

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE URÉIA, ADICIONADA AO SAL MINERAL SOBRE O CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DE DOIS FENOS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS¹

JOSÉ MARQUES DA SILVA, LUIZ ROBERTO LOPES DE S. THIAGO
e ESTHER GUIMARÃES CARDOSO²

RESUMO - Foram conduzidos dois ensaios, com 25 novilhos Nelore estabelecidos com o objetivo de estudar o efeito da uréia sobre o consumo e a digestibilidade de fenos de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*, (Ness) Stapf.) e de capim-braquiária (*Brachiaria ruziziensis*, Germain & Evrard). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de níveis de uréia (zero, 20%, 40%, 60% e 80%) adicionados à mistura mineral e os ensaios tiveram duração de 56 e 49 dias. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), da matéria orgânica (MO), da fibra em detergente ácido e da energia bruta permaneceram inalterados com a suplementação com uréia. Para ambos os fenos foram observados aumentos nos coeficientes de digestibilidade e nos consumos de proteína bruta (PB) e maiores retenções de nitrogênio em consequência da suplementação. No caso do feno de jaraguá (5,3% de PB), houve aumento nos consumos de MS, de MO digestível e de energia metabolizável pela suplementação. Com o feno de braquiária (8,4% de PB) não houve efeito da uréia em tais parâmetros.

Termos para indexação: nitrogênio não-protéico, suplementação, *Hyparrhenia rufa*, *Brachiaria ruziziensis*, novilho, nelore.

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF UREA ADDED TO A MINERAL SALT MIXTURE UPON THE INTAKE AND DIGESTIBILITY OF TWO TROPICAL GRASS HAYS

ABSTRACT - The effect of urea supplementation on intake and digestibility of jaraguá grass (*Hyparrhenia rufa* (Ness), Stapf.) and Brachiaria grass (*Brachiaria ruziziensis*, Germain & Evrard) hays was studied with 25 Nelore (Zebu) steers in a completely randomized design. Steers were housed in individual pens where they received free choice the treatments consisting of mineral mix plus zero, 20%, 40%, 60% or 80% urea in two trials of 56 and 49 days. Dry matter, organic matter, acid detergent fiber and gross energy digestibility remained the same for all treatments. Crude protein intake, protein digestibility as well as nitrogen retention were increased in the urea supplemented groups as compared to controls. Dry matter, digestible organic matter and metabolizable energy intakes from jaraguá hay (5,3% CP) increased in the urea supplemented groups but no such effect was observed with Brachiaria hay (8,4% CP).

Index terms: non proteic nitrogen, supplementation, *Hyparrhenia rufa*, *Brachiaria ruziziensis*, steers, nelore.

INTRODUÇÃO

O padrão de crescimento das forrageiras, na região do Brasil Central, depende, principalmente, da ocorrência de chuvas. Durante a estação chuvosa a produção animal é bastante satisfatória, e, de maneira geral, não é limitada pelo conteúdo de proteína da dieta. Contudo, a forragem disponível para os animais, durante a seca, é constituída sobretudo de sobras de pasto de verão com elevado conteúdo de fibra e de baixo teor protéico.

Como os ruminantes podem transformar, por meio da microflora do rúmen, o nitrogênio inorgânico em proteína microbiana, torna-se possível satisfazer as necessidades de manutenção por intermédio de uma fonte de nitrogênio não-protéico (NNP). O uso de uréia como fonte suplementar de NNP para forragens fibrosas e com baixo conteúdo de proteína tem sido estudado por vários autores. Campling et al. (1962) e Raleigh & Wallace (1963) relataram aumentos na digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica ao suplementarem fenos de baixa qualidade com uréia. Outros autores (Lesch & Pieterse 1966; Acorsi Neto et al. 1981) não verificaram efeito da uréia sobre estes mesmos parâmetros.

¹ Aceito para publicação em 14 de julho de 1987.

² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-CNPQC, BR 262, km 4 - Caixa Postal 154, CEP 79080 Campo Grande, MS.

