



Boletim de Pesquisa

ISSN 0100-8102

Número, 182

Maio, 1998

***FONTES DE FÓSFORO E URÉIA
NA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE
BOVINOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria
humidicola* NA ILHA DE MARAJÓ***

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Chefia da Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto Administrativo

Boletim de Pesquisa Nº 182

***FONTES DE FÓSFORO E URÉIA
NA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE
BOVINOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria
humidicola* NA ILHA DE MARAJÓ***

*José Ferreira Teixeira Neto
José de Brito Lourenço Junior
Antonio Pedro da Silva Souza Filho
Mauro Pires Salgado Moraes*

Embrapa

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Antonio Ronaldo Camacho Baena – Presidente

Ari Pinheiro Camarão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Jorge Alberto Gazel Yared

Maria de Lourdes Reis Duarte

Maria de Nazaré Magalhães dos Santos – Secretária Executiva

Moacyr Bernardino Dias Filho – Vice-Presidente

Raimundo Nonato Brabo Alves

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré

Sonia Helena Monteiro dos Santos

Revisores Técnicos

Erminio Braga – FCAP

José Ribamar Felipe Marques – Embrapa-CPATU

Jonas Bastos de Veiga – Embrapa-CPATU

Valéria Pacheco Batista Euclides – Embrapa-CNPGC

Expediente

Coordenação Editorial: Antonio Ronaldo Camacho Baena

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Maria de Lourdes Reis Duarte e

Moacyr Bernardino Dias Filho (texto em inglês)

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

TEIXEIRA NETO, J.F.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; SOUZA FILHO, A.P. da S.; MORAES, M.P.S. *Fontes de fósforo e úrea na suplementação mineral de bovinos em pastagem de **Brachiaria humidicola** na ilha de Marajó*. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 22p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 182).

1. Nutrição animal. 2. Gado Nelore – Nutriente mineral. 3. Gado Nelore – Ganho de peso. 4. Disponibilidade de forragem. 5. Suplemento mineral. I. Lourenço, Junior, J. de B., colab. II. Souza Filho, A.P. da S., colab. III. Moraes, M.P.S., colab. IV. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). V. Título. VI. Série.

CDD: 636.0852

© Embrapa – 1998

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAL E MÉTODOS.....	8
RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
GANHO DE PESO	11
DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM	13
CONSUMO DA MISTURA MINERAL	15
ANÁLISE ECONÔMICA.....	16
CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

FONTES DE FÓSFORO E URÉIA NA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE BOVINOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria humidicola* NA ILHA DE MARAJÓ

José Ferreira Teixeira Neto¹
José de Brito Lourenço Junior²
Antonio Pedro da Silva Souza Filho²
Mauro Pires Salgado Moraes³

*RESUMO: Foi determinada a eficiência da suplementação mineral com duas fontes de fósforo (fosfato bicálcico: mistura mineral 1 e, farinha de ossos: mistura mineral 2) e uréia. Utilizaram-se 24 bovinos mestiços da raça Nelore, de cerca de dois anos de idade, em pastagem de **Brachiaria humidicola** (Rendle) Schweickert, sob pastejo contínuo (2 cabeças/ha/168 dias), na ilha de Marajó, Pará. Foram testados os tratamentos: A- Pastagem + mistura mineral 1; B- Pastagem + mistura mineral 1 + uréia; C- Pastagem + mistura mineral 2; e D- Pastagem + mistura mineral 2 + uréia. Foram coletados dados de ganho de peso, disponibilidade de forragem e consumo de misturas minerais. Foi efetuada a análise econômica dos resultados, considerando-se o custo e a eficiência econômica da suplementação mineral. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado, com seis animais (repetições) em cada piquete. As disponibilidades de forragem nos diferentes tratamentos foram semelhantes estatisticamente e estiveram acima de 1.200 kg de MS/ha, nível indicado para consumo mínimo de matéria seca. A uréia não influenciou no ganho de peso, provavelmente devido à energia fornecida pela forragem não ter permitido o uso eficiente desse nitrogênio não-protéico. Houve elevado consumo de*

¹Eng.- Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Eng.- Agr., D.Sc., Embrapa Amazônia Oriental.

³Eng.- Agr., Bolsista do CNPq., Cj. Residencial A. Montenegro III Bl. J - 302, CEP66.633-490, Belém, PA..

suplementos minerais, principalmente nos tratamentos que continham farinha-de-ossos. A análise econômica indicou melhor relação custo - benefício com fosfato bicálcico (R\$ 11,05), seguido da farinha-de-ossos mais uréia (R\$ 8,68). A eficiência econômica do tratamento contendo apenas farinha-de-ossos foi a mais reduzida (R\$ 2,90) para cada real investido na mineralização.

