

**EFEITOS DE NIVEIS CRESCENTES DE
CANA DE AÇUCAR (*SACCHARUM
OFFICINARUM* L.) NA DIETA DE
OVINOS, SOBRE A DIGESTIBILIDADE
DOS NUTRIENTES**

ROMUALDO SHIGUED FUKUSHIMA
Professor Assistente
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

MARCUS ANTONIO ZANETTI
Professor Assistente Doutor
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

CARLOS DE SOUSA LUCCI
Professor Titular
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

CATARINA ABDALLA
Auxiliar de Ensino
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

FUKUSHIMA, R.S.; ZANETTI, M.A.; LUCCI, C.S.;
ABDALLA, C. Efeitos de níveis crescentes de
cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) na
dieta de ovinos, sobre a digestibilidade dos
nutrientes. Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ.
S. Paulo, 23(2):161-166, 1986.

RESUMO: Foram estudadas as alterações decorrentes do uso de cana de açúcar em substituição à silagem de milho, no consumo voluntário de matéria seca e na digestibilidade aparente dos nutrientes, utilizando 8 carneiros, distribuídos em 4 tratamentos: A) somente silagem; B) 66% de silagem e 33% de cana; C) 33% de silagem e 66% de cana; D) somente cana. Para tornar as dietas isoprotéicas, foi utilizado farelo de soja. Não houve diferença significativa quer no consumo, quer na digestibilidade da matéria seca. A digestibilidade dos extrativos não nitrogenados foi maior no tratamento D que no tratamento A. Os valores médios dos coeficientes de digestibilidade para os tratamentos A, B, C e D, foram respectivamente: matéria seca 49,31; 48,85; 54,76 e 53,85; proteína bruta 46,04; 55,53; 56,24 e 54,49; extrato etéreo 50,89; 59,54; 55,77 e 47,82%; fibra bruta 49,42; 39,39; 45,40 e 44,78%; extrativos não nitrogenados 54,58; 55,73; 60,80 e 64,00%.

UNITERMOS: 1. Nutrição, ovinos; 2. Alimentos, cana de açúcar; 3. Digestibilidade aparente

INTRODUÇÃO

A característica de manter a digestibilidade alta com o avanço da maturidade da planta, confere uma importante vantagem para a cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) como alimento destinado a ruminantes (PATE, 15 e PRESTON, 20), particularmente na estação das secas, quando outras gramíneas declinam tanto em quantidade como em qualidade (PEDREIRA, 17). Na verdade, a prática de usar cana picada ou desintegrada, no período da estiagem, é comum entre os criadores, sendo fornecida isolada, misturada com silagem de milho, etc. Deve-se levar em conta, a alta produção de matéria seca, freqüentemente excedendo 40 ton/ha (PRESTON et alii, 19).

Segundo GOODING, 7, apesar de vários estudos apresentarem a cana como tendo cerca de 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT) na matéria seca, os resultados experimentais não são compatíveis com tais cifras. A cana, em substituição parcial ou total a outros volumosos, tem se mostrado menos favorável no desempenho animal; já em 1940, ATHANASSOFF, 3, demonstrou este fato para vacas em lactação, quando confrontou a cana com a mandioca e com capim fino. Mais recentemente, para gado de corte, VELLOSO, 21, verificou que a cana, como volumoso exclusivo, foi o que apresentou pior desempenho, quando comparada com silagens de milho ou de sorgo e pé de milho seco.

BIONDI et alii, 4 e NAUFEL et alii, 13 observaram que vacas em lactação consumiram menos matéria seca, quando o volumoso foi a cana, em relação à silagem de milho. Este aspecto também foi constatado por NOGUEIRA FILHO et alii, 14, quando substituíram a cana pela silagem de sorgo. A medida que maiores proporções de cana entraram nas dietas, PATE, 15, também verificou menor consumo de matéria seca por novilhos.

Entretanto, BOIN et alii, 6, e HOCHSTRASSER et alii, 9, observaram que bovinos leiteiros consumiram mais matéria seca na forma de cana, do que na de silagem de milho. De maneira idêntica, carneiros ingeriram maiores quantidades de cana, à medida que esta substituiu pontas de cana (YOUSSEF & RASTOGI, 22). ARANDA, 1, verificou que o consumo de matéria seca da cana foi melhorado pelo uso de concentrado (farelo de arroz).

