



AVALIAÇÃO DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR ATRAVÉS DE ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE (APARENTE) COM OVINOS

EDISON VALVASORI¹, MARCUS ANTONIO ZANETTI², LAÉRCIO MELOTTI³ e PAULO ROBERTO CURI⁴

RESUMO - Foi avaliada a silagem de cana-de-açúcar suplementada com milho em grão, farelo de soja e níveis crescentes de uréia (0, 1/9, 2/9 e 1/3 do nitrogênio total da dieta), tendo o volumoso participado com 85% da dieta. Foi determinada a digestibilidade aparente das dietas utilizando 16 ovinos em experimento inteiramente casualizado. Os coeficientes de digestibilidade das frações: matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, extrativos não nitrogenados e nutrientes digestíveis totais foram semelhantes ($p > 0,05$) com médias de 57,59; 59,61; 71,47; 44,92; 61,96; 64,37 e 59,78%, respectivamente. A inclusão da uréia em substituição ao farelo de soja pode ser feita até 1/3 em função da economicidade.

Termos para indexação: ovinos, digestibilidade aparente, cana-de-açúcar, silagem.

VALUATION SUGAR CANE SILAGE THROUGH DIGESTIBILITY IN SHEEP

SUMMARY - Sixteen castrated male sheep were used in a completely randomized design to evaluate apparent digestibility of sugar cane silage supplemented with corn, soybean meal and urea at 0, 1/9, 2/9 and 1/3 level of total N diets. Sheep were fed 85% sugar cane silage plus 15% concentrate, where diets had 9% crude protein. Digestibility of dry matter, organic matter, crude protein, crude fiber, ether extract, nitrogen free extract and total digestible nutrients were not significant ($p > 0,05$) with average of 57.59, 59.61, 71.47, 44.92, 61.96, 64.37 and 59.78%, respectively. Inclusion of urea to replace soybean meal reduced the diets cost.

Index terms: sheep, digestibility, silage, sugar cane, soybean meal, urea.

INTRODUÇÃO

Com a valorização das terras a nível de Brasil Central, principalmente aquelas aráveis, a pecuária leiteira está deixando do sistema extensivo e partindo para o sistema intensivo; o que de certa forma é

benéfico para vacas em lactação, pois a energia ingerida é destinada para produção ao invés de ser utilizada com caminhadas longas no pastejo (N.R.C., 1989).

Nestas últimas décadas, a cana-de-açúcar vem ganhando espaço como alimento volumoso para os

¹ Pesquisador Científico do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa.

² Professor Titular da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, Campus Pirassununga.

³ Professor Doutor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, Campus Pirassununga.

⁴ Professor Titular da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus Botucatu.



ruminantes, principalmente no período seco, onde esta cultura atinge sua maturidade e apresenta maior valor nutritivo devido ao acúmulo de açúcares em seus tecidos, compensando a diminuição da solubilidade de suas paredes celulares (BANDA & VALDEZ, 1976); período este que geralmente coincide com a menor produção de pastos (PEDREIRA, 1973).

No período das águas, o corte da cana-de-açúcar apresenta muitas dificuldades do ponto de vista de manejo e transporte, além de neste período ocorrer queda no teor de matéria seca e dos açúcares totais desta forrageira (DONEFER, 1988).

Poucos são os trabalhos utilizando a cana-de-açúcar conservada na alimentação de ruminantes e a silagem desta forrageira pode ser mais uma opção na alimentação: sua confecção no final do período das secas e utilização no período de melhor conveniência para o pecuarista, apresenta a vantagem de ser cortada rapidamente para a desocupação da terra, permitindo novo crescimento da planta, de maneira mais uniforme.

NIEBLAS et al. (1982) em experimento com ovinos, objetivando determinar os coeficientes de digestibilidade da silagem de cana-de-açúcar sem e com alcali, suplementada com sorgo-uréia ou farelo de soja, verificaram que a adição de alcali na silagem resultou em um aumento significativo ($P < 0,01$) na digestibilidade da matéria seca, acontecendo o mesmo com a energia digestível com relação a suplementação, que foi superior para o farelo de soja, onde os coeficientes de digestibilidade da matéria seca foram 68,46 e 75,23% e 2,28 e 2,33 kcal/g de alimento consumido para energia digestível, respectivamente.