Termos para indexação: novilhos Nelore, misturas minerais, uréia, fosfato bicálcico, ganho de peso, mineralização.

PHOSPHORUS SOURCES AND UREA FOR CATTLE SUPPLEMENTATION IN THE MARAJÓ ISLAND

ABSTRACT: *The effectiveness of mineral mixtures containing dicalcium phosphate (M1) and bone meal (M2) and urea for cattle grazing **Brachiaria humidicola** pasture was studied during 168 days, in the Marajo Island. Twenty four two-year-old Nelore steers were used in a continuous grazing system, and distributed into four treatments: A- Pasture + M1; B- Pasture + M1 + Urea; C- Pasture + M2; and D- Pasture + M2 + Urea. The experimental design was completely randomized, with six animals per treatment. Were collected data of live weight gain, forage availability and mineral mixtures. The economical analysis take into consideration the cost and economic efficiency of mineral supplement. Forage availability was similar into different treatments with and without urea. Urea did not have any effect on the live weight gain, probably due a lack of a readily available energy source. It was observed a high mineral intake mainly for M2. The economical analysis showed that the best mixture economical returns for each dollar invested was dicalcium phosphate (U\$ 10,05).*

Index terms: Nelore steers, mineral mixtures, urea, dicalcium phosphate, live weight gain.

INTRODUÇÃO

Os índices de produtividade detectados para a pecuária da ilha de Marajó estão muito aquém do real potencial da área. Manejo inadequado e rigores climáticos, com enchentes e secas alternando-se sistematicamente, atingem o rebanho, fazendo com que os maiores ganhos de peso ocorram nos períodos de transição entre as estações, sobretudo nas áreas mais baixas, onde os solos são mais férteis e as pastagens de melhor qualidade.

Nas partes mais altas da ilha, denominadas de tessos, ocorrem extensas áreas com pastagens nativas de baixa produtividade e algumas de reduzida qualidade, que poderiam ser melhor aproveitadas com manejo adequado. Teixeira Neto et al. (1980) e Teixeira Neto & Serrão (1982) demonstraram que é possível melhorar o rendimento dessas pastagens, ajustando a taxa de lotação e fornecendo, paralelamente, suplementação mineral aos animais, principalmente com fósforo de conhecida importância na nutrição animal.

A necessidade de se obter maior produtividade por unidade de área, aliada às limitações hidrológicas para melhor utilização das gramíneas nativas de terra inundável e a crescente pressão contra a expansão da pecuária em zonas de floresta, têm incentivado a formação de pastagens mais produtivas, em ecossistemas estáveis, como o da ilha de Marajó.

*A gramínea quicuío-da-amazônia (**Brachiaria humidicola** Rendle Schweickhardt), pelas suas características de produtividade, rusticidade e adaptação a solos de baixa fertilidade e extremos climáticos, tem constituído uma excelente alternativa para formação de pastagens na Amazônia, conforme ficou comprovado através dos resultados de pesquisa no Baixo Amazonas (Costa et al. 1987; Serrão et al. 1990; Lourenço Junior et al., 1993a), em Belém, Pará (Moura Carvalho et al. 1982; Lourenço Junior et al. 1993b) e na ilha de Marajó, Pará (Lourenço Junior et al. 1993c; Salimos*

et al. 1994). Nas áreas de tesos essa gramínea é excelente alternativa na substituição da pastagem nativa de baixa produtividade e de reduzido valor nutritivo.

*A uréia tem sido largamente utilizada como forma de melhorar o desempenho de animais em regime de pasto. Villares et al. (1981a) verificaram que o ganho de peso diário de vacas em pasto de capim-elefante (**Pennisetum purpureum**) praticamente triplicou com a simples inclusão da uréia ao sistema sal-mistura mineral. Outros trabalhos desenvolvidos por Campos & Rodrigues (1984), Vilela et al. (1981) e Vilela et al. (1983) também apontam nessa mesma direção.*