A mais pronunciada e consistente resposta ao NNP suplementar, encontrada por vários autores, tem sido no consumo de forragem de baixa qualidade (Campling et al. 1962, Smith 1962, Coombe & Tribe 1963, Raleigh & Wallace 1963, Topps 1972, Hunter & Vercoe 1984). O efeito da suplementação com uréia para dietas volumosas de baixo conteúdo protéico é o de manter elevada a concentração de amônia dentro do rúmen e, assim, permitir taxas máximas de degradação das partículas pela fermentação. Este fato é acompanhado pelo aumento na taxa de passagem da massa digerida para fora do rúmen, o que resulta em maior consumo de forragem (Campling et al. 1962, Coombe & Tribe 1963, Pieterse et al. 1963).

Geralmente, é aceito que o NNP é utilizado de maneira mais eficiente se associado a uma fonte rica em carboidratos prontamente disponíveis. Contudo, esta forma é onerosa e de difícil aplicação em condições extensivas de criação de gado de corte. Uma maneira prática sugerida para estas situações tem sido a utilização da mistura mineral como veículo e controlador do consumo de NNP (Bishop & Wilke 1971, Niekerk 1975, Rocha et al. 1981).

O presente trabalho teve como objetivo básico verificar o efeito da uréia, incorporada à mistura mineral, sobre o consumo e digestibilidade de fenos de capim-jaraguá (*Hypparrhenia rufa* (Ness), Stapf.) e de capim-braquiária (*Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard) por novilhos Nelore estabelecidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados fenos de capim-jaraguá (*Hypparrhenia rufa* (Ness) Stapf.) e de capim-braquiária (*Brachiaria ruziziensis* Germain & Evrard) produzidos pela secagem ao sol e enfardados. A composição bromatológica dos mesmos está apresentada na Tabela 1.

Foi feito um ensaio, para cada tipo de feno, num delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de uréia adicionados ao sal mineral (zero, 20%, 40%, 60% e 80%). Foi utilizada uma mistura mineral completa constituída de 50% de sal comum; 45,34% de fosfato bicálcico; 3,30% de sulfato de zinco; 0,60% de sulfato de cobre; 0,6% de sulfato de manganês; 0,08% de sulfato de cobalto e 0,08% de iodato de potássio. Nas misturas que continham uréia foram adicionados de 2% a 3% de flor de enxofre.

Foram utilizados novilhos Nelore que apresentavam de 180 a 200 kg de peso vivo e foram os mesmos para ambos os ensaios.

O primeiro ensaio, com feno de capim-jaraguá, teve duração de 56 dias sendo 35 dias de adaptação e 21 de coleta de dados. O segundo ensaio, com feno de capim-braquiária, consistiu de 21 dias de adaptação e 28 de coleta de dados.

Durante todo o período de coleta, em cada ensaio, os consumos de feno e das misturas sal mineral-uréia foram avaliados. O feno relativo a cada tratamento foi colocado nos comedouros em quantidades de 15%-20% superiores ao consumo previsto e em duas porções diárias: uma às 8 e outra às 15 horas. O cálculo da forragem ingerida foi feito pela diferença de peso entre a porção colocada no cocho, diariamente, e a sobra encontrada no dia seguinte. As misturas sal mineral (lote controle) e sal mineral-uréia foram fornecidas, à vontade, em cochos separados, sendo o abastecimento feito com quantidades conhecidas sempre que necessário, e as sobras retiradas ao final de cada período de sete dias para determinação das quantidades ingeridas.

Nos últimos sete dias de cada ensaio foi feita a coleta total de fezes e urina. Diariamente, pela manhã, foram colhidas amostras de feno e de resto de feno de cada animal para formação de uma amostra composta utilizada para a determinação da matéria seca e para análises de laboratório. As coletas de amostras de fezes e urina foram obtidas diariamente, tomando-se alíquotas de 10% do peso. Estas amostras simples, para cada novilho, foram conservadas em congelador e, posteriormente reunidas em uma única amostra composta por animal.

As determinações de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e energia bruta foram feitas de acordo com as técnicas descritas por Harris (1970). O conteúdo de fibra em detergente ácido foi determinado segundo o método de Soest (1963).