PEDREIRA, 16, obteve os seguintes coeficientes de digestibilidade (em carneiros), da cana forrageira IAC 3625: matéria seca 51,96%; extrato etéreo 36,63%; fibra bruta 35,85%; extrativos não nitrogenados 64,10% e proteína bruta 5,61%. MORRISON, 11, cita os seguintes coeficientes de digestibilidade para a cana: proteína bruta 57%; extrato etéreo 61%; fibra bruta 61% e extrativos não nitrogenados 63%.

O efeito do emprego de pontas de cana em substituição à cana, para carneiros, foi de diminuir a digestibilidade de matéria

seca, cujo valor para o tratamento contendo somente cana como volumoso, foi de 63,7% (YOUSSEF & RASTOGI, 22).

BOIN et alii, 5, verificaram não existir diferenças na digestibilidade da matéria seca e proteína bruta, em novilhos mestiços recebendo silagem de milho ou cana; no entanto, o tipo de volumoso influenciou significativamente os coeficientes da fibra bruta (56,0 x 41,7%), extrato etéreo (82,7 x 74,9%) e extrativos não nitrogenados (68,6 x 74,4%), respectivamente para silagem e cana.

MELOTTI, 10, em um estudo comparativo da digestibilidade da cana forrageira IAC 3625, obteve os seguintes coeficientes para ovinos e bovinos, respectivamente: matéria seca 61,83 e 62,78%; proteína bruta 12,41 e 8,79%; extrato etéreo 83,12 e 86,25%; fibra bruta 47,22% e 40,22% extrativos não nitrogenados 72,89 e 75,34%. Apenas o componente extrato etéreo apresentou diferença estatística a favor dos bovinos.

O presente trabalho objetivou medir as alterações decorrentes do uso da cana de açúcar, em substituição à silagem de milho, no consumo de matéria seca, bem como na digestibilidade aparente dos nutrientes. Estes aspectos merecem maiores estudos, notadamente em países de clima tropical, onde a cana é produzida, podendo servir como importante recurso alimentar para ruminantes.

MATERIAIS E METODO

O presente trabalho foi conduzido no ano de 1983, nas dependências do CIZIP (Centro de Zootecnia e Indústria Pecuárias "Fernando Costa"), pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e situado no Município de Pirassununga, SP.

Os alimentos volumosos empregados foram cana de açúcar (variedade forrageira IAC 3625) e silagem de milho, e como concentrado, farelo de soja (contendo 48% de proteína bruta).

Foram utilizados oito carneiros, da raça Ideal, com idades variando de 2,0 a 2,5 anos e pesos entre 32 e 43 kg, alojados em gaiolas de metabolismo para ovinos, que permitiam a colheita separada de fezes e urina.

Os tratamentos empregados foram quatro, comparando-se diferentes níveis de substituição entre os volumosos: A) 100% de silagem; B) 66% de silagem e 33% de cana; C) 33% de silagem e 66% de cana; D) 100% de cana (Quad. 1).

A composição bromatológica das dietas nos diversos tratamentos consta no Quad. 2.

QUADRO 1 - Composição ponderal (Kg) dos ingredientes nas rações, na base da matéria original.

TRATAMENTO	SILAGEM	CANA	FARELO DE SOJA	TOTAL
A	3,00	0	0,11	3,11
B	1,83	1,04	0,14	3,01
C	0,83	1,92	0,16	2,91
D	0	2,89	0,17	2,86

QUADRO 2 - Valores percentuais médios dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), cinzas (MM) e extrativos não nitrogenados (ENN), das análises bromatológicas dos tratamentos, na base da matéria seca.

TRATAMENTO	MS	PB	EE	FB	MM	ENN
A	25,47	10,33	2,63	26,10	6,85	54,09
B	27,12	10,39	2,85	24,31	6,75	55,70
C	28,56	10,36	2,12	24,12	6,87	56,72
D	29,58	9,87	1,74	23,23	6,93	58,23

Os volumosos eram muito bem misturados, segundo os níveis de substituição, e a eles incorporados, além do farelo de soja, cerca de dez gramas de uma mistura em partes iguais, de sal comum e suplemento vitamínico-mineral (composição por Kg = cálcio 240,0 g; fósforo 180,0g; magnésio 12,0g; sódio 12,5 g; ferro 5500 mg; zinco 2400 mg; manganês 2200 mg; cobre 500 mg; cobalto 300 mg; iodo 200 mg; fluor 1800 mg e vitamina A 500.000 U.I.).

Os alimentos foram fornecidos, de acordo com as necessidades de manutenção dos animais, obedecendo-se às normas do NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 12.