Assim, a introdução de pastagens cultivadas, aliada a um correto programa de manejo e suplementação mineral constitui um método mais eficiente de intensificar o uso da terra e elevar a produtividade da propriedade. Este trabalho objetiva determinar a eficiência de fontes de fósforo na suplementação mineral de bovinos na fase de engorda, em pastagem cultivada de quicuío-da-amazônia na ilha de Marajó e o efeito da associação da uréia aos suplementos minerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na fazenda Curral do Meio, município de Ponta de Pedras, ilha de Marajó, Pará. O clima local é do tipo Ami (tropical chuvoso), de acordo com a classificação de Köppen (Bastos 1972; Bastos et al. 1986), com estações seca (julho a dezembro) e chuvosa (janeiro a junho), temperatura média anual de 27°C, precipitação pluvial média anual de 2.800 mm e umidade relativa do ar de 80 %. A Fig. 1 evidencia os dados climáticos observados na Estação Meteorológica de Soure, ilha de Marajó, Pará, durante o período experimental. O solo é do tipo Plintossolo, cuja análise química indicou os seguintes valores: pH 4-5,0 Fósforo 3 - 5ppm, Potássio 10-30ppm, Cálcio + Magnésio 0,2-0,5meq/100g, Alumínio 1-2 meq/100g.

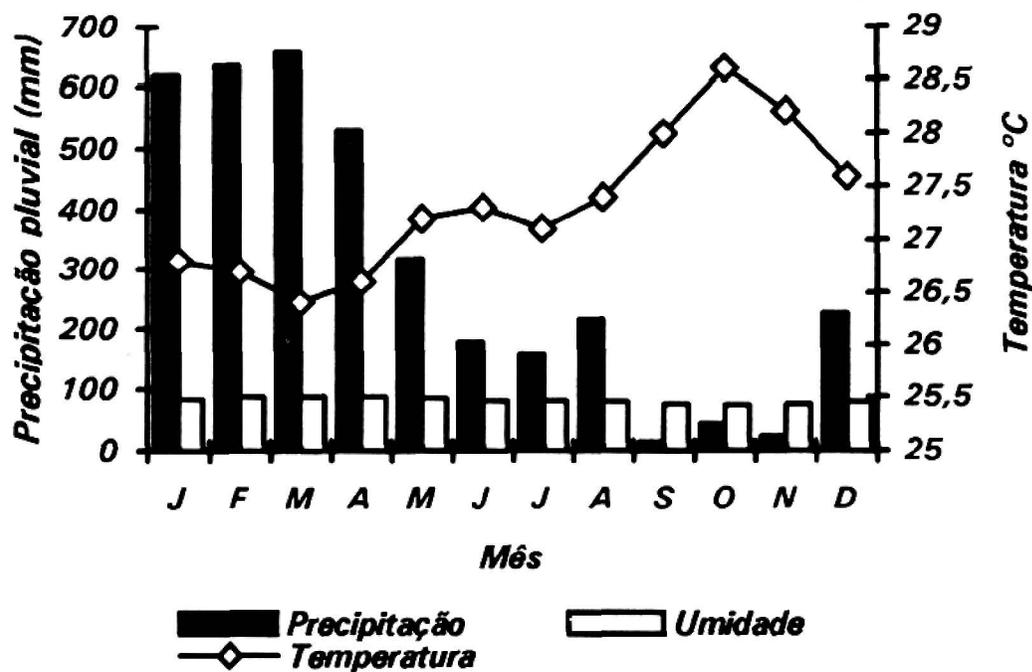


Fig. 1. Condições climáticas de Soure, ilha de Marajó, Pará, em 1984 (INMET).

Foram usados 24 novilhos bovinos, de aproximadamente dois anos, não-castrados, mestiços da raça Nelore, com 330 kg de peso médio vivo, provenientes de criação em pastagem nativa da ilha de Marajó. Inicialmente, os animais que iriam consumir uréia passaram por um período de adaptação, de 28 dias, quando esta fonte de nitrogênio não-protéico foi adicionada à mistura mineral, em níveis crescentes (10, 20, 30 e 60 %), semanalmente, até atingir 60% da mistura mineral. Após essa fase, teve início a coleta de dados experimentais, durante 168 dias, no período de 15.05 a 30.10.84, portanto, durante o período de pluviosidade decrescente.

Utilizou-se uma pastagem produtiva de quicuío-da-amazônia com oito anos de idade e bastante produtiva, dividida em quatro piquetes de três hectares, pastejados sob a taxa de lotação animal de 2 cabeças/hectare, durante 168 dias. Os animais experimentais foram submetidos a pastejo contínuo, durante todo o período de coleta de dados.

