

# EFEITOS DO FORNECIMENTO DE MISTURA MINERAL COMPLETA E URÉIA SOBRE O APROVEITAMENTO DE FENO DE GRAMA-BERMUDA (*CYNODON DACTYLON* L. PERS) CV "COAST CROSS 1"<sup>1</sup>

MARCUS ANTONIO ZANETTI<sup>2</sup>, LAERCIO MELLOTTI<sup>3</sup>, JOSÉ CARLOS MACHADO NOGUEIRA FILHO<sup>2</sup>, ADELMA SANTANA LEAL FEITOSA e EDSON VALVASORI<sup>4</sup>

**RESUMO** - Foram utilizados 24 carneiros, castrados, em ensaio de digestibilidade e balanço de N, realizado no Departamento de Criação de Ruminantes e Alimentação Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, no Campus de Pirassununga. O objetivo do trabalho foi verificar os possíveis efeitos da adição de uréia na mistura mineral, sobre a utilização dos nutrientes de feno de grama-bermuda. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, obedecendo um esquema fatorial, com dois tipos de feno de grama-bermuda, suplementos ou não com uréia incorporada na mistura mineral completa. Os coeficientes médios de digestibilidade foram, para o grupo testemunha e para o grupo tratado, respectivamente, os seguintes: matéria seca, 49,8 e 47,8%; proteína, 57,6 e 63,7%; extrato etéreo, 36,2 e 33,9%; fibra bruta, 55,7 e 51,9%; extrativos não-nitrogenados, 53,0 e 47,3%. O testemunha apresentou balanço nitrogenado negativo de -21,3 g, e o tratado, de -26,3 g. Os carneiros que não receberam uréia, durante o período de 35 dias, perderam, por dia, 49,8 g de peso vivo, enquanto os que foram tratados com uréia incorporada ao sal mineral perderam apenas 1,1 g/dia.

Termos para indexação: digestibilidade, carneiros, balanço de nitrogênio.

## EFFECTS OF COMPLETE MINERAL MIXTURE AND URÉIA ON COASTAL BERMUDAGRASS HAY (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) cv. Coast Cross<sup>1</sup>

**ABSTRACT** - Twenty castrated sheep were utilized in a digestibility and nitrogen balance trial conducted in the Department of Ruminant Breeding and Animal Nutrition of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of the University of São Paulo, Pirassununga Campus. The objective of the experiment was to determine the positive effects of the addition of ureia in mineral mixture on the utilization of nutrients of bermudagrass hay. The animals were distributed into four treatments, following a factorial scheme, with two types of bermudagrass hay, supplemented or not with ureia incorporated into the complete mineral mixture. The medium digestibility coefficients were, for the control group and for the experimental group respectively, the following: dry matter, 49.8 and 47.8% protein, 57.6 and 63.7%; ether extract, 36.2 and 33.0%; crude fiber, 55.7 and 51.9%; nitrogen free extracts, 53.0 and 47.3%. The control group presented a negative nitrogen balance of -21.3 g, and the experimental group, of -26.3 g. The sheep receiving the ureia during the 35-day period lost 49.8 g/day of live weight while sheep treated with ureia incorporated into the mineral salt lost only 1.1 g/day.

Index terms: NPK, digestibility, nitrogen retention.

## INTRODUÇÃO

A produção de forragem no Brasil apresenta acentuada estacionalidade, com produção abundante no período chuvoso, e escassa e de baixa

qualidade no período seco (Pedreira 1973). A utilização de forragens de baixa qualidade, como as braquiárias, torna o N um elemento-chave na alimentação de ruminantes, importante até mesmo na época das chuvas, quando o teor de proteína é maior, mas não adequado para o desenvolvimento adequado do animal.

Na época seca, é bastante comum encontrarmos, nas forragens, teores de N abaixo de 1%,

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 3 novembro de 1992.

<sup>2</sup> Eng. Alimentos, Prof., Dep. Zoot. USP.

<sup>3</sup> Zoot. Prof. Dep. Criação de Ruminantes FMVZ., USP.

<sup>4</sup> Zoot. Inst. de Zoot. USP.

que é o mínimo aceito para a utilização de volumosos com menos de 50% de energia digestível (Pigden 1971). Neste caso, pequenas quantidades de N podem trazer grandes benefícios, não pelo seu efeito isolado, mas pelo maior crescimento dos microorganismos do rúmen, que causariam alterações no metabolismo. Campling et al. (1962) conseguiram elevar o consumo e a digestibilidade de palha de aveia (que possuía 0,5% de N) através da adição de uréia na dieta. É neste contexto que o fornecimento de uréia através do sal mineral assume importância na nutrição animal, uma vez que as quantidades ingeridas são pequenas.