A energia metabolizável (EM) foi calculada como sendo 82% da energia digestível (ED) (National Research Council 1976).

A análise de variância, segundo delineamento inteiramente casualizado, foi efetuada separadamente para cada ensaio. As médias foram comparadas pelo método de diferença mínima significativa (DMS), ao nível de 5% de probabilidade (Snedecor & Cochran 1971).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Digestibilidade aparente da matéria seca (MS), da matéria orgânica (MO), da fibra em detergente ácido (FDA) e da energia bruta (EB)

Os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, da MO e da FDA, apresentados na Tabela 2, não revelaram diferenças estatísticas entre tratamentos tanto para o feno de capim-jaraguá como para o feno de capim-braquiária. Estes resultados estão de acordo com os relatos de Lesch & Pieterse (1966) e de Acorsi Neto et al. (1981). Entretanto,

TABELA 1. Composição bromatológica dos fenos de capim-jaraguá e de capim-braquiária, expressa na base de matéria seca.

Composição	Feno de jaraguá	Feno de braquiária
Matéria seca (%)	89,9	93,9
Matéria orgânica (%)	90,5	94,8
Proteína bruta (%)	5,3	8,4
FDA (%) ^a	48,9	49,1
Energia bruta (Kcal/kg)	4945,4	4294,6

^a FDA = Fibra em detergente ácido.

Campling et al. (1962) e Raleigh & Wallace (1963) encontraram aumentos na digestibilidade da MS e da MO de forragem de baixo teor protéico quando suplementadas com uréia.

Os dados referentes à digestibilidade aparente da EB do feno de capim-jaraguá (Tabela 2) não revelaram diferenças estatísticas entre tratamentos e concordam com os resultados obtidos por Ludwick et al. (1971), Bhattacharya & Pervez (1973) e Acorsi Neto et al. (1981). O nível de 20% de uréia na mistura mineral proporcionou maior coeficiente de digestibilidade aparente da EB do feno de capim-braquiária, resultado aparentemente inexplicável à luz dos demais resultados obtidos.

TABELA 2. Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente ácido (FDA) e da energia bruta dos fenos de capim-jaraguá e de capim-braquiária suplementados com sal mineral/uréia (%).

Coeficientes de digestibilidade	Níveis de uréia no sal mineral (%)					CV (%)
	0	20	40	60	80	
Matéria seca						
Feno de jaraguá	49,2	50,9	52,0	52,2	52,0	5,4
Feno de braquiária	54,8	55,0	54,7	54,7	54,1	5,1
Matéria orgânica						
Feno de jaraguá	54,9	56,9	56,4	56,5	56,2	4,7
Feno de braquiária	57,7	58,2	57,5	57,4	56,4	4,5
FDA						
Feno de jaraguá	46,3	49,2	49,3	48,0	48,6	5,5
Feno de braquiária	57,6	59,6	58,2	57,7	57,2	5,1
Energia bruta						
Feno de jaraguá	52,9	54,7	55,0	55,1	54,9	4,7
Feno de braquiária	54,3a	59,2b	54,7a	54,6a	53,9a	6,0

^{a,b} Médias na mesma linha, seguidas pela mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de diferença mínima significativa (d.m.s.).

Digestibilidade aparente da proteína bruta (PB)

Todas as misturas que continham uréia aumentaram ($P < 0,05$) o coeficiente de digestibilidade aparente da PB (Tabela 3). Quando se utilizou o feno de capim-jaraguá, o aumento foi crescente até o nível de 40% de uréia no sal mineral. Com o feno de capim-braquiária a digestibilidade aparente da PB aumentou até ao nível de 60% de uréia no sal mineral. Para ambos os tipos de feno a variação nos coeficientes de digestibilidade aparente da PB, em função da suplementação com uréia, aconteceu de acordo com a variação nos consumos totais de proteína bruta observados (Tabela 6).