Os animais foram vermifugados e vacinados contra aftosa, no início do período experimental, e pesados a cada 56 dias, após quatorze horas de jejum de água e alimento. Nessas ocasiões, foram coletadas amostras de forragem contidas em um quadrado de 0,5 m² em número de seis para cada piquete. As amostras coletadas foram secadas em estufa a 60°C para determinação da matéria seca (MS). Semanalmente, foram pesados os resíduos dos suplementos minerais existentes nos cochos para se calcular o consumo, ocasião em que era efetuado o seu reabastecimento.

As misturas minerais 1 e 2, detalhadas na Tabela 1, foram fornecidas à vontade, em cochos cobertos, durante todo o período experimental, tendo sido balanceadas para fornecer o mesmo nível de nutrientes, se observado o consumo esperado. Como fonte de fósforo utilizou-se o fosfato bicálcico na mistura 1 e a farinha-de-ossos na mistura 2.

TABELA 1. Composição das misturas minerais 1 e 2, utilizadas livremente pelos animais, durante o período experimental. Ilha de Marajó, Pará. 1984.

Elemento	Fonte	Mistura 1(g)	Mistura 2 (g)
Fósforo	Fosfato bicálcico	62,244	-
	Farinha-de-ossos	-	75,800
Enxofre	Enxofre elementar	1,848	1,184
Magnésio	Óxido de magnésio	1,970	1,265
Cobalto	Sulfato de cobalto	0,036	0,023
Cobre	Sulfato de cobre	0,370	0,237
Iodo	Iodato de potássio	0,007	0,004
Zinco	Sulfato de zinco	1,562	1,001
Cloro e Sódio	Cloreto de sódio	31,963	20,486
Total		100,000	100,000

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis animais em cada piquete, os quais foram considerados como repetições de cada tratamento. Os tratamentos experimentais foram: A- quicuío-da-amazônia + mistura mineral 1; B- quicuío-da-amazônia + mistura mineral 1 + uréia (60% da mistura mineral 1); C- quicuío-da-amazônia + mistura mineral 2; e D- quicuío-da-amazônia + mistura mineral 2 + uréia (60% da mistura mineral 2).

Foram avaliadas as variáveis ganho de peso vivo dos animais, disponibilidade de forragem e consumo das misturas minerais. Avaliou-se, também, a eficiência econômica da utilização das misturas minerais, considerando-se a relação custo-benefício. Os dados de ganho de peso e disponibilidade de forragem foram analisados estatisticamente através do Programa NTIA, versão 4.2, desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura-CNPTIA, da Embrapa. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

GANHO DE PESO

A Tabela 2 apresenta os efeitos das duas fontes de fósforo (fosfato bicálcico e farinha-de-ossos) e de uréia no ganho de peso diário. Não houve efeito ($P > 0,05$) da fonte de fósforo sobre o ganho de peso dos animais. Lima et al. (1969, 1975) encontraram maiores ganhos nos animais que receberam o fosfato bicálcico quando comparados com os que receberam a farinha-de-ossos.

TABELA 2. Efeito de fontes de fósforo e uréia no ganho de peso de bovinos mestiços da raça Nelore. Ilha de Marajó, Pará. 1984.

<i>Fonte de fósforo/uréia</i>	<i>Ganho de peso (g/cab./dia)</i>
<i>Fosfato bicálcico</i>	<i>0,326a</i>
<i>Fosfato bicálcico + uréia</i>	<i>0,318a</i>
<i>Farinha-de-ossos</i>	<i>0,396a</i>
<i>Farinha-de-ossos + uréia</i>	<i>0,330a</i>

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem (Tukey a 5%).

A inclusão da uréia à mistura mineral não produziu resposta significativa no ganho de peso dos animais. Este resultado difere de alguns trabalhos encontrados na literatura, que mostram efeitos altamente positivos da utilização da uréia em mistura mineral sobre o ganho de peso de bovinos (Vilela et al. 1981; Villares et al. 1981a; Vilela et al. 1983). Entretanto, em trabalhos objetivando melhorar o desempenho de animais bubalinos, engordados em pastagem de quicuí-da-amazônia, através do uso de uréia no suplemento mineral, Nascimento et al. (1993) e Camarão et al. (1994) encontraram comportamento semelhante ao deste trabalho, não observando efeito positivo dessa fonte de nitrogênio não-protéico no ganho de peso dos animais, mesmo considerando que o consumo diário de uréia do suplemento esteve próximo ao estimado como ideal. Esses autores concluem indicando a necessidade da inclusão de uma fonte energética para incrementar a utilização da uréia.

