



DIGESTIBILIDADE APARENTE DA CANA-DE-AÇÚCAR FORNECIDA SEPARADAMENTE DO CONCENTRADO, COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO FARELO DE SOJA POR URÉIA, EM DIETAS PARA OVINOS

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

RESUMO - Dezesesseis ovinos machos castrados da raça Ideal foram utilizados em experimento inteiramente casualizado, para avaliar a digestibilidade aparente da cana-de-açúcar fornecida separadamente do concentrado, constituído a base de farelo de soja, milho (fubá) e uréia, que participou com 0; 1/9; 2/9 e 1/3 do nitrogênio total das dietas balanceadas para teor de 12% de proteína bruta. A relação de volumoso e de concentrado foi de 60:40 (base na matéria seca), nos diferentes tratamentos. Os índices de custo foram tomados para o estudo da economicidade do concentrado. Não houve diferença no consumo e na digestibilidade aparente das diversas frações alimentares. A inclusão da uréia no nível de 1/3 do nitrogênio da dieta, propiciou coeficiente de digestibilidade para matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais de 70,6; 72,9 e 72,1%, respectivamente, e índice relativo de custo de 81,58% em relação ao tratamento controle, o que recomenda o tratamento para uso prático.

Termos para indexação: Ovinos, digestibilidade aparente, cana-de-açúcar, farelo de soja, uréia.

APPARENT DIGESTIBILITY OF SUGAR CANE PROVIDED AFTER CONCENTRATE PARTLY REPLACING SOYBEAN MEAL BY UREA IN SHEEP

SUMMARY - Sixteen castrated male sheep were used in a completely randomized design to evaluate the apparent digestibility of sugar cane fed after the concentrate ingestion, based on soybean meal, corn and urea at 0, 1/9, 2/9 and 1/3 level of total N diets, which were 12% of crude protein. Sheep fed 60% sugar cane plus 40% concentrate diets in dry matter. Differences among treatments were not significant ($p > 0,05$). The inclusion of urea at 1/3 of level total N diets provided digestibility of dry matter, crude protein and total digestible nutrients of 70.6, 72.9 and 72.1%, respectively. This treatment provided lower cost index in relation to another groups, showing that this procedure can be applicable to commercial systems.

Index terms: Sheep, digestibility, sugar cane, soybean meal, urea.

¹ - Divisão de Zootecnia de Bovinos Leiteiros, Instituto de Zootecnia.

² - Prof. Titular, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, "Campus Pirassununga"/SP

³ - Prof. Doutor, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, "Campus Pirassununga"/SP

⁴ - Prof. Titular, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, "Campus Botucatu"/SP



INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, provavelmente a cultura mais produtiva nos trópicos, pode ser usada como base de sistemas intensivos na produção animal, apresentando potencial para suportar capacidade de 20 bovinos/ha/ano (LENG & PRESTON, 1976). Tido como alimento energético (PATE, 1981), sua utilização como alimento exclusivo para ruminantes não apresenta resultados satisfatórios (NAUFEL et al., 1969) e uma das razões é seu baixo nível de nitrogênio (PEDREIRA, 1962; MELOTTI, 1972).

Esses baixos teores de nitrogênio devem ser corrigidos quando se utiliza essa gramínea de maneira a preencher as exigências do animal. A uréia, forma de nitrogênio não protéico, após ingestão, é hidrolizada no rúmen, liberando amônia, que participa na síntese de proteína utilizada pelos microorganismos do rúmen, os quais contribuem significativamente para o suprimento de nitrogênio protéico para o animal, através da absorção no intestino delgado.

Pode-se verificar que a uréia reúne características amplas para sua utilização: é econômica em relação a outras fontes de proteína verdadeira e é de fácil aquisição e transporte; para um bom desempenho animal, sua recomendação é de participar não mais de 20 a 33% das exigências de proteína da dieta (CHALUPA, 1968). O NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1984) recomenda que, no máximo, 1/3 do nitrogênio total da dieta deva ser fornecido pela uréia. Quantidades maiores podem provocar intoxicação e perda do nitrogênio em excesso através da urina.

Segundo PRESTON (1977), a cana-de-açúcar possui alto teor de carboidratos prontamente fermentáveis e seu fornecimento a ruminantes, aliado apenas a fontes de nitrogênio não protéicos, não leva a bons resultados. SILVESTRE et al. (1976) ressaltaram a necessidade de atenção maior ao nitrogênio quando animais são alimentados com esse volumoso.