Os aumentos na digestibilidade aparente da proteína bruta, com a suplementação com uréia, estão em concordância com os resultados relatados por Raleigh & Wallace (1963), Lesch & Pieterse (1966) e Acorsi Neto et al. (1981). Segundo Lesch & Pieterse (1966) tais aumentos seriam esperados já que a uréia é rapidamente hidrolizada no rúmen sendo parcialmente convertida em proteína microbiana altamente digestível enquanto a amônia não assimilada pelos microrganismos do rúmen cai na corrente sanguínea podendo ser em parte eliminada na urina.

TABELA 3. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta dos fenos de capim-jaraguá e de capim-braquiária suplementados com sal mineral/uréia (%).

Coeficientes de digestibilidade	Níveis de uréia no sal mineral (%)					CV (%)
	0	20	40	60	80	
Feno de jaraguá	21,2a	55,6b	66,9c	71,0c	73,5c	9,7
Feno de braquiária	49,8a	58,0b	59,8b	65,7c	62,4b	6,7

a,b Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste da diferença mínima significativa (d.m.s.).

TABELA 4. Consumos médios diários de matéria seca (MS) por novilhos recebendo fenos de capim jaraguá (J) e de capim-braquiária (B) suplementados com sal mineral/uréia.

	Níveis de uréia no sal mineral (%)					CV (%)
	0	20	40	60	80	
Cons. MS, kg/100 kg P.V.						
Feno J	1,52a	2,25b	2,45b	2,50b	2,33b	10,1
Feno B	1,87a	1,82a	1,84a	2,07a	1,81a	10,7
Cons. MS, g/kg ^{0,75}						
Feno J	55,2a	83,1b	91,0b	93,1b	86,8b	9,4
Feno B	69,1a	68,9a	70,1a	79,0a	67,4a	11,4

a,b Médias na mesma linha, seguidas pela mesma letra não diferem ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste da diferença mínima significativa (d.m.s.).

Consumo de feno (MS), de matéria orgânica digestível (MOD) e energia metabolizável (EM)

Os consumos voluntários de MS dos fenos de capim-jaraguá e de capim-braquiária estão apresentados na Tabela 4. Pode ser observado que a suplementação com uréia na mistura mineral resultou significativo no consumo de feno de capim-jaraguá (5,3% de PB) não havendo diferença estatística entre as misturas que continham uréia. Tais aumentos variaram de 50%-60% e foram superiores aos aumentos da ordem de 40%-60% reportados por Campling et al. (1962), Smith (1962), Topps (1972) e Hunter & Vercoe (1984). Outros autores mencionam aumentos inferiores ao consumo de MS (18%-25%) ao suplementarem forragem de baixa qualidade com uréia (Beames & Morris 1965, Lesch & Pieterse 1966, Acorsi Neto et al. 1981, Hennessy 1984).

A suplementação com uréia não promoveu au-

mentos significativos no consumo de feno de capim-braquiária (8,4% de PB).

Segundo Hunter & Vercoe (1984) os fatores dietéticos mais importantes que afetam a magnitude da resposta à suplementação nitrogenada sobre o consumo são a concentração de N degradável da dieta no rúmen e a resistência da fração fibrosa da forragem à digestão. Os mesmos autores ilustraram este fato utilizando dois fenos de capim-pangola similares em digestibilidade, mas diferentes quanto ao teor de PB. A suplementação com nitrogênio + enxofre promoveu um aumento de 42% no consumo de feno que continha 5,0% de PB. Para o feno com 7,5% de PB o aumento foi de 8%.

O consumo voluntário está, em grande parte, na dependência da taxa de remoção da matéria orgânica do rúmen a qual, por sua vez, é função da taxa de fermentação da MO e da taxa de fragmentação das partículas no rúmen (Pieterse et al. 1963, Topps 1972, Hunter & Vercoe 1984).