Haddad (1984) concluiu que a administração de uréia, via sistema sal-uréia-mineral, é mais efetiva quanto melhor for a qualidade da forragem e menor for a exigência do animal, isso devido à diluição dos minerais dentro de uma mistura, envolvendo um componente de baixa palatabilidade

(uréia). Este fato parece ter contribuído para o resultado encontrado, tendo em vista a reconhecida baixa qualidade do quicuío-da-amazônia, embora haja possibilidade de seleção de dieta, conforme foi observado nas pesquisas de Camarão et al. (1988).

Existe uma estreita dependência entre o uso da uréia e o nível de energia da dieta (Rodrigues, 1985), enquanto que a celulose, por ser fermentada muito lentamente no rúmen, não se constitui numa excelente fonte de energia para ruminantes, de modo que para elevar a eficiência da utilização da uréia é mais indicada uma fonte prontamente disponível de energia, dentre as quais o amido dos cereais (Saller & Roffer, 1975, citados por Campos & Rodrigues, 1984; Oliveira, 1985; Silveira, 1981).

DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM

A Tabela 3 apresenta os valores de disponibilidade de forragem na pastagem de quicuío-da-amazônia, submetida a pastejo de bovinos mestiços da raça Nelore, com duas fontes de fósforo e uréia.

TABELA 3. Disponibilidade de forragem na pastagem cultivada de quicuío-da-amazônia, utilizando-se duas fontes de fósforo e uréia. Ilha de Marajó, Pará. 1984.

Fonte de fósforo/uréia	Disponibilidade de forragem (kg/ha)	
	Inicial	Final
Fosfato bicálcico	5394a	8462a
Fosfato bicálcico + uréia	5935a	8158a
Farinha-de-ossos	5232a	8475a
Farinha-de-ossos + uréia	3982a	6455a

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem (Tukey a 5%).

Todos os tratamentos apresentaram aumento na disponibilidade de forragem no final do período de coleta de dados, em função do pastejo pré - experimental ter sido realizado com carga animal superior à utilizada durante a fase experimental, apesar da redução da precipitação pluvial e elevação da temperatura na ilha de Marajó, conforme pode ser observado na Fig. 1. Não houve diferença significativa entre tratamentos com e sem uréia.

Os valores de disponibilidade de forragem observados neste trabalho são bastante superiores à quantidade necessária para permitir um consumo mínimo de matéria seca, que corresponde a 1.200 e 1.600 kg de MS/ha (Mott, 1980), ou 4 a 6 kg de MS/100 kg de peso vivo/dia, que significa duas vezes a taxa de consumo de bovinos em pastejo, não havendo, portanto, falta de forragem para atender as necessidades alimentares dos animais experimentais.

*Nascimento et al. (1993), comparando o efeito de duas misturas minerais, uma contendo fosfato bicálcico e outra farinha-de-ossos, em pastagem de **B. humidicola**, pastejada por búfalos, em Belém, Pará, observaram tendência oposta na disponibilidade de forragem de, respectivamente, 6.439 e 6.189 kg de MS/ha. Nesta pesquisa, a disponibilidade de forragem parece ter sido afetada pela inclusão da uréia à mistura mineral, tendo em vista a redução nos valores observados na fase final da pesquisa, indicando que a uréia pode ter influenciado no consumo de matéria seca, diferente do relatado por Silva et al. (1987).*

Deve-se observar que o ano de 1984 foi atípico, proporcionando melhor distribuição de chuvas durante boa parte do período experimental, exceto nos dois últimos meses, quando a precipitação pluviométrica mensal ficou abaixo de 50 mm, conforme pode ser comprovado através da Fig. 1. Assim, a pastagem manteve-se com satisfatória disponibilidade de forragem. Provavelmente, essa disponibilidade possibilitou aos animais selecionarem uma dieta de melhor qualidade, mesmo no período seco, alterando, assim, a resposta do nitrogênio não-protéico sobre o consumo.

As médias de disponibilidade de forragem observadas neste trabalho são bastante superiores às encontradas por Salimos et al. (1994), em *B. humidicola*, em Salvaterra, na ilha de Marajó, Pará, de 3.390 kg de MS/ha, sob pastejo de novilhos mestiços da raça Nelore, na taxa de lotação de 2 cab./ha/ano. Em Belém, Lourenço Junior et al. (1993b), em condições experimentais semelhantes, determinaram disponibilidade inferior (5.350 kg de MS/ha) às da presente pesquisa.