Para a uréia ser utilizada pelos microorganismos do rúmen, é preciso haver energia em quantidade suficiente para fornecer os "esqueletos" de carbono para a síntese protéica. Ao que tudo indica, é válido o conceito de que cada ração possui um "teto" de digestibilidade relacionado diretamente com a energia digestível, acima do qual o N adicionado (que pode ser uréia) não trará (Huber 1984).

O National Research Council (1985) recomenda, para carneiros de 20 kg de peso vivo, ingestão de 1,0 kg de matéria seca, 0,8 kg de NDT e 167 g de proteína bruta por dia. Villares et al. (1981b), trabalhando com novilhos nelore no pasto, conseguiram aumentos superiores no ganho de peso para os animais que receberam mistura mineral completa com uréia, quando comparados com somente mistura mineral (0,089 x 0,217 kg/dia). Em outro experimento (Villares et al. 1981a), também obtiveram efeitos benéficos com mistura sal + mineral + uréia, quando oferecidas a vacas em pasto de capim-elefante, que ganharam 0,707 kg/dia, contra 0,259 kg/dia das testemunhas.

O objetivo do presente trabalho foi o de estudar os efeitos da suplementação com a mistura sal mineral + uréia, sobre o aproveitamento de feno de gramínea grama-bermuda.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Criação de Ruminantes e Alimentação Animal, da Fa-

culdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, no Campus de Pirassununga. Foram utilizados 24 carneiros castrados, da raça Ideal, com peso médio no início do experimento de 17,3 kg e idade de seis meses. A alimentação consistiu de dois tipos de feno de grama-bermuda (*Gynodon dactylon* L. Pers.) cv. Coast Cross 1. Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

A - feno A, à vontade, suplementado com 30 g de fubá de milho e 20 g de mistura mineral completa;

B - feno B, à vontade, suplementado com 30 g de fubá de milho e 20 g de mistura mineral completa;

C - feno A, à vontade, suplementado com 30 g de fubá de milho e 20 g de mistura mineral contendo 20% de uréia;

D - feno B, à vontade, suplementado com 30 g de fubá de milho e 20 g de mistura mineral, contendo 20% de uréia.

A composição da mistura mineral utilizada está indicada na Tabela 1.

Os alimentos eram oferecidos pela manhã, sendo primeiro o sal misturado ao fubá de milho (20 e 30 g, respectivamente), que eram ingeridos de imediato; em seguida, era oferecido o feno picado (tamanho médio de 2 cm), em quantidades que permitiam sobras diárias acima de 100 g.

Os carneiros foram mantidos em gaiolas metabólicas, por período de 35 dias, sendo os 28 iniciais para adaptação às gaiolas e às dietas, e os sete últimos, para a colheita total de fezes e urina. As fezes eram colhidas em bolsas revestidas com plástico, e a urina, em galões, plásticos acidificados com HCl 50% (10 ml/litro de urina).

Durante o período de colheita, foram amostrados os alimentos para análise posterior (os resultados estão indicados na Tabela 2), sendo que das fezes e urina, foi amostrado 10% do total diário e conservado em freezer até a realização das análises.

**TABELA 1. Composição de mistura mineral utilizada (em 1000 g)\***

Fósforo.....	85 g	Cobre .....	800 mg
Cálcio.....	130g	Zinco.....	6000 mg
Magnésio .....	5000 mg	Manganês.....	1200 mg
Enxofre .....	12000 mg	Ferro.....	1500 mg
NaCl .....	225 g	Iodo.....	70 mg
Selênio .....	10 mg	Cobalto .....	100 mg

\* A mistura com uréia continha, além dos ingredientes acima, 93 g de nitrogênio.

**TABELA 2. Composição bromatológica dos alimentos utilizados, em base seca, expressos em porcentagem.**

	MS	PB	FB	EE	MM	ENN	Ca	P
Feno B*	92,57	15,59	33,11	1,63	8,07	41,60	0,55	0,23
Feno A	93,30	9,18	36,28	1,32	3,32	49,90	0,28	0,13
Fubá	92,30	8,67	2,10	3,08	1,21	84,94	0,04	0,26

\* O feno B recebeu chuva durante o processo de fenação.