Segundo Satter & Slyter (1974) é necessária uma concentração mínima de 50 mg/l de amônia no líquido ruminal para que ocorra uma taxa ótima de fermentação dentro do rúmen desde que os outros nutrientes estejam em quantidades adequadas. Valores abaixo deste nível estão associados, segundo Hogan (1984), a dietas cujas relações entre o coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica (CDMO) e PB estejam acima de oito. O efeito da uréia no consumo apenas de feno de capim-jaraguá era esperado de acordo com este critério, já que as relações CDMO e PB obtidas foram de 10,4 e 6,9, respectivamente, para os fenos de capim-jaraguá e de capim-braquiária.

Como não houve efeito da uréia sobre a digestibilidade da MO e da EB as variações ocorridas no consumo de MOD e EM (Tabela 5) em função da suplementação com uréia, ocorreram de acordo com as variações nos consumos de matéria seca. No ensaio com feno de capim-jaraguá a suplementação com uréia proporcionou aumentos da ordem de 66% a 95% nos consumos de MOD e de EM. Lesch et al. (1963) relatam aumentos nos consumos de EB e de energia digestível-energia de urina de 52% e 75%, respectivamente, ao suplementarem feno de baixa qualidade com uréia.

Segundo o National Research Council (1976) a exigência de manutenção, para a categoria animal utilizada, é de 7,0 Mcal. Portanto, a suplementação do feno de jaraguá com uréia permitiu, através do aumento do consumo de MS, que os animais passassem de um nível de submanutenção para um nível de manutenção em termos de energia consumida.

Ingestões protéicas oriundas dos fenos e da uréia e balanço de nitrogênio (BN)

Os dados mostrados na Tabela 6 revelam que houve aumento significativo no consumo de PB, em consequência da suplementação com uréia para ambos os fenos utilizados. Tais resultados aconteceram por causa do elevado consumo de uréia pelos animais e pelo aumento no consumo de MS do feno de capim-jaraguá.

Os dados relativos à ingestão, excreções urinária e fecal e o balanço de N estão apresentando na Tabela 7. Houve aumento no balanço de N com a su-

plementação com uréia apesar de paralelamente terem ocorrido acentuados acréscimos nas excreções fecais e urinárias. À semelhança do que ocorreu com o consumo total de PB (Tabela 6), quando foi utilizado o feno de capim-jaraguá, o aumento no balanço de N foi crescente até ao nível de 40% de uréia no sal mineral. Com o feno de capim-braquiária o balanço de N aumentou até o nível de 60% de uréia na mistura, caindo quando o nível de uréia foi aumentado para 80% na mistura. Também Lesch & Pieterse (1966), Loosli & McDonald (1969), Chicco et al. (1975) e Arcorsi Neto et al. (1981) mencionam aumentos na retenção de N com a suplementação de forragem de baixo teor proteico com uréia.

Os dados de BN encontrados na Tabela 7 são, aparentemente, muito elevados para as dietas utilizadas, provavelmente em consequência de perdas de N urinário ocorridas na coleta da urina dos novilhos. Apesar disto, ficaram evidenciados os aumentos na produção de urina e no teor de N urinário (Tabela 8) e, conseqüentemente, na quantidade de N excretado na urina (Tabela 7) em função da suplementação com uréia. Estes dados estão em concordância com os resultados de Coombe & Tribe (1963) que afirmaram que o N suplementar que excede o ponto de equilíbrio de N mantido pelo animal é eliminado pela via urinária, já que o aproveitamento, resultante da hidrólise da uréia no rúmen, é influenciado pela disponibilidade de energia.

Ingestões diárias de sal mineral/uréia da mistura mineral e de uréia

Os dados de consumo de sal mineral-uréia, da mistura mineral e de uréia estão apresentados na Tabela 9. Por se tratar de ensaios com animais estabulados os valores encontrados foram bastante elevados. Entretanto, não foram observados sinais de intoxicação nos animais que receberam uréia. Também Rocha et al. (1981) encontraram elevados consumos de sal mineral-uréia ao suplementarem búfalas estabuladas com a mistura.

Miranda (1976) menciona o conceito de "potencial de fermentação da uréia" (PFU) desenvolvido por Burroughs et al. (1975) que corresponde ao número de gramas de uréia que seria aproveitada

TABELA 5. Consumos médios diários de matéria orgânica digestível (MOD) e de energia metabolizável (EM) por novilhos recebendo fenos de jaraguá (J) e de braquiária (B) suplementados com sal mineral/média.