Para o cálculo da digestibilidade dos nutrientes, foi utilizado o método da colheita total de fezes. As fezes foram colhidas nos últimos cinco dias de cada sub-período experimental e as amostras de alimentos e sobras, nos últimos sete dias. Das fezes coletadas diariamente, foram amostradas 20% e conservadas em freezer até as análises. As análises bromatológicas foram conduzidas de acordo com as normas da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 2, e os ENN calculados por diferença. O consumo de alimentos foi anotado diariamente, no decorrer de cada sub-período experimental.

O delineamento experimental usado foi um quadrado latino 4 x 4, conforme PIMENTEL GOMES, 18, com 2 grupos de 4 animais cada. Foram desenvolvidos 4 sub-períodos com duração de 35 dias cada, perfazendo um total de 140 dias. As análises de variância foram de acordo com a metodologia descrita por HARVEY, 8. Na interpretação estatística, as diferenças entre médias foram detectadas pelo teste de Tukey, ficando estabelecido, "a priori", que a significância estatística seria considerada ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de alimentos, expresso em gramas de matéria seca ingeridas por animal por dia (MS/an/d) e gramas de matéria seca ingeridas por quilo de peso metabólico (MS/kg 0,75), dentro dos tratamentos, estão na Tab. 1.

TABELA 1 - Consumo médio de matéria seca por animal por dia (MS/an/d) e de matéria seca por quilo de peso vivo metabólico (MS/kg).

TRATAMENTO	MS/an/d (g)	MS/kg0,75(g)
A	724,11	48,58
B	701,25	46,17
C	712,01	48,36
D	685,02	45,38
media	705,60	47,12
s (M)	31,16	1,91
CV (%)	12,49	11,49

Legenda: s (M) = desvio padrão da média
CV (2) = coeficiente de variabilidade de Pearson.

Não houve diferenças ($p \leq 0,05$) no consumo de matéria seca que pudessem ser devidas aos tratamentos. O consumo médio de matéria seca no tratamento D foi de 685,02 g/an/d, ligeiramente inferior ao obtido por ARANDA, 1 (780 g); do mesmo modo, o consumo de MS/kg 0,75, que atingiu 45,38 g, foi inferior aos valores de 62 a 69 g, obtidos por YOUSSEF & RASTOGI, 22, com dietas onde

as pontas de cana substituíram parcial e totalmente a cana.

Apesar de não terem sido detectadas diferenças significativas, à medida que o nível de cana aumentou na dieta, em substituição à silagem de milho, houve tendência de queda no consumo de matéria seca. Resultados semelhantes foram obtidos por BIONDI et alii, 4, NAUFEL et alii, 13 e NOGUEIRA

FILHO et alii, 14, trabalhando com bovinos. O menor consumo, relatado com a utilização de cana, poderia ser explicado pela baixa degradação ruminal de sua fibra (PATE, 15).

No entanto, BOIN et alii, 6 e HOCHSTRASSER et alii, 9, encontraram resultados diferentes, com os bovinos ingerindo maior quantidade de matéria seca na forma de cana, do que na de silagem de milho.

No que diz respeito à digestibilidade aparente dos nutrientes, o coeficiente de digestibilidade da matéria seca foi bem uniforme entre os tratamentos (Tab. 2), apresentando valor médio de 51,69%; igualmente, BOIN et alii, 5, verificaram não existir diferenças nos índices de matéria seca digestível entre cana e silagem de milho, para novilhos mestiços. O valor obtido para o tratamento contendo cana como único volumoso, foi de 53,85%, semelhante ao valor reportado por PEDREIRA, 16 (51,96%), mas inferior aos de YOUSSEF & RASTOGI, 22 (63,7%) e MELOTTI, 10 (61,83%).

O coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (Tab. 2) foi igual entre os tratamentos, exceção feita ao tratamento C, estatisticamente superior ($p \leq 0,05$) ao A, sem motivo aparente. BOIN et alii, 5 não encontraram diferenças na digestibilidade da proteína bruta, em novilhos mestiços recebendo dietas de cana ou silagem de

milho. O coeficiente para o tratamento contendo só cana como volumoso (54,49%) foi semelhante aos dados fornecidos por MORRISON, 11 (57%), porém, maior ao relatado por MELOTTI, 10 (12,41%) e por PEDREIRA, 16 (5,61%), possivelmente pelo fato de no presente experimento ter se lançado mão de um concentrado protéico, o farelo de soja, que foi oferecido misturado ao volumoso, uma vez que a proteína da cana é de baixa digestibilidade.

