

# DIGESTIBILIDADE APARENTE E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM OVINOS CONSUMINDO "SACCHARINA".<sup>1</sup>

MARCUS ANTONIO ZANETTI, LICIO VELLOSO<sup>2</sup>, LAÉRCIO MELLOTTI<sup>3</sup>,  
ROGÉRIO LACAZ RUIZ<sup>2</sup> e CELSO DA COSTA CARRER<sup>4</sup>

RESUMO - Foram utilizados 15 carneiros, castrados, da raça Ideal, com idade aproximada de um ano, em ensaio de digestibilidade aparente, para avaliar a cana-de-açúcar suplementada com cama de frango, cana-de-açúcar com 1% de uréia e a "saccharina" (cana-de-açúcar fermentada aerobiamente com 1% de uréia). Os carneiros que receberam dieta de cana-de-açúcar com cama de frango ingeriram mais matéria seca que os demais, sendo que este tratamento apresentou coeficientes de digestibilidade da matéria seca, extrato etéreo e de extrativos não nitrogenados inferiores aos demais ( $P < 0,05$ ). Não houve diferenças nos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta. A mistura cana + uréia apresentou coeficiente de digestibilidade da proteína superior ao da mistura cana + cama de frango ( $P < 0,05$ ). Concluiu-se que a "saccharina" não melhorou a digestibilidade das frações fibrosa e nitrogenada da ração.

Termos para indexação: cana-de-açúcar, uréia, carneiro

## DIGESTIBILITY AND NITROGEN STUDY IN SHEEP FEEDING "SACCHARINA"

ABSTRACT - Efficiency of urea nitrogen utilization was determined in 7 day total collection digestibility and nitrogen retention trial, conducted with 15 wethers. Diets were: sugar cane supplemented with poultry waste (A); sugar cane plus 1% urea (B); and "saccharina" (aerobic fermented sugar cane with 1% urea - B). Voluntary dry matter intake was higher for treatment A, but dry matter, ether extract and nitrogen free extract apparent digestibilities were statistically lower ( $P < 0,05$ ) for treatment A. Crude protein digestibility in the sugar cane plus urea treatment was higher than in the sugar cane + poultry waste treatment. It was concluded that under the conditions of this trial, the "saccharina" process of fermentation didn't improve the digestibilities of the protein and fiber portions of diet.

Index terms: urea, sugar cane, ram.

## INTRODUÇÃO

Com a finalidade de aumentar a produtividade dos rebanhos bovinos do Brasil, tem sido preconizada cada vez mais a utilização da mistura cana-de-açúcar + uréia, como alimento para o período das secas.

O ideal seria utilizar silagem de milho ou feno de boa qualidade, que propiciam melhores resultados. Na falta destes alimentos, surge a cana-de-açúcar, que apresenta como vantagens o grande rendimento por área e a alta disponibilidade na época em que praticamente não existem pastagens.

Como a cana-de-açúcar possui teor de proteína

muito baixo (3%), torna-se indispensável sua associação com uma fonte protéica, ou mesmo com nitrogênio não protéico, como a uréia.

Um dos grandes inconvenientes da utilização da uréia é o risco de intoxicação, aliado à necessidade de criar condições ideais para a conseqüente síntese protéica no rúmen, pelos microorganismos ali existentes.

Recentemente, surgiu em Cuba um produto denominado "saccharina", resultante da fermentação aeróbia da cana-de-açúcar e uréia. No experimento de Elias et al. (1990), os melhores resultados no processo de produção da "saccharina" foram obtidos com a adição de uréia na proporção de 1%, em relação à massa verde da cana. Naquele experimento, os autores afirmaram ter obtido produto com 11,10% de proteína bruta, sendo, deste total, nada menos que 80% de nitrogênio precipitável pelo ácido tricloroacético (TCA).

1 Aceito para publicação em 8 de junho de 1993.

2 Méd.-Vet da Fac. Zoot. e Eng. de Alimentos-USP, Campus de Pirassununga. Caixa Postal 23, CEP 13630-000 Pirassununga, SP.

3 Méd.-Vet. da Fac. Med. Vet. e Zoot - USP - Pirassununga.

4 Zoot

A fermentação aeróbia da cana-de-açúcar propicia crescimento muito grande de leveduras sendo que estas, no experimento de Wohlt et al. (1991), quando fornecidas a vacas no início da lactação, propiciaram aumento na produção de leite e na digestibilidade da proteína e da celulose.