KUNG JR. & STANLEY (1982), determinaram o valor nutritivo da silagem de cana-de-açúcar cortada em vários estágios de maturidade, utilizando ovinos os quais receberam individualmente silagem desta forrageira mais a suplementação de 50 gramas de farelo de soja/dia. Os resultados de digestibilidade aparente da matéria seca da silagem de cana-de-açúcar de estágio vegetativo de 24 meses, foi inferior ($P < 0,05$) aos valores da silagem confeccionada com cana-de-açúcar nos estágios vegetativos de 6 a 12 meses, os quais apresentaram valores de 50,0; 54,9 e 55,0%, respectivamente. Da mesma forma, os nutrientes digestíveis totais também decresceram com o aumento da maturidade: 51,6; 48,1 e 41,5%, efeito este provavelmente devido a conversão do açúcar para etanol devido a fermentação no processo da ensilagem.

ALCÂNTARA et al. (1989) trabalhando com ovinos, determinaram a digestibilidade da cana-de-açúcar "in natura" e da silagem de cana-de-açúcar tratada com e sem NaOH, sendo que cada ovino recebia diariamente 30 gramas de uréia e 6,2 gramas de NaOH. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca

apresentaram valores de 66,4; 65,7 e 55,3%, respectivamente.

Como pode ser verificado, são poucos experimentos com silagem de cana-de-açúcar e tendo em vista a vasta área com esta cultura no Brasil, o objetivo deste experimento foi testar a digestibilidade aparente da silagem desta forrageira suplementada com milho e farelo de soja e níveis de uréia, utilizando-se ovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Nas dependências da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Campus de Pirassununga, nos meses de abril e maio de 1993, dezesseis ovinos da raça Ideal, machos castrados, everminados, com médias de idade de dois anos e peso vivo de 40 kg no início do experimento, foram utilizados para comparar a digestibilidade aparente (com coleta total de fezes) da silagem de cana-de-açúcar (var. industrial), ensilada no mês de agosto de 1992, sendo no momento da ensilagem picada em tamanhos médios de dois centímetros e imediatamente compactada em tambores de metal (capacidade de 200 litros cada) revestidos internamente por sacos plásticos.

No início do experimento, os ovinos foram pesados e sorteados nos diferentes tratamentos, arreados com bolsas coletoras de fezes, revestidas com plástico e colocados em gaiolas de metabolismo individuais, onde permaneceram por 37 dias (28 de adaptação e 9 dias de coleta). As dietas eram constituídas de silagem de cana-de-açúcar fornecida à vontade, mais alimento concentrado conforme os tratamentos descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Porcentagens dos ingredientes nos concentrados dos diferentes tratamentos e índices relativos de custo (ração A)

Ingredientes	Tratamentos (uréia/N total)			
	A = 0	B = 1/9	C = 2/9	D = 1/3
Uréia	0,00	0,88	1,75	2,63
Farelo de soja	21,25	15,00	9,25	3,25
Milho (fubá)	78,25	83,50	88,20	93,25
Fosfato bicálcico	0,00	0,25	0,43	0,57
Calcário	0,50	0,37	0,37	0,30
Índice (%)	100,00	96,26	92,51	89,30

A uréia participou com 0, 1/9, 2/9 e 1/3 do nitrogênio total das dietas, as quais foram balanceadas para atender o nível de 9% de proteína bruta (dietas isoprotéicas) e as exigências em cálcio e fósforo dos animais, conforme recomendações do NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC, 1985). A porcentagem de volumoso e concentrado foram fornecidas na proporção de 85:15 com base na matéria original (60:40 em termos de matéria seca),



respectivamente e os índices relativos de custo foram anotados para o estudo da economicidade do concentrado.

O alimento concentrado contendo uréia foi fornecido gradativamente, a partir do 1º dia de adaptação, estando na 2ª semana, todos os animais recebendo o concentrado com o nível completo de uréia, conforme programado. Decorridos os 28 dias, os animais foram novamente pesados e submetidos ao período de coleta de 9 dias conforme técnicas descritas por HARRIS (1970) e VALVASORI et al. (1992), sendo fornecido 80% do alimento consumido no período de adaptação, a fim de se evitarem sobras. A distribuição das rações foi feita uma vez ao dia, às 8 horas, sendo primeiramente oferecido o alimento concentrado e em seguida o volumoso.