Não houve diferenças no coeficiente de digestibilidade da fração extrato etéreo entre os tratamentos, cujo valor médio foi de 53,51%. O valor obtido no tratamento D (47,82%) foi próximo ao que consta em MORRISON, 11 (51%), mas superior ao obtido por PEDREIRA, 16 (36,63%) e inferior ao do MELOTTI, 10 (83,12%).

A digestibilidade da fibra bruta foi estatisticamente diferente ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos (Quad. 4). Embora não estivesse bem caracterizada, houve tendência dos tratamentos contendo cana, apresentarem menor digestibilidade da fibra bruta, como já foi assinalado por PATE, 15. O coeficiente do tratamento contendo só cana como volumoso foi de 44,78%, maior que o obtido por PEDREIRA, 16 (35,85%), mas menor que o dado fornecido por MORRISON, 11 (61%); sendo, no entanto, concordante ao de MELOTTI, 10 (47,65%).

TABELA 2 - Valores médios dos coeficientes de digestibilidade aparente (%) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB) e extrativos não nitrogenados (ENN), na base de matéria seca.

TRATAMENTO	MS	PB	EE	FB	ENN
A	49,31	46,04 a	50,89	49,42 b	54,68 a
B	48,85	55,53 ab	59,54	39,99 a	55,73 ab
C	54,76	56,24 b	55,77	45,40 ab	60,80 ab
D	53,85	54,49 ab	47,82	44,78 ab	64,00 b
Média	51,69	53,08	53,51	44,90	58,80
s (M)	2,39	2,47	4,22	2,16	2,09
CV (%)	13,08	13,19	22,29	13,61	10,07

Legenda: s (M) = desvio padrão da média
CV (%) = coeficiente de variabilidade

Médias seguidas por letras diferentes, para uma mesma característica, diferem entre si ($p \leq 0,05$), pelo teste de Tukey.

Houve tendência de melhor digestão dos extrativos não nitrogenados, nos tratamentos contendo maiores proporções de cana, pois esta aumentou os teores de carboidra-

tos solúveis destes tratamentos; destarte, a digestibilidade desta fração, no tratamento contendo somente cana, foi significativamente maior ($p \leq 0,05$) em relação ao contendo somente silagem de milho como volumoso. O coeficiente de digestibilidade, obtido no presente experimento para o tratamento D, foi de 64,00%, concordando

com os valores citados por MORRISON, 11 (63%) e por PEDREIRA, 16 (64,10%); entretanto, foi inferior ao descrito por MELOTTI, 10 (72,89%).

CONCLUSOES

Nas condições do experimento, os resultados permitiram tirar as seguintes conclusões:

- 1 - a substituição da silagem de milho pela cana de açúcar não alterou o consumo de matéria seca;
- 2 - o uso gradativo de cana não alterou o coeficiente de digestibilidade de matéria seca;
- 3 - houve tendência dos tratamentos contendo cana apresentarem menor digestibilidade da fibra bruta, havendo diferença significativa apenas entre o A e o B.

FUKUSHIMA, R.S.; ZANETTI, H.A.; LUCCI, C.S.; ABDALLA, C. Digestibility in sheep fed diets based on increasing levels of sugar cane (*Saccharum officinarum* L.). Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 23(2):161-166, 1986.

SUMMARY: Digestibility and voluntary feed intake were studied in eight sheep when sugar cane was substituted for corn silage. Animals were randomly allocated to four treatments: A) only corn silage; B) 66% silage and 33% sugar cane; C) 33% silage and 66% sugar cane; D) only sugar cane. Soy bean meal, minerals and vitamin A were also used. Feed consumption and dry matter digestibility showed no difference among treatments. Nitrogen-free extract digestibility was higher in treatment D than treatment A. Digestibility average values for treatments A, B, C, and D were, respectively: dry matter 49.31; 48.85; 54.76 and 53.85%; crude protein 46.04; 55.53; 56.24 and 54.49% ether extract 50.89; 59.54; 55.77 and 47.82%; crude fiber 49.42; 39.99; 45.40 and 44.78%; nitrogen-free extract 54.68; 55.73; 60.80 and 64.00%.