CONSUMO DA MISTURA MINERAL

A Tabela 4 mostra os dados de consumo diário da mistura mineral por bovinos mestiços da raça Nelore, nos diferentes tratamentos experimentais.

TABELA 4. Consumo diário da mistura mineral, por bovinos mestiços da raça Nelore, em relação às fontes de fósforo utilizadas. Ilha de Marajó, Pará. 1984.

<i>Fonte de fósforo/uréia</i>	<i>Consumo da mistura (g/cab./dia)</i>
<i>Fosfato bicálcico</i>	<i>59</i>
<i>Fosfato bicálcico + uréia</i>	<i>142</i>
<i>Farinha-de-ossos</i>	<i>390</i>
<i>Farinha-de-ossos + uréia</i>	<i>145</i>

Os dados mostram maior consumo da mistura mineral contendo farinha-de-ossos, devido à sua maior aceitabilidade pelos animais, bem como possivelmente para suprir elevação de demanda por proteína, tendo em vista que a gramínea quicuío-da-amazônia geralmente possui teores reduzidos desse importante componente, de acordo com traba-

lhos de pesquisa realizados em vários locais da Amazônia, inclusive na ilha de Marajó (Lourenço Junior et al. 1993c), onde raramente os teores de proteína bruta foram superiores ao nível crítico para balanço positivo de nitrogênio (Moran, 1983). Por outro lado, a farinha-de-ossos, embora comumente comercializada como sendo autoclavada, possui em torno de 16% de proteína bruta, o que pode ter provocado aumento do consumo da mistura mineral contendo essa fonte de fósforo. Consumos considerados elevados, porém inferiores ao desta pesquisa, foram observados por Nascimento et al. (1993) e da mesma forma atribuídos à maior demanda por proteína, principalmente em períodos críticos.

Os dados apresentados na Tabela 4 mostram que, na presença da uréia, o consumo da mistura contendo farinha-de-ossos foi praticamente o mesmo da que continha fosfato bicálcico, indicando que a uréia tenha agido como fonte de equilíbrio do consumo entre as duas misturas minerais, contornado o provável deficiente teor protéico da forragem cultivada. Em geral, o consumo das misturas foi elevado, estando acima da faixa considerada normal para o Brasil (20 a 35,5 g/cab./dia), estipulada por Chachamovitz (1974), citado por Sampaio et al. (1986).

ANÁLISE ECONÔMICA

A Tabela 5 revela os custos e a eficiência econômica da suplementação mineral utilizada por bovinos mestiços da raça Nelore, submetidos a pastagens cultivada de quiçó-da-amazônia, em Ponta de Pedras, ilha de Marajó, Pará.

TABELA 5. Custos e eficiência econômica da suplementação mineral de bovinos mestiços da raça Nelore em pastagem cultivada. Ilha de Marajó, Pará. 1984.

<i>Fonte de fósforo/uréia</i>	<i>Custo da mistura (R\$/kg)</i>	<i>Custo da mineralização (R\$/kg)</i>	<i>Eficiência econômica (R\$)</i>
<i>Fosfato bicálcico</i>	<i>0,40</i>	<i>0,0236</i>	<i>11,05</i>
<i>Fosfato bicálcico + uréia</i>	<i>0,26</i>	<i>0,0369</i>	<i>6,89</i>
<i>Farinha-de-ossos</i>	<i>0,28</i>	<i>0,1092</i>	<i>2,90</i>
<i>Farinha-de-ossos + uréia</i>	<i>0,21</i>	<i>0,0304</i>	<i>8,68</i>

US\$ 1.00 = R\$ 1,10.

A análise econômica indicou que a mais baixa relação custo-benefício ou melhor eficiência econômica foi obtida com fosfato bicálcico, cujo retorno foi de R\$ 11,05 para cada real investido na mineralização, ficando em segundo lugar a farinha-de-ossos mais uréia, com retorno de R\$ 8,68. A eficiência econômica da mistura contendo apenas farinha-de-ossos foi a mais reduzida, de R\$ 2,90, diferente dos resultados encontrados por Nascimento et al. (1993) que indicaram ter a farinha-de-ossos proporcionado maior retorno econômico que o fosfato bicálcico.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

– A utilização da uréia não é recomendada em sistema sal-uréia-mineral, com vistas ao aumento no ganho de peso de animais, em regime exclusivo de pastagem cultivada de quicuío-da-amazônia;

– Devido às semelhanças nos ganhos de peso entre as fontes de fósforo utilizadas, o fosfato bicálcico pode ser utilizado em substituição à farinha-de-ossos, tradicionalmente usada;

– Houve consumo elevado das misturas minerais, principalmente quando a fonte de fósforo foi a farinha-de-ossos, exceto em presença de uréia; e

– Do ponto de vista econômico, a mistura mineral contendo fosfato bicálcico, proporcionou melhor performance de bovinos em pastagem de quicuío-da-amazônia, na ilha de Marajó.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **Zoneamento agrícola da Amazônia (1ª aproximação)**. Belém, 1972. p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).