	Níveis de uréia no sal mineral (%)					CV (%)
	0	20	40	60	80	
Consumo de MOD, g/kg^{0,75}						
Feno J	24,5a	40,9b	44,7b	47,6b	42,3b	12,4
Feno B	37,6a	38,9a	38,8a	41,8a	36,2	13,3
Consumo de EM*, Mcal/cab.dia						
Feno J	4,43a	7,79b	8,81b	9,58b	8,39b	13,7
Feno B	6,71a	7,96a	7,54a	8,28a	7,07a	18,43
Consumo de EM, Kcal/kg^{0,75}						
Feno J	93,1a	154,1b	171,4b	181,8b	162,7b	11,9
Feno B	132,7a	147,1a	137,7a	149,0a	129,1a	14,3

* Energia metabolizável = 0,82 x energia digestível (N.R.C. 1976).

^{a,b} Médias na mesma linha, seguidas pela mesma letra, não diferem ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste da diferença mínima significativa (d.m.s.).

TABELA 6. Consumos médios diários de nitrogênio da uréia, de proteína bruta (PB) do feno e consumo total de proteína bruta por novilhos recebendo fenos de capim-jaraguá (J) e de capim-braquiária (B) suplementados com sal mineral/uréia.

	Níveis de uréia no sal mineral					CV (%)
	0	20	40	60	80	
Consumo de N da uréia g/cab/dia						
Feno J		24,9(155,9)*	44,6(278,7)	60,5(378,0)	65,2(407,6)	—
Feno B		9,7(60,6)	17,7(110,6)	30,9(193,1)	21,7(135,6)	—
Consumo de PB do feno g/cab/dia						
Feno J	123,5	209,9	236,4	257,6	224,6	
Feno B	322,6	348,6	357,4	401,1	348,1	
Consumo total de PB, g/cab/dia						
Feno J	123,5a	365,8b	515,1c	635,6c	632,2c	20,6
Feno B	322,6a	409,2b	468,0b	594,2c	483,7b	14,8

* Equivalente protéico = Quantidade de N x 6,25.

^{a,b} Médias na mesma linha, seguidas pela mesma letra, não diferem ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste da diferença mínima significativa (d.m.s.).

quando da ingestão de um quilograma de MS do alimento. De acordo com este sistema os valores de PFU calculados, respectivamente, para os fenos de capim-jaraguá e de capim-braquiária seriam de 4,7 e -2,7 g de uréia/kg de MS de feno. O PFU negativo indica que o feno de capim-braquiária (8,4% de PB) utilizado não tem conteúdo energético para formação de proteína com amônia liberada por

seus próprios aminoácidos. Já que o consumo máximo de feno de capim-jaraguá obtido foi de 5 kg de MS/cab.dia, segundo este critério, a quantidade de uréia passível de ser utilizada com este feno seria no máximo de 24 g/cab.dia, valor este muito inferior aos consumos de uréia observados.

Como pode ser observado na Tabela 9, dentre os vários tratamentos, a relação 60:40 de uréia:sal

TABELA 7. Balanço de nitrogênio (BN) em novilhos Nelore recebendo fenos de capim-jaraguá e de capim-braquiária suplementados com sal mineral/uréia.

	Níveis de uréia no sal mineral (%)					CV (%)
	0	20	40	60	80	
Feno de jaraguá						
N ingerido (g/dia)	19,8	58,5	82,4	101,7	101,1	
N excretado (g/dia)						
Fezes	15,0	25,6	26,6	29,8	25,9	
Urina	5,7	14,6	20,8	29,5	25,3	
BN (g/dia)	-0,9a	18,3b	35,0c	42,4c	49,9c	44,1
Feno de braquiária						
N ingerido (g/dia)	51,5	65,5	74,9	95,0	77,4	
N excretado (g/dia)						
Fezes	25,8	28,0	29,8	32,2	28,8	
Urina	15,3	24,4	26,5	30,8	29,5	
BN (g/dia)	10,4a	13,1ab	18,6b	32,0c	19,1b	30,0

a,b Médias na mesma linha, seguidas pela mesma letra, não diferem ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste da diferença mínima significativa (d.m.s.).