UNITERMS: 1. Nutrition of sheep; 2. Food, sugar cane; 3. Apparent digestibility

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - ARANDA, E. Voluntary consumption pattern and its relation with rumen fermentation in sheep fed diets based on sugar cane. Trop. anim. Prod., 2:232, 1977. (Resumo)
- 2 - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 12.ed. Washington, 1975.
- 3 - ATHANASSOF, N. A cana na alimentação dos animais domésticos. Rev. Agric., São Paulo, 15:421-427, 1940.
- 4 - BIONDI, P.; CAIELLI, E.L.; FREITAS, E.A.N.; LUCCI, C.S.; ROCHA, G.L. Substituição parcial e total da silagem de milho por cana de açúcar como únicos volumosos para vacas em lactação. B. Indústria anim., 35:45-55, 1978.
- 5 - BOIN, C.; ALLEDNI, G.F.; BEISMAN, D.A. Comparação entre silagem de milho e cana de açúcar na alimentação de ruminantes. 1. Digestibilidade de rações balanceadas. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., Pelotas, 1983. Anais. p.83.
- 6 - BOIN, C.; ALLEDNI, G.F.; BIONDI, P.; BONILHA NETO, L.M. Comparação entre silagem de milho e cana de açúcar na alimentação de ruminantes. 2. Efeito do nível de concentrado na produção de leite. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., Pelotas, 1983. Anais. p.84.
- 7 - GOODING, E.G.B. Efecto de la calidad de la caña sobre su valor como alimento para bovinos. Prod. anim. Trop., 7:76-97, 1982.
- 8 - HARVEY, W.R. Least-squares analysis of data with unequal subclass

Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo, 23(2):161-166, 1986.

SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOTECNIA DA USP

- numbers. Washington, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 1975.
- 9 - HOCHSTRASSER, R.; RIQUELME, E.; RINCÓN, R.M. Cane pith as a substitute for maize silage in rations for growing calves. *Trop. anim. Prod.*, 3: 276-277, 1978. (Resumo)
 - 10 - MELOTTI, L. Estudo comparativo da digestibilidade de gramíneas forrageiras com ovinos e bovinos. IV. Digestibilidade in vivo da cana de açúcar forrageira IAC 3625. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., Pelotas, 1983. Anais. p.70.
 - 11 - MORRISON, F.B. Alimentos e alimentação dos animais. 2.ed. São Paulo, Melhoramentos, 1966.
 - 12 - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of sheep. Washington, National Academy of Sciences, 1975.
 - 13 - NAUFEL, F.; GOLDMAN, E.F.; GUARAGNA, R.N.; GAMBINI, L.B.; SCOTT, W.N.; KALIL, E.B. Estudo comparativo entre cana de açúcar e silagens de milho, sorgo e capim napier na alimentação de vacas leiteiras. *Bol.Indústr.anim.*, 26:9-22, 1969.
 - 14 - NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LUCCI, C.S.; ROCHA, G.L.; MELOTTI, L. Substituição parcial da silagem de sorgo por cana de açúcar como únicos volumosos para vacas em lactação. *B. Indústr. anim.*, 34:75-84, 1977.
 - 15 - PATE, F.M. Fresh chopped sugar cane in growing/finishing steer diets. *J. anim. Sci.*, 53:881-887, 1981.
 - 16 - PEDREIRA, J.V.S. Ensaio de digestibilidade (aparente) de cana de açúcar. *Bol. Indústr. anim.*, 20:281-288, 1962.
 - 17 - PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colônias *Panicum maximum* Jacq., gordura *Melinis minutiflora* Pal. Beauv., jaraguá *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf. e pangola de taiwan A-24 *Digitaria pentzii* Stent. *Bol. Indústr. anim.*, 30:59-145, 1973.
 - 18 - PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 9.ed. São Paulo, Nobel, 1981.
 - 19 - PRESTON, T.R.; CARCANO, C.; ALVAREZ, F.J.; GUTIERREZ, D.G. Rice polishings as a supplement in a sugar cane diet: effect of level of rice polishings and of processing the sugar cane by derinding or chopping. *Trop. anim. Prod.*, 1:150-162, 1976.
 - 20 - PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. *Trop. anim. Prod.*, 2:125-142, 1977.
 - 21 - VELLOSO, L. Estudo comparativo sobre o valor das silagens de milho e sorgo, do "pé de milho" e da cana desintegrada fornecidos a novilhos Nelore em confinamento. *Bol. Indústr. anim.*, 27/28:313-313, 1970/1971.
 - 22 - YOUSSEF, F.G. & RASTOGI, R.K. Voluntary intake and digestibility in sheep given rations containing chopped or derinded sugar cane stalks and cane tops in different proportions. *Trop. anim. Prod.*, 3:273, 1978. (Resumo)

Recebido para publicação em 10/7/85
 Aprovado para publicação em 27/8/86
 Impresso em 12/86