Para as análises químico-bromatológicas das diversas frações dos alimentos, foi utilizado o esquema de Weende, determinando-se matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE) e extrativos não nitrogenados (ENN) segundo a AOAC (1984) e os nutrientes digestíveis totais (NDT), conforme SCHNAIDER e FLATT (1975).

As composições médias das análises químico-bromatológicas das amostras dos alimentos oferecidos, encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2. Composição média químico bromatológica da silagem de cana-de-açúcar e dos concentrados, conforme os tratamentos

Alimentos	MS (%)	Frações dos nutrientes (% na MS)				
		PB	FB	EE	MM	ENN
Concentrado A	86,55	17,83	3,24	3,48	0,87	74,58
Concentrado B	86,45	18,53	3,47	3,47	2,20	72,33
Concentrado C	86,20	19,64	2,78	3,52	1,86	72,20
Concentrado D	86,25	19,25	2,72	3,46	1,97	72,60
Silagem de cana de açúcar	24,16	1,83	37,98	1,51	3,67	55,01

Os animais experimentais foram distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso (GOMES, 1978), em quatro tratamentos, tomando-se por base o suprimento do nível de uréia (A=0, B=1/9, C=2/9 e D=1/3) na proteína da dieta. Utilizou-se Análise de Variância, para a comparação dos tratamentos complementada pelo teste de Tukey, com o cálculo da diferença mínima significativa a 5% para contrastes entre médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 3 mostra as médias de peso dos animais e ingestão diária (gramas de MS/kg de PV^{0,75}) das diferentes frações dos alimentos dentro dos tratamentos.

Quadro 3. Médias dos pesos metabólicos (kg) dos animais e ingestão (gramas de MS/kg PV^{0,75}) das diferentes frações dos alimentos em cada tratamento, com respectivos coeficientes de variação (%)

Tratamentos (uréia/N total)	PV ^{0,75}	Silagem de cana-de-açúcar						
		MS	MO	PB	FB	EE	ENN	NDT
A = 0	17,80	33,58	32,68	2,49	8,68	0,74	20,77	21,15
B = 1/9	18,92	31,85	30,87	2,52	8,18	0,70	19,48	19,33
C = 2/9	17,98	33,15	32,14	2,67	8,52	0,73	20,22	18,76
D = 1/3	18,70	32,16	31,58	2,50	8,46	0,72	19,91	19,62
CV (%)	13,09	13,13	13,12	13,03	13,18	13,02	13,10	19,63

Os pesos metabólicos dos animais assim como o consumo das diferentes frações dos alimentos nos quatro tratamentos não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) e o consumo médio de matéria seca diária por animal nos diferentes tratamentos foi de 32,8 gramas por quilo de peso metabólico. ALCÂNTARA et al. (1989) encontraram média de ingestão voluntária diária de 42,5 gramas/kg de peso metabólico quando forneceram silagem de cana-de-açúcar sem aditivo, sendo que no período de coleta os autores não adotaram restrição de consumo de alimento como neste trabalho.

Observa-se também pelos Quadros 1 e 3 que o consumo de alimento contendo a silagem de cana-de-

açúcar não foi afetado com o aumento de uréia no concentrado, o mesmo acontecendo em termos de nutrientes digestíveis totais, mostrando dessa forma que o milho, (sendo precursor glicogênico) (PRESTON, 1977) aliado à uréia, (fonte de amônia para os microorganismos do rúmen) substitui o farelo de soja com diminuição no índice de custos, conforme afirmativa de FARIA (1984).

No Quadro 4 são apresentados os dados médios de digestibilidade aparente das diversas frações dos alimentos nos diferentes tratamentos.



Quadro 4. Valores médios dos coeficientes de digestibilidade aparente (%) das diferentes frações dos alimentos, conforme tratamento

Tratamentos (uréia/N total)	Silagem de cana-de-açúcar						
	MS	MO	PB	FB	EE	ENN	NDT
A = 0	60,26	62,48	71,57	49,76	65,42	66,60	62,56
B = 1/9	58,25	59,78	72,18	47,47	65,73	64,00	60,47
C = 2/9	54,30	56,54	71,61	39,71	57,59	61,61	56,57
D = 1/3	57,53	59,51	70,51	42,75	59,08	65,26	59,50
Média geral	57,59	59,61	71,47	44,92	61,96	64,37	59,78
CV (%)	11,30	10,47	5,55	23,48	12,25	8,27	10,61