TABELA 8. Produção média diária de urina e teor médio de N urinário obtidos de novilhos Nelore recebendo fenos de capim-jaraguá (J) e de capim-braquiária (B) suplementados com sal mineral/uréia.

	Níveis de uréia no sal mineral (%)				
	0	20	40	60	80
Produção de urina (fresca), g/animal/dia					
Feno de J	2067	4000	2786	4058	2603
Feno de B	2806	3974	3293	3420	3819
Produção de urina (MS), g/animal/dia					
Feno de J	137,3	277,6	236,8	398,7	175,5
Feno de B	160,5	190,2	179,1	188,4	165,1
Teor de N urinário, % na MS					
Feno de J	4,36	6,37	10,36	10,51	14,50
Feno de B	9,63	12,90	14,76	16,27	18,99

mineral foi a que possibilitou o melhor balanceamento entre as duas frações que permite ao animal ingerir elevada quantidade de uréia sem ocorrer consumo excessivo da mistura mineral.

CONCLUSÕES

1. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica, da fibra em detergente ácido e da energia bruta permaneceram inalterados com a suplementação com uréia.

2. A uréia contribuiu para os aumentos da digestibilidade e do consumo de proteína bruta e propiciou maior retenção de nitrogênio pelos animais.

3. No caso do feno mais pobre em proteína (jaraguá) houve aumento nos consumos de matéria seca, de matéria orgânica digestível e de energia metabolizável, provocado pela suplementação. Com o feno de braquiária, mais rico em proteína, tais parâmetros permaneceram inalterados.

TABELA 9. Consumos médios diários da mistura mineral/uréia, da mistura mineral e de uréia por novilhos Zebu recebendo fenos de capim-jaraguá (J) e capim-braquiária (B).

Consumo g/cab.dia	Níveis de uréia no sal mineral (%)				
	0	20	40	60	80
Sal mineral/uréia					
Feno de J	81	257	230	236	141
Feno de B	38	131	126	132	79
Sal mineral					
Feno de J	81	206	138	93	38
Feno de B	38	104	76	53	16
Uréia					
Feno de J	—	51	92	143	113
Feno de B	—	27	50	79	63