PEDREIRA (1962), em ensaio de digestibilidade com ovinos, comparando três variedades de cana-de-açúcar (forrageira Kassoer e as industriais IAC-3625 e Co-413), os coeficientes de digestibilidade para a matéria seca: 30,1; 52,0 e 58,2%, e para nutrientes digestíveis totais: 34,4; 52,6 e 61,2%, respectivamente, e observou positiva correlação entre digestibilidade da matéria seca e teor de extrativos não nitrogenados e que o alto teor de sacarose contribuiu para aumento na digestibilidade e de nutrientes digestíveis totais.

MANZANO (1982), em ensaio de digestibilidade com novilhas (peso médio de 238 kg) alimentadas com cana-de-açúcar mais suplementação individual de 1,500 kg de milho, 0,100 kg de uréia e níveis crescentes de farelo de soja (0,300; 0,600; 0,900 e 1,200 kg), observou que os resultados de digestibilidade da matéria seca foram de 59,51; 60,94; 62,62 e 62,75%.

FUKUSHIMA et al. (1986), em trabalho sobre a digestibilidade aparente, utilizando cana-de-açúcar em

substituição à silagem de milho, suplementada com farelo de soja, para ovinos, não encontraram diferenças significativas ($p > 0,05$): 42 gramas de ingestão de matéria seca por kg de peso metabólico e 53,85% na digestibilidade da matéria seca.

Na prática, ao compor uma ração, principalmente para vacas leiteiras, tendo em vista o custo de alimentos concentrados, esses são fornecidos em separado e quantificados, sendo o volumoso fornecido, com frequência, à vontade. Vale ressaltar que os trabalhos de pesquisa, em geral, fornecem ração em mistura completa.

O objetivo do presente trabalho foi testar o concentrado constituído de milho e farelo de soja, com substituição parcial do farelo pela uréia e com o volumoso cana-de-açúcar fornecido separadamente do concentrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Nas dependências da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, "Campus de Pirassununga", no período de junho a julho de 1992, dezesseis ovinos da raça Ideal, machos castrados, everminados, com peso médio inicial de 35 kg e idade de 12 meses, foram usados em ensaio de digestibilidade aparente para comparar o alimento volumoso cana-de-açúcar (var. industrial), com média de ciclo vegetativo de 20 meses no início do experimento, picada em tamanhos médios de 2 cm e suplementado com concentrado à base de milho (fubá) e farelo de soja, o qual foi parcialmente substituído pela uréia, conforme o Quadro 1. As dietas foram balanceadas para atender o nível de 12% de proteína bruta (dietas isoprotéicas), e as exigências de cálcio e fósforo dos animais, sendo que a porcentagem de volumoso e concentrado foram fornecidas na base de 60:40 (base na matéria seca). Os índices relativos de custo foram anotados para o estudo da economicidade do concentrado.

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

Ingredientes	Tratamentos			
	A (0)	B (1/9)	C (2/9)	D (1/3)
Uréia	0,00	1,13	2,25	3,38
Farelo de soja	52,45	35,73	27,55	18,00
Milho (fubá)	47,00	60,73	69,30	77,58
Fosfato bicálcico	0,55	0,50	0,48	0,70
Calcário	0,00	0,25	0,43	0,35
Índice (%)	100,00	91,67	86,40	81,58

Os ovinos, após serem arreados com bolsas coletoras de fezes, revestidas com plástico, permaneceram em gaiolas individuais para estudo de metabolismo por período de 28 dias, em adaptação à dieta. O alimento



concentrado, contendo uréia, foi fornecido gradativamente, a partir do 1º dia de adaptação e após a 2ª semana, todos os animais já estavam recebendo o concentrado com o nível de uréia completo, conforme

tratamento. Decorrido esse período, os animais foram pesados e submetidos ao período de coleta por 9 dias conforme técnica descrita por VALVASORI et al. (1992), sendo nesse período a dieta reduzida a 80%

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

Alimentos	MS(%) original	Frações dos nutrientes (% na MS)				
		PB	FB	EE	MM	ENN
Cana-de-açúcar	27,24	1,90	25,48	0,61	0,10	71,91
Concentrado A	82,45	29,38	6,04	4,82	4,86	54,90
Concentrado B	88,80	29,19	3,66	5,63	4,05	57,47
Concentrado C	88,65	29,85	3,67	5,61	3,44	57,43
Concentrado D	88,20	30,00	5,39	4,82	3,85	55,94

daquilo que os animais vinham consumindo, a fim de evitar sobras. A distribuição das rações foi feita uma vez ao dia, às 8 horas, sendo primeiramente oferecido o alimento concentrado, seguido do alimento volumoso.

