encontrados por BOIN et alii^{3,4} para as silagens de napier (55,71%).

QUADRO 5

Teores de nutrientes digestíveis totais (N.D.T.) e proteína digestível (P.D.) das silagens estudadas, juntamente com os resultados da análise estatística

Silagens	N.D.T. %	P.D. %
FORAGEIRA SEM ADITIVOS	48,51	2,31
80% FORRAGEIRA + 20% DE CANA	45,28	2,51
94% FORRAGEIRA + 6% MELAÇO	49,85	2,97
F	2,21 ^{NS}	0,49 ^{NS}
S	1,81	1,73
C.V.	4,16	19,12

Quanto aos teores de proteína digestível, não foi encontrada diferença entre as silagens estudadas: 2,31% para a silagem da forrageira mais 20% de cana e 2,97% para a silagem da forrageira mais 6% de melaço são superiores aos da silagem de sorgo (1,04-1,63%) e próximos aos das silagens de milho (2,97-3,22%) e napier (2,25-3,70%) encontrados por BOIN et alii^{3,4}.

5. CONCLUSÕES

- Os aditivos usados não melhoraram apreciavelmente a qualidade das silagens.
- Os teores de nutrientes digestíveis totais e proteína digestível não modificaram com o uso dos aditivos cana ou melaço.
- A silagem da forrageira com melaço apresentou digestibilidade da matéria

seca maior que da forrageira mais cana.

- As silagens de milho parecem bem satisfatórias quando comparadas com as de sorgo, napier e milho.

- As silagens da forrageira com aditivos foram mais ingeridas que a silagem da forrageira sem aditivo.

6. SUMMARY

An essay was carried out at Escola de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal from October 1973 to March 1974 to study the

digestibility of the silage of "Pearl Millet" (*Pennisetum americanum* (L.) K. Schum.) with and without additives.

An experiment in randomized blocks with two replications was designed to study silage production with three additives levels (0,20% of sugar cane and 6% of molasses). "Pearl Millet" was harvested when its seeds were in milky stage.

The results suggested that apparently there

is not advantage on adding sugar cane or molasses to get better silages.

The digestible nutrients and digestible protein were not affected when sugar cane or molasses were added.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão de bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ANDRADE, J. B. *Contribuição ao estudo da composição bromatológica e valor da forrageira (Pennisetum glaucum Brown) na forma de silagem*. Jaboticabal, SP, Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal, 1973. 53 f. Mimeo. Trabalho de Graduação em Engenharia Agrônômica.
- 2 - ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 9. ed. Washington, D.C., 1960. 832 p.
- 3 - BOIN, C.; MELOTTI, L.; SCHNEIDER, B. H.; LOBÃO, A. O. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de napier. I. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, 25(nº único):175-86, 1968.
- 4 - BOIN, C.; MELOTTI, L.; SCHNEIDER, B. H.; LOBÃO, A. O. II. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, 25(nº único):186-95, 1968.
- 5 - NORMAN, M. J. T. *Grazing and feeding trials with beef cattle at Katherine*. Melbourne, Vic., C.S.I.R.O., Division of Land and Region Service, 1960. 15 p. (Tech. Pap., 12)
- 6 - SISK, L. R.; McCULLOUGH, M. E.; SELL, O. E. Preservation and feeding value of stars millet and sudan grass silage for dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Champaign, Ill., 43(3):444, 1960.