Após a realização das análises bromatológicas, segundo a Association of Official Analytical Chemists (1970), foram calculados os coeficientes de digestibilidade, os nutrientes digestíveis e o balanço nitrogenado. Os animais foram pesados em jejum de 16 horas, ao início e ao final do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi um fatorial 2 x 2, com dois tipos de feno, suplementado ou não com uréia na mistura mineral, segundo Steel & Torrie (1980).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os carneiros que receberam sal mineral com uréia, consumiram 11,35 g de equivalente protéico daquele suplemento, que representou, na dieta do feno A, 21,1% da proteína ingerida, enquanto na dieta com o feno B representou 11,3%.

Na Tabela 3, são apresentados os coeficientes médios de digestibilidade e o balanço de N. Como pode ser observado, o feno B apresentou coeficientes de digestibilidade superiores aos do feno A ( $P < 0,05$ ), o que mostra ser de qualidade superior. Quanto ao balanço de N, os animais que consumiram o feno com 15% de proteína na matéria seca apresentaram maior perda de N ( $P < 0,05$ ), em comparação com os que consumiram feno com 9% de proteína bruta (-31,3 g e -16,3 g), o que mostra que os animais que ingeriram mais N perderam mais. Não houve diferença significativa no balanço de N ( $P > 0,05$ ) quando foi considerada a suplementação com uréia (-21,3 g sem uréia e -26,3 g com uréia).

O coeficiente de digestibilidade da proteína foi maior para o feno suplementado com uréia ( $P < 0,05$ ), devido, provavelmente, à uréia. Não houve diferenças nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca e do extrato etéreo, quando considerada a suplementação com uréia ( $P > 0,05$ ); entretanto, a uréia causou efeito negativo na digestão da fibra bruta e dos extrativos não-nitrogenados ( $P < 0,05$ ), sem que houvesse uma explicação clara, a não ser um excesso de N em relação à energia.

No presente experimento, o fator mais limitante deve ter sido a energia, uma vez que o Na-

**TABELA 3. Coeficientes médios de digestibilidade aparente (%) e balanço de N (g) de dois tipos de fenos, suplementados ou não com uréia.**

		Tratamentos			
		Feno A	Feno B	Com uréia	Sem uréia
M.S.		41,3 B	56,4 A	49,8 a	47,8 a
	s*	3,6	2,0	8,3	8,4
P.B.		54,3 B	67,0 A	57,6 b	63,7 a
	s	6,4	2,9	8,6	6,1
E.E.		32,2 B	37,9 A	36,2 a	33,9 a
	s	5,8	4,2	4,0	7,1
F.B.		43,8 B	63,8 A	55,7 a	51,9 b
	s	5,5	2,5	11,0	11,2
E.N.N.		44,6 B	55,7 A	53,0 a	47,3 b
	s	3,7	5,1	7,8	5,2
Balanço de N (g/dia)		-16,3 B	-31,3 A	-21,3 a	-26,3 a
	s	6,3	14,7	15,3	11,5

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

s = desvio-padrão.

tional Research Council (1985) recomenda, para ovinos, uma relação NDT/PB de 4,8, sendo que na dieta sem uréia ela foi de 3,9 e na dieta com uréia diminuiu para 3,0, mostrando certo desequilíbrio na relação calórico-protéica. Este raciocínio é bastante semelhante ao de Huber (1984), que afirma que a digestibilidade está diretamente relacionada com a energia digestível; acima de determinado ponto, o N adicionado não trará benefícios.

Os resultados dos nutrientes digestíveis médios são apresentados na Tabela 4. Com relação aos tipos de fenos, o feno B apresentou maiores níveis de matéria seca digestível, proteína digestível, extrato etéreo digestível, fibra digestível e nutrientes digestíveis totais ( $P < 0,05$ ) que o feno A, o que mostra ser de melhor qualidade. Considerando a adição de uréia, não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) quanto à matéria seca, extrato etéreo e fibra digestíveis. A adição de uréia propiciou maior quantidade de proteína digestível (9,2 versus 7,4%) e menores teores de extrativos não-nitrogenados digestíveis (21 e 24,4%) e de nutrientes digestíveis totais (50,8 e 48,0).

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na ingestão de matéria seca por kg P.V.<sup>75</sup>, entre o feno

B e o feno A (71,8 e 61,4 g respectivamente); considerando a adição de uréia no sal, não houve efeito no consumo (66,7 sem uréia e 66,4 g/kg/PV<sup>75</sup> com uréia).