As análises químico-bromatológicas das diferentes frações dos alimentos, segundo a ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (1984), consistiram de teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e extrativos não nitrogenados (ENN) conforme o esquema de Weende e os nutrientes digestíveis totais (NDT), conforme SCHNAIDER & FLATT (1975).

A composição média das análises químico-bromatológicas das amostras dos alimentos oferecidos encontram-se no Quadro 2.

Os animais experimentais foram distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso (GOMES, 1978), em quatro tratamentos, onde a uréia supriu 0, 1/9, 2/9 e 1/3 da proteína da dieta. Utilizou-se Análise de Variância para a comparação, 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 (gramas de MS/kg 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 (porcentagem)

Tratamentos uréia/N total	Cana-de-açúcar							
	PV ^{0,75} kg	MS	MO	PB	FB	EE	ENN	NDT
A = 0	16,2	39,4	38,2	4,7	7,2	0,9	25,9	29,1
B = 1/9	15,7	38,9	38,2	4,7	6,6	0,9	25,9	28,9
C = 2/9	16,1	38,1	37,5	4,7	6,5	0,9	25,4	29,0
D = 1/3	16,0	38,0	37,4	4,8	6,7	0,8	25,0	27,7
CV (%)	14,4	10,8	11,9	12,0	10,1	16,0	13,6	12,8

Os pesos metabólicos dos animais, assim como o consumo das diferentes frações dos alimentos nos quatro tratamentos, não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$). O consumo médio de matéria seca diária por animal nos diferentes tratamentos foi de 38,6 gramas por quilo de peso metabólico, resultado ligeiramente inferior ao obtido por FUKUSHIMA et al. (1986), quando utilizaram cana-

de-açúcar (var. forrageira), farelo de soja e mistura mineral completa, os quais antes de serem fornecidos aos animais foram bem homogêneos e oferecidos *ad libitum*, o que deve ter propiciado consumo superior ao encontrado no presente experimento. NAUFEL et al. (1969), em estudo com vacas leiteiras suplementadas com cana-de-açúcar,



encontraram consumo inferior ao de fêmeas alimentadas com outros tipos de silagem; no entanto os níveis de nitrogênio e matéria mineral não foram corrigidos. No presente estudo, foi feito o balanceamento somente para os minerais cálcio e fósforo. Além disso, a restrição alimentar no período experimental implicou menor consumo nas diferentes dietas. Outro fato observado foi que a inclusão de até 1/3 do nitrogênio na forma de uréia no concentrado oferecido separadamente do volumoso não apresentou restrição de consumo quando comparada aos demais tratamentos.

Observou-se, também, que o consumo de nutrientes digestíveis totais não foi afetado na substituição do farelo

de soja pela uréia, fato esse explicado pela maior quantidade de milho nos tratamentos que utilizaram uréia. SILVESTRE et al. (1976), estudando o desempenho de bovinos de corte confinados, que receberam cana-de-açúcar, uréia e níveis crescentes de proteína, quando incluíram 1 kg de milho/animal/dia, encontraram aumentos significativos nas medidas de desempenho.

A digestibilidade aparente das diversas frações alimentares das dietas (Quadro 4) não diferiu significativamente nos tratamentos ($p > 0,05$), tendo apresentado coeficientes de variação baixos, mostrando boa confiabilidade nos resultados obtidos.

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

Tratamentos uréia/N total	Cana-de-açúcar						
	MS	MO	PB	FB	EE	ENN	NDT
0	72,1	73,2	74,7	43,0	77,3	81,3	73,3
1/9	72,2	73,3	72,4	40,1	78,6	81,5	73,5
2/9	73,6	74,8	75,4	43,7	78,1	82,4	74,9
1/3	70,6	72,0	72,9	39,4	74,8	80,2	72,1
C.V. (%)	5,2	4,8	4,7	23,4	4,3	2,9	4,8

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca mostraram-se semelhantes e superiores aos encontrados por PEDREIRA (1962), MANZANO (1982) e FUKUSHIMA et al. (1986).