No experimento da Zarrogoitia et al. (1990), novilhas que receberam suplementação de concentrado com 58% de "saccharina", ganharam mais peso que as suplementadas com leucena. Os autores concluíram ser viável a substituição de parte do concentrado por "saccharina".

Ruiz et al. (1990) estudaram o consumo e a digestibilidade em carneiros alimentados com diferentes proporções de "saccharina" no concentrado. A adição de "saccharina" no concentrado propiciou aumento no consumo de matéria seca, sendo que as digestibilidades da matéria seca, matéria orgânica e nitrogênio foram similares entre os tratamentos, atingindo 68, 71 e 92%, respectivamente. A digestibilidade da fibra bruta, que era de 53,9% no lote testemunha, subiu para 60,1 e 62,0 nos tratamentos com 46 e 70% de "saccharina".

Segundo o Agricultural Research Council (1980), o consumo de matéria seca registrado em ovinos que receberam volumosos grosseiros é de aproximadamente,  $57\text{g/kg/P}^{0.75}$ , sendo que à medida que se introduz concentrado, o consumo aumenta.

O objetivo do presente experimento foi o de verificar possíveis alterações no aproveitamento das frações de fibra e nitrogênio da ração, como resultado da fermentação aeróbia da cana-de-açúcar, a qual dá origem ao produto denominado "saccharina".

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado no Departamento de Criação de Ruminantes e Alimentação Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da U.S.P., no Campus de Pirassununga. Foram utilizados 15 carneiros, machos, castrados, da raça Ideal, com idade aproximada de um ano, pesando em média 27,2 kg, mantidos em gaiolas de digestibilidade, que permitiam a colheita total de fezes e de urina.

A duração do experimento foi de 28 dias, sendo 21 para o período de adaptação e 7 para a fase de colheita de dados.

Os tratamentos utilizados foram:

- A – Cana-de-açúcar suplementada com cama de frango e fubá de milho.
- B – Cana-de-açúcar contendo 1% de uréia, suplementada com fubá de milho e completada com cama de frango.
- C – "Saccharina" suplementada com fubá de milho.

As rações foram formuladas visando atender as exigências de manutenção, segundo o National Research Council (1984).

A adaptação à uréia foi realizada em duas semanas, sendo que na primeira os animais receberam 50% do total previsto, e na segunda semana, os 100%. A "saccharina" foi obtida através da fermentação aeróbia da cana-de-açúcar picada, adicionada de 1% de uréia e 0,25 de mistura mineral, durante o período de 24 horas. Para evitar chuvas, o processo da fermentação foi realizado em galpão coberto, sendo de 10 a 15 cm de espessura a camada do material a ser fermentado.

A mistura mineral utilizada para a obtenção da "saccharina" possuía a seguinte composição em 1.000 g: cálcio, 130 g; fósforo, 89,3 g; magnésio, 2.600 mg; ferro, 1300 mg; Zinco, 2.588 mg; cobre, 1.800 mg; cobalto, 200 mg; iodo, 195 mg; manganês, 1.200 mg; selênio, 9 mg; NaCl q.s.p. 1.000 g.

Os alimentos foram fornecidos uma vez ao dia, pela manhã, quando era retirada uma amostra para posterior análise sendo que inicialmente era oferecido o concentrado, e a seguir, o volumoso. O consumo foi ajustado durante o período de adaptação, de forma a não ocorrer sobra. No período de colheita foram amostradas diariamente as fezes e a urina, na proporção de dez por cento do total. Até o final do experimento, as fezes foram conservadas em freezer, sendo que a urina (acidificada com 10 ml de Hc 1/1 de urina, desde o momento da colheita) foi conservada em refrigerador. As análises laboratoriais da composição centesimal foram realizadas segundo os métodos da Association of Official Analytical Chemists (1975). Também foi determinado o nitrogênio não-proteico da "saccharina" antes e após a fermentação por 24 horas, através precipitação pelo ácido tricloroacético/Association of Official Analytical Chemists (1975).

O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso, com 5 repetições por tratamento (Pimentel-Gomes 1978).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises bromatológicas dos alimentos utilizados, sendo que durante o período experimental a sacarina apresentou 29,37% de matéria seca (MS), enquanto que no período de adaptação o teor médio de MS foi ao redor de 50%. A explicação plausível para este fato foi que durante a fase experimental choveu vários dias, e provavelmente a elevada umidade relativa do ar prejudicou a secagem do material. O consumo de alimentos está ilustrado na Tabela 2.