No experimento de Campling et al. (1962), a adição de uréia causou aumento no consumo de palha de aveia, mas o teor de proteína na dieta era de, aproximadamente, 1/3 da proteína do feno utilizado no presente experimento.

Neste experimento, para facilitar e homogeneizar a ingestão, a mistura mineral foi oferecida e consumida de uma só vez, o que é negativo para a utilização da uréia, principalmente em rações com baixos teores de energia; neste particular, se a ingestão tivesse sido parcelada, os resultados favoráveis da uréia poderiam ser exacerbados.

Os carneiros que consumiram o feno de melhor qualidade (B) ganharam 18,3 g/dia, ao passo que os que consumiram o de pior qualidade perderam 49,8 g ( $P < 0,01$ ). Apesar de a uréia ter melhorado apenas o coeficiente da digestibilidade da proteína, os carneiros que não receberam uréia perderam, por dia, 30,5 g, ao passo que os que receberam suplementação perderam apenas 1,1 g/dia ( $P < 0,01$ ), o que mostra os efeitos benéficos da adição da uréia no sal. Villares et al.

**TABELA 4. Nutrientes digestíveis médios (%) e matéria seca ingerida (g/kg PV<sup>75</sup>) de dois tipos de fenos suplementados ou não com uréia.**

		Tratamentos			
		Feno A	Feno B	Sem uréia	Com uréia
P.D.		5,4 B	11,2 A	7,4 b	9,2 a
	s	1,1	0,9	3,1	3,0
E.E.D		0,4 B	0,7 A	0,6 a	0,5 a
	s	0,1	0,1	0,2	0,2
F.D.		14,9 B	19,2 A	17,6 a	16,4 a
	s	2,3	0,8	2,9	2,5
E.N.N. D		22,1 A	23,3 A	24,4 a	21,0 b
	s	2,1	2,6	2,0	1,3
N.D.T.		43,4 B	55,3 A	50,8 a	48,0 b
	s	3,1	2,5	7,2	6,1
M.S. ing.					
	.75				
Kg/PV		61,4 b	71,8 A	66,7 a	66,4 a
	s	5,9	8,7	7,5	9,1

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

s = Desvio-padrão.

(1981b) conseguiram aumentar o peso de novilhas nelore com a suplementação de mistura mineral mais uréia. Em outro experimento, Villares et al. (1981a) conseguiram efeitos benéficos com o fornecimento de uréia a vacas no pasto.

### CONCLUSÕES

1. A suplementação com uréia na mistura mineral completa aumentou os coeficientes de digestibilidade da proteína e reduziu o da fibra e dos extrativos não-nitrogenados.

2. A suplementação com uréia reduziu significativamente as perdas de peso durante o período do experimento.

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of analysis*, 12. ed. Washington, 1970. 1064p.
- CAMPLING, R.G.; FREER, M.; BALCH, C.C. Factors affecting the voluntary intake by cows 3. The effect of urea on the voluntary intake of oat straw. *British Journal of Nutrition*, v. 16, p.115, 1962.
- HUBER, J.T. Uréia a nível do rúmen In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 2., 1984, Piracicaba. *Anais...* [s.l.]: FEALQ, 1984. 363p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of Sheep*. 6. ed. [S.l.], 1985.
- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento dos capins colômbio, *Panicum maximum Jacq.*, gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beau.), Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Staff e Pangola de Taiwan A-24 (*Digitaria stent*). *Boletim de Indústria Animal*, v.30, n.1, p.59-145, 1973.
- PIGDEN, W.J. *Effect of physical and chemical processing and nonprotein nitrogen supplementation on utilization of lignocelulose*. Makerere: Univ. Kampala, 1971. Conference of FAO ad Hoc Expert Committee on Animal Nutrition.
- STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. *Principles and procedures of Statistics*. 2.ed. [s.l.]: McGraw Hill Book Company, 1980. 633p.
- VILLARES, J.B.; BENINI, L.E.; ROCHA, G.P. Efeito da uréia sobre o peso de vacas gir, alimentadas em pasto primavera. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O SISTEMA SAL URÉIA MINERAL E OUTROS, *Anais...* Botucatu: UNESP, FMVZ, 1981a. p.334-345.
- VILLARES, J.B.; RASI, C.P.; RAMOS, A.A. Efeitos da uréia sobre o ganho de peso de garrotes nelore de 2 anos, alimentados com pasto e feno de gramíneas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O SISTEMA SAL URÉIA MINERAL E OUTROS, *Anais*, Botucatu: UNESP, FMVZ, 1981b. p.318-333.