REFERÊNCIAS

- ACORSI NETO, A.; CAMPOS, J.; SILVA, J.F.C. da; GARCIA, J.A. Efeito da uréia sobre o consumo e digestibilidade de três fenos de gramíneas forrageiras tropicais. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 10(2):212-34, 1981.
- BEAMES, R.M. & MORRIS, J.G. Effect of salt/urea blocks on body-weight, body composition and wool production of sheep fed low-protein native grass hay. *Queensl. J. Agric. Anim. Sci.*, 22(4):369-79, 1965.
- BHATTACHARYA, A.N. & PERVEZ, E. Effect of urea supplementation on intake and utilization of diets containing low quality roughages in sheep. *J. Anim. Sci.*, 36(5):976-81, 1973.
- BISHOP, E.J.B. & WILKE, P.I. Protein supplementation on winter veld. *Farming S. Afr.*, 41:7-9, 1971.
- BURROUGHS, W.; NELSON, D.K.; MERTENS, D.R. Evaluation of protein nutrition by metabolizable protein and urea fermentation potential. *J. Dairy Sci.*, 58(4):611-9, 1975.
- CAMPLING, R.C.; FREER, M.; BALCH, C.C. Factors affecting the voluntary intake of food by cows. 3. The effect of urea on the voluntary intake of oat straw. *Br. J. Nutr.*, 16(1):115-24, 1962.
- CHICCO, C.F.; DUQUE, C.; MORILLO, D.; CAPÓ, E.; AMMERMAN, C.B. *Ad libitum* molasses-urea for forage-restricted fed steers. In: WORLD CONFERENCE OF ANIMAL PRODUCTION, Sidney, 1975. Proceedings. Adelaide, Sidney University Press, 1975. p.581-6.
- COOMBE, J.B. & TRIBE, D.E. The effects of urea supplements on the utilization of straw plus molasses diets by sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, 14(1):70-92, 1963.
- HARRIS, L.E. Os métodos químicos e biológicos empregados na análise de alimentos. Gainesville, University of Florida, 1970.
- HENNESSY, D.W. Response of cattle on low quality pasture hay to increments of urea or to a supplement of protein. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 15:388-91, 1984.
- HOGAN, J.P. Factors affecting protein supply to the small intestine. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 15:104-6, 1984.
- HUNTER, R.A. & VERCOE, J.F. The role of urea in the nutrition of ruminants fed low quality roughage diets. *Outlook Agric.*, 13(3):154-9, 1984.
- LESCH, S.F. & PIETERSE, P.J.S. Effect of level of urea on the utilization of poor quality roughage by steers. *S. Afr. J. Agric. Sci.*, 9:881-8, 1966.
- LESCH, S.F.; PIETERSE, P.J.S.; OOSTHVIZEN, F.J. Utilization of the energy in mature veld hay by steers; effect of urea supplementation. *Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod.*, 2:45-7, 1963.
- LOOSLI, J.K. & MCDONALD, I.W. El nitrogeno no proteico en la nutrición de los ruminantes. Roma, FAO, 1969. 107p.
- LUDWICK, R.L.; FONTENOT, J.P.; TUCKER, R.E. Studies of the adaptation phenomenon by lambs fed urea as the sole nitrogen source; digestibility and nutrient balance. *J. Anim. Sci.*, 33(6):1298-305, 1971.
- MIRANDA, R.M. de. Nova técnica para avaliar a eficiência da uréia na alimentação dos bovinos. *R. Criad.*, 46(556):21-3, 1976.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition, Washington, EUA. Nutrient requirements of beef cattle. 5 ed. Washington, National Academy of Sciences, 1976. 55p.
- NIEKERK, B.D.H. van. Suplementación del ganado en pastoreo. In: SEMINARIO SOBRE EL POTENCIAL PARA LA PRODUCCION DE GANADO DE CARNE EN AMERICA TROPICAL, Cali, 1974. Trabajos. Cali, CIAT, 1975. p.79-93.
- PIETERSE, P.J.S.; LESCH, S.F.; SCHALKWYK, A.P. van. Rate of passage of poor quality veld hay through the digestive tract of beef steers. *S. Afr. J. Agric. Sci.*, 6:737-9, 1963.
- RALEIGH, R.J. & WALLACE, J.D. Effect of urea at different nitrogen levels on digestibility and on performance of growing steer fed low quality flook meadow roughage. *J. Anim. Sci.*, 22(2):330-4, 1963.
- ROCHA, G.P.; VILLARES, J.B.; GUYOT, A.L. Sistema sal-uréia-mineral para ruminantes. 6. Efeitos de níveis de uréia sobre o peso de búfalas tratadas com fenos de gramíneas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O SISTEMA SAL-URÉIA-MINERAL E OUTROS PARA RUMINANTES NOS TRÓPICOS, Botucatu, 1981. Anais. Botucatu, UNESP, 1981. p.184-200.
- SATTER, L.D. & SLYTER, L.L. Effect of amônia concentration on rumen microbial protein production *in vitro*. *Br. J. Nutr.*, 32(2):199-208, 1974.

SMITH, C.A. The utilization of *Hyparrhenia rufa* veld for the nutrition of cattle in the dry season. III. Studies on the digestibility of the produce of nature veld and veld hay, and the effect of feeding supplementary protein and urea. *J. Agric. Sci.*, 58(2):173-8, 1962.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Metodos estadísticos*. Mexico, Continental, 1971. 703p.

SOEST, P.J. van. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J. Assoc. Off. Agric. Chem.*, 46(5):829-34, 1963.

TOPPS, J.H. Urea or biuret supplements to low protein grazing in Africa. *World Anim. Rev.*, 3:3-13, 1972.