A silagem de cana-de-açúcar com uma pequena suplementação de milho e uréia, apresentou digestibilidade aparente da matéria seca semelhantes a cana-de-açúcar ensilada aos 6 e 12 meses de idade (KUNG JR. e STANLEY, 1982), ou com ensilagem desta forrageira sem aditivo, suplementada com uréia (ALCÂNTARA et al., 1989). NIEBLAS et al. (1982) obtiveram resultados de digestibilidade da matéria seca, utilizando silagem de cana-de-açúcar sem aditivo, suplementada com sorgo-uréia ou farelo de soja de 69,32 e 67,61%, respectivamente. O menor resultado encontrado neste experimento, provavelmente deveu-se à menor quantidade de concentrado fornecida aos ovinos no balanceamento das dietas a 9% de proteína bruta.

Os coeficientes de digestibilidade das diferentes frações foram semelhantes ($p > 0,05$), mostrando a viabilidade da substituição do farelo de soja por milho suplementado com uréia até o nível de 1/3 das exigências do animal em termos de proteína bruta, além de apresentar diminuição dos índices de custo.

No período experimental, as médias de ganho de peso foram 12,30; 15,30; 8,50 e 5,00 gramas/dia nos tratamentos A = 0, B = 1/9; C = 2/9 e D = 1/3 de uréia em relação ao N total das dietas, respectivamente. Os tratamentos C e D mostraram tendência de menores ganhos de peso em relação aos demais tratamentos ($p < 0,10$), porém estes resultados devem ser observados com cautela, devido ao coeficiente de variação ter-se apresentado alto ($> 50\%$), dificultando a detecção de diferença significativa a 5%.

CONCLUSÃO

A silagem de cana-de-açúcar sem aditivo mais suplementação de milho-uréia, em substituição ao farelo de soja, é viável na alimentação de ruminantes e com economicidade para o pecuarista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS Official methods of analysis. 14 ed. Washington: 1984. 1141p.

ALCÂNTARA, E; et al. Fermentation and utilization by lambs of sugarcane harvested fresh and ensiled with and without NaOH. 4. Ruminal kinetics. Anim. Feed Sci. Technol., Amsterdam, v.23, p.323-331, 1989.

BANDA, M. e VALDEZ, R.E.. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. Trop. Anim. Prod., Santo Domingo, v.1, p.94-97, 1976.

DONEFER, E. Utilización de la caña descortezada como pienso. FAO Animal Production and Health Paper. Sucarcane as feed. Rome. 1988. V.72, p.123-133.

FARIA, V.P. Modalidades de utilização de uréia para bovinos. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Zootecnia. 1984. 21p.

GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 8 ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 1978. 430 p.

HARRIS, L.E. Compilação de dados analíticos e biológicos para preparo de tabelas de composição de alimentos para uso nos trópicos da América Latina. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. 1970. 368p.

JUNG JR., L e STANLEY, R.W. Effect of stage of maturity on the nutritive value of whole-plant sugarcane preserved as silage. J. Anim. Sci., Champaign, v.54, n. , p.689-696, 1982.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of sheep. 6. ed. rev. Washington, DC, National Academy Press, 1989. 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 6. ed. rev., Washington: National Academy Press, 1989. 89p.



- NIEBLAS, T.D., et al. Manipulación de la fermentación en ensilaje de caña de azúcar y valor alimenticio para borregos. 3. Digestibilidad aparente. Vet. Mex., Mexico, v.13, p.23-26, 1982.
- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento dos capins colônia (*Panicum maximum* Jacq), gordura (*Melinis minutiflora* Pal de beav.) jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Staf) e pangola de Taiwan A-24 (*Digitaria Stend*). B. Indústria. anim., Nova Odessa, v.30, n.1, p.59-145, 1973.
- PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. Trop. Anim. Prod., Santo Domingo, v.2, p.125-142, 1977.
- SCHNEIDER, B.H., FLATT, W.P. The evaluation of feeds through digestibility experiments. Georgia. University of Georgia Press. 1975. 423p.
- VALVASORI, E. et al. Digestibilidade aparente de grãos de soja crus ou torrados e do farelo de soja para ruminantes. B. Indústria. anim., Nova Odessa, v. 49, n. 2, p. 113-117, 1992.