BASTOS, T.X.; ROCHA, E.J.P. da; ROLIM, P.A.M.; DINIZ, T.D. de A.S.; SANTOS, E.C.R. dos; NOBRE, R.A.A.; CUTRIM, E.M.C.; MENDONÇA, L.L.D. de. (1984). O estado atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais**. Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.1. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).

CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E.; BATISTA, H.A.M.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. **Avaliação de pastagem de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) sob pastejo de bubalinos**. Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 16p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 91).

- CAMARÃO, A.P.; COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; RODRIGUES FILHO, J.A.; MARQUES, J.R.F. *Liveweight gain of buffalo steers in a native and cultivated pasture integrated system supplemented with urea. In: WORLD BUFFALO CONGRESS 4., 1994, São Paulo, SP. Anais. São Paulo: ABCB/IBF/FAO/FINEP, 1994. v.2, p.289-291.*
- CAMPOS, O.F. de; RODRIGUES, A.A. *Uréia para bovinos em crescimento. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS. URÉIA PARA RUMINANTES, 2., 1984, Piracicaba, SP. Anais. Piracicaba: ESALQ, 1984. p.142-173.*
- COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; DUTRA, S. ***Produção de carne em sistema integrado de pastagem nativa de terra inundável e cultivada de terra firme.*** Belém: Embrapa-CPATU, 1987. 39p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 86).
- HADDAD, C.M. *Uréia em suplementos alimentares. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS. URÉIA PARA RUMINANTES. 2., 1984, Piracicaba, SP. Anais. Piracicaba: ESALQ, 1984. P. 119-141.*
- LIMA, F.P.; BECKER, M.; MARTINELLI, D.; VELOSO, L. *Utilização do fósforo bicálcico como fonte de cálcio e fósforo para bovinos de corte. Confronto com a farinha de ossos. Zootecnia, São Paulo, v.7, n.1, p.39-42, 1969.*
- LIMA, F.P.; BECKER, M.; MARTINELLI, D.; VELOSO, L. *Fosfato bicálcico - fonte de cálcio e fósforo para bovinos de corte. Confronto com a farinha de ossos. A Lavoura, Rio de Janeiro, v.73, p.39-40, 1975.*
- LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; CAMARÃO, A.P.; COSTA, N.A. da; RODRIGUES FILHO, J.A.; DUTRA, S.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; HANTANI, A.K. ***Produção de carne de bovinos em pastagem cultivada em terra firme.*** Belém: Embrapa-CPATU, 1993a. 32p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 148).

- LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; CAMARÃO, A.P.; RODRIGUES FILHO, J.A.; COSTA, N.A. da; SIMÃO NETO, M.; TEIXEIRA NETO, J.F.; BATISTA, H.A.M.; HANTANI, A.K. **Ganho de peso de bubalinos sob três taxas de lotação em pastagem cultivada na ilha de Marajó.** Belém: Embrapa-CPATU, 1993b. 27p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 139).
- LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; COSTA, N.A. da; RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; HANTANI, A.K. **Desempenho produtivo e reprodutivo de búfalas em sistema integrado de pastagem nativa e cultivada.** Belém: Embrapa-CPATU, 1993c. 29p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 141).
- MORAN, J.B. Aspect of nitrogen utilization in asiatic water buffalo and zebu cattle. **Journal Agriculture Science**, n. 100, p. 13-23, 1983.
- MOTT, G.O. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. In: SOUTHERN PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE, 37., Nashville, Tenesse, 1980. **Proceedings...** [s.l.: s.n.], 1980. p.3-9.
- MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; COSTA, N.A. da; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. **Engorda de machos bubalinos da raça Mediterrâneo em pastagem de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) na terra firme.** Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 20 p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 25).
- NASCIMENTO, C.N.B. do; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; SIMÃO NETO, M.; DUTRA, S. **Desempenho de búfalos em pastagem cultivada suplementada com misturas minerais contendo farinha de ossos e fosfato bicálcico.** Belém: Embrapa-CPATU, 1993. 21p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 140).
- OLIVEIRA, J.S.E. **Utilização de cana + uréia na recria de bovinos.** Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1985. 20p. (Embrapa-CNPGL. Circular Técnica, 23).