Na Tabela 3, são apresentados os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e o balanço de nitrogênio. Como pode ser observado, o tratamento "A", que teve como fonte de proteína a cama de frango, apresentou coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca, inferior aos demais ( $P < 0,05$ ), devido, provavelmente, à baixa digestibilidade da cama de frango, constituída na base de casca de amendoim. Com relação à fibra bruta, não houve diferença significativa entre os coeficientes de digestibilidade nos diferentes tratamentos ( $P > 0,05$ ); já para a proteína, o coeficiente de digestibilidade do grupo que recebeu cana com uréia foi superior ao dos animais que consumiram cama de frango, o que seria até certo ponto esperado, pelas características da uréia.

O coeficiente de digestibilidade da matéria seca obtido para a "saccharina", foi de 65,6%, bastante próximo ao valor de 68,0%, obtido por Ruiz et al. (1990); entretanto, estes autores obtiveram aumento no coeficiente de digestibilidade da fibra bruta à medida que aumentou o nível de "saccharina" na dieta, correspondendo a 0, 1/3, 2/3 e 3/3 ao concentrado, diferindo neste aspecto do resultado do presen-

te experimento, que não apresentou qualquer efeito benéfico na digestibilidade da fração fibrosa no tratamento contendo "saccharina" ( $P > 0,05$ ).

O tratamento com cama de frango apresentou coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo e dos extrativos não nitrogenados inferiores aos demais ( $P < 0,05$ ).

Todos os tratamentos propiciaram balanço de nitrogênio negativo, sendo que a menor perda foi apresentada pelos carneiros que receberam "saccharina", possivelmente devido ao fato de o grupo ter ingerido quantidade de matéria seca e de proteína inferior aos demais, como pode ser observado nas Tabelas 2 e 4. O consumo de matéria seca por  $\text{kg}/\text{P}^{75}$ , apesar de ter permanecido baixo em todos os tratamentos, para o grupo que consumiu cana-de-açúcar, cama de frango e fubá de milho, registrou-se consumo de  $59,4 \text{ g}/\text{kg}/\text{P}^{75}$ , valor, este, pouco superior ao fornecido pelo Agricultural Research Council (1980) para ovinos consumindo volumosos ( $57 \text{ g}/\text{kg}/\text{P}^{75}$ ). Os tratamentos que continham cana-de-açúcar + uréia ou "saccharina", propiciaram consumo de matéria seca inferior ao com cana-de-açúcar e cama de frango ( $P < 0,05$ ). O menor valor foi obtido pelo grupo que recebeu "saccharina" possivelmente pelo elevado teor de umidade (73,24%), que pode ter provocado fermentação indesejável.

Os nutrientes digestíveis estão presentes na Tabela 4. O tratamento com "saccharina" apresentou proteína digestível inferior à dos demais ( $P < 0,05$ ), sendo que o teor de fibra digestível (5,0%) não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos ( $P > 0,05$ ). O tratamento A, que era constituído de cana-de-açúcar e cama de frango, apresentou teores de extrativos não nitrogenados digestíveis e nutrientes digestíveis to-

**TABELA 1 - Composição bromatológica dos alimentos expressa em porcentagem, em relação a 100% de matéria seca.**

Alimentos	MS*	PB	FB	EE	MM	ENN	Ca	P
Cana-de-açúcar	26,76	2,87	26,58	0,76	3,10	66,69	0,23	0,04
Saccharina**	29,37	11,67	32,98	1,29	2,87	51,19	0,36	0,05
Cama de frango	85,20	29,36	23,92	2,25	15,14	29,33	2,16	1,24
Fubá de milho	88,25	10,42	2,19	3,83	1,24	82,32	0,10	0,23

\*MS=matéria seca, PB=proteína bruta, FB=fibra bruta, EE=extrato etéreo, MM=matéria mineral, ENN=Extrativos não-nitrogenados.

\*\*Saccharina = cana-de-açúcar fermentada aeróbicamente, durante 24 horas, com 1% de uréia e 0,25% de mistura mineral.

**TABELA 2 - Consumo de alimentos em g/MS/dia nos diversos tratamentos.**

Alimentos	Tratamentos		
	A	B	C
cana-de-açúcar	240,8	249,8	--
"saccharina"	--	--	220,3
cama de frango	293,9	63,9	--
fubá de milho	198,6	264,7	264,7

77,9g, respectivamente, sendo que os dois últimos valores foram iguais entre si e inferiores ao primeiro ( $P < 0,05$ ). Os desempenhos inferiores dos animais dos tratamentos B e C devem ter ocorrido principalmente devido à baixa ingestão de matéria seca.