Para o coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica, os resultados médios desse experimento mostraram-se também superiores aos encontrados por PATE (1981). Já para proteína bruta, PATE et al. (1985) observaram aumento linear significativo ($p < 0,01$), com o aumento dos níveis de uréia na dieta (65,0 para nível 0; 67,0 para 28% e 67,9% para 56% do N da dieta). PINTO et al. (1986), com dieta contendo 75% de cana-de-açúcar e 25% de farelo de soja (em base seca), encontraram coeficiente de digestibilidade de 71,69%, resultado próximo ao aqui encontrado.

O NDT encontrado nesse trabalho foi 16,7% superior ao encontrado por PEDREIRA (1962), com var. industrial, exclusiva.

O fornecimento do concentrado em separado e a certeza do consumo total desse por parte dos animais provavelmente devem ter aumentado a digestibilidade aparente da matéria seca e das outras frações dos alimentos nas diferentes dietas.

Devido à restrição alimentar, todos os animais perderam peso no período experimental, provavelmente por estarem na fase de crescimento, sendo essa perda para os diferentes tratamentos de: -12,3; -109,3; -106,5; -109,3 gramas/animal/dia, respectivamente, nos

tratamentos 0, 1/9, 2/9 e 1/3. O tratamento 0 apresentou uma tendência à menor perda de peso em relação aos demais tratamentos ($p < 0,10$).

Esse resultado deve ser observado com cautela, pois o coeficiente de variação apresentou-se alto (40%), dificultando a detecção de diferença significativa a 5%.

O tratamento D com 1/3 do N total da dieta fornecido pela uréia, atende o preconizado por CHALUPA (1968) e pelo NAS (1984). A suplementação com farelo de soja como outra fonte protéica de acordo com PRESTON (1977) e o fato de esse tratamento ter mostrado valores similares aos outros tratamentos usados nesse trabalho permitem sua recomendação, dada a maior economia por ele proporcionado.

CONCLUSÃO

A substituição do farelo de soja pela uréia, no concentrado, no nível de 1/3 do nitrogênio da dieta, oferecido em separado, em rações básicas de cana-de-açúcar não afetou o consumo e a digestibilidade aparente e apresentou um melhor índice relativo de custos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 14 ed. Washington: 1984. 1141 p.
- CHALUPA, W. Problems in feeding urea to ruminants. J. Anim. Sc., Albany, v. 27, n.1, p. 207-219, 1968.
- FUKUSHIMA, R.S. et al. Efeitos de níveis crescentes de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) na dieta de ovinos, sobre a digestibilidade dos nutrientes. R. Fac. Med. Vet. Zoot.; S. Paulo, v. 23, p. 161-166, 1986.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 8 ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1978. 430 p.
- LENG, R.A., PRESTON, T.R. Sugar cane for cattle production: present constraints, perspectives and research priorities. Trop. Anim. Prod., Sto. Domingo, v 1, p. 1-26, 1976.
- MANZANO, A. Influência da quantidade de farelo de soja no consumo voluntário de cana-de-açúcar por bovinos em crescimento. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmaceuticas, 1982. 122 f. Tese de Doutorado.
- MELOTTI, L. Estudo comparativo da digestibilidade de plantas forrageiras com ovinos e bovinos. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura, 1972, 89 f. Tese de Doutorado.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Nutrient requeriment of beef cattle. 4 ed. Washington, 1984. 89p.
- NAUFEL, F. et al. Estudo comparativo entre cana-de-açúcar e silagens de milho, sorgo e capim Napier na alimentação de vacas leiteiras. B. Indústria. anim., São Paulo, v. 26 (único), p.9-22, 1969.
- PATE, F.M. Fresh chopped sugar cane in growing-finishing steers diets. J. Anim. Sci, Albany, v.53, n.4, p.881-888, 1981.
- Urea levels and supplemental energy sources in sugar cane diets. J.Anim.Sci.,Albany, v. 61, n. 1, p. 252-259, 1985.
- PEDREIRA, J.V.S. Ensaio de digestibilidade (aparente) de cana-de-açúcar. B. Indústria. anim., São Paulo, v.20 (único), p.281-288, 1962.
- PINTO, J.B. et al. Avaliação de dietas isoproteicas baseadas em cana-de-açúcar. 2. Digestibilidade e consumo voluntário em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., Campo Grande, 1986. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p.149.
- PRESTON T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. Trop. Anim. Prod., Sto. Domingo, v.2, n.1, p.121-142, 1977.
- SILVESTRE, R. et al.. Supplementation of sugar cane/urea for growing cattle, levels of maize grain and protein concentrate. Trop. Anim. Prod., Sto. Domingo, v.1, n.3, p. 206-214, 1976.
- 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.125-130, 1992.