- RODRIGUES, A. de A. **Uréia na alimentação de bezerros: revisão.** Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1985. 23p. (Embrapa-CNPGL. Documentos, 15).
- SALIMOS, E.P.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; CAMARÃO, A.P.; RODRIGUES FILHO, J.A.; COSTA, N.A. da; TEIXEIRA NETO, J.F.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do; HANTANI, A.K. **Engorda de machos bovinos em pastagem cultivada de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) na ilha de Marajó.** Belém: Embrapa-CPATU, 1994. 31 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 152).
- SAMPAIO, A.A.M.; ANDRADE, P.; VIEIRA, P.F. Efeito de fontes de nitrogênio e fósforo na mistura mineral sobre o desempenho de novilhos zebuínos. **Ars Veterinária**, Belo Horizonte, v.2, n.1, p.125-137, 1986.
- SERRÃO, E.A.S.; CAMARÃO, A.P.; MARQUES, J.R.F.; RODRIGUES FILHO, J.A. Sistema integrado de pastagem nativa de terra inundável com pastagem cultivada de terra firme na engorda de bovinos em Monte Alegre, Pará, Brasil. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES – RIEPT AMAZÔNIA, 1., 1990, Lima, Peru. **Documento de trabajo.** Cali: CIAT, 1990, v.2. p.1095-1100 (CIAT. Documento de Trabajo, 75).
- SILVA, Z.M. da; THIAGO, L.R.L. de S.; CARDOSO, E.G. Efeito de diferentes níveis de uréia, adicionada ao sal mineral sobre o consumo e digestibilidade de dois fenos de gramíneas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.910, p.1075-1083, set/out.1987.
- SILVEIRA, A. C. Uréia na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE SISTEMA SAL + URÉIA + MINERAL E OUTROS. 1., 1981, Botucatu, SP. **Anais.** Botucatu: UNESP, 1981. p.22-43.

- TEIXEIRA NETO, J.F.; MARQUES, J.R.F.; SERRÃO, E.A.S. *Produtividade de pastagens cultivadas e nativas, durante o período seco na ilha do Marajó, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 1., REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 17., 1980, Fortaleza, CE. Anais. Fortaleza, SBZ, 1980.*
- TEIXEIRA NETO, J.F.; SERRÃO, E.A.S. *Melhoramento e manejo de pastagens nativas e cultivadas na ilha do Marajó, PA. Ensino de pastejo. Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Belém, 1982. p. 226.*
- VILELA, H.; DEMTCHENKO, A.; VILELA, D.; CARNEIRO, A. M. *Efeito da adição de uréia à mistura mineral sobre o ganho de peso de bezerros desmamados, em pastejo, durante o período de seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Curitiba, PR. Anais. Curitiba: SBZ, 1981. p.353.*
- VILELA, H.; SANTOS, E.J. do; VALENTE, J.O. *Desempenho de novilhos mestiços (holandês-zebu) em pastagens de gramíneas e de gramínea e leguminosas, suplementadas com uréia e minerais, durante o período de seca. Belo Horizonte, Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e zootecnia, v.35, n.2, p.197-204, 1983.*
- VILLARES, J.B.; BENINI, L.E.; ROCHA, G.P. *Sistema sal-uréia-mineral para ruminantes. 13-Efeito da uréia sobre o peso de vacas Gir alimentadas em pasto primaveril. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE SISTEMA SAL + URÉIA + MINERAL E OUTROS. 1., 1981. Botucatu, SP. Anais. Botucatu. UNESP, 1981A. p.334-345.*
- VILLARES, J.B.; RASI, C.P.; GAETI, D.B.N. *Sistema sal-uréia-mineral para ruminantes. II. Efeitos da uréia sobre o peso de garrotes nelore de ano, alimentados no pasto, e com feno de gramíneas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE SISTEMA SAL + URÉIA + MINERAL E OUTROS. 1., 1981, Botucatu, SP. Anais. Botucatu: UNESP, 1981b. p.303-316.*

*O GERENCIAMENTO EFICIENTE E
EFICAZ DAS AÇÕES DE PESQUISA DA