Com relação à transformação do nitrogênio não-protéico em nitrogênio precipitável pelo TCA, pode-se afirmar que antes da fermentação havia 88,0% de nitrogênio não-protéico, após a fermentação aeróbia por 24 horas, houve redução para 86,9%, restando

**TABELA 3 - Coeficientes de digestibilidade aparente (%) e balanço de nitrogênio (g), com os respectivos desvios padrão.**

Trat.	CDMS	CDPB	CDFB	CDEE	CDENN	Balanço N
A	59,8b	57,5b	34,3a	62,5b	70,7b**	- 55,6b
	3,9	3,5	7,6	8,5	4,8	14,2
B	65,8a	65,2a	26,9a	75,6a	78,3a	- 48,8b
	2,4	3,2	4,5	3,7	2,2	2,31
C	65,6a	59,6ab	30,9a	80,2a	72,3a**	- 27,4a
	2,9	4,3	4,9	3,4	2,2	10,8

\* Médias nas colunas seguidas das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

**TABELA 4 - Nutrientes digestíveis em porcentagem e matéria seca ingerida em g/kg/p<sup>75</sup>, com os respectivos desvios padrão.**

Trat.	PD	FD	EED	ENND	NDT	MS ing. g./kg/p <sup>75</sup>
A	7,7a	6,5a	1,4c	39,6b	56,9b	59,4a
	0,5	1,4	0,2	2,7	4,1	3,4
B	8,2a	3,9b	1,7b	53,8a	69,8a	48,2b
	0,4	0,7	0,1	1,5	2,6	5,7
C	6,1b	5,0a,b	2,1a	52,4a	68,4a	42,7b
	0,4	0,8	0,1	1,5	1,7	3,0

\* Médias nas colunas seguidas das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

tais (NDT) inferiores aos dos demais tratamentos, que, por sua vez, não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ).

No período de 0 a 28 dias, os carneiros que receberam cana-de-açúcar + cama de frango; cana-de-açúcar + uréia ou "saccharina", apresentaram variações diárias de peso de + 40,8g, - 24,6g e -

apenas 13,1% de nitrogênio precipitável, diferindo em muito dos 80% obtidos por Elias et al. (1990). Com esta transformação tão pequena, os possíveis benefícios para os animais são mínimos, e, provavelmente, injustificáveis sob o ponto de vista econômico.

## CONCLUSÕES

A "saccharina" preparada com a metodologia do presente experimento, não propiciou melhora na digestibilidade das frações fibrosa e nitrogenada da ração.

## REFERÊNCIAS

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. The nutrient requirements of ruminant, livestock. England: 1980. 351 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 12.ed. Washington: 1975. 1024 p.

- ELIAS, A.; LEZCANO, O., LEZCANO, P.; CORDERO, J.; QUINTANA, L. Reseña descriptiva sobre el desarrollo de una tecnología de enriquecimiento proteico en la canã de azúcar mediante fermentación en estado sólido (Saccharina). *Revista Cubana de Ciências Agrícola*, v. 24, p. 1-12, 1990.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of sheep*. 6.ed. Washington: Nacional Academy Press, 1985.
- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 8. ed. São Paulo: Livraria Nobel., 1978. 430 p.
- RUIZ, R.; CAIRO, J. ; MARRERO , D.; ELIAS, A. Consumo y digestibilidad en carneros alimentados con diferentes proporciones de Saccharina en el concentrado. *Revista Cubana de Ciências Agrícola* v. 24, p. 61-67, 1990.
- WOHLT, J.E.; FINKELSTEIN, A. D.; CHUNG. C.H.; Yeast culture to improve intake, nutrient digestibility, and performance by Dairy Cattle during early lactation. *Journal of Dairy Science*, v. 74, p. 1395-1400, 1991.
- ZARRAGOITIA, L.; ELIAS, A.; RUIZ, T.E. ; PLAZA, J.; RODRIGUES. J. Utilización de la Saccharina y la *Leucaena (Leucaena leucocephala)* como suplemento a hembras bovinas en crecimiento en pastizales de gramíneas de secano. *Revista Cubana de Ciências Agrícola*, v. 24, p. 43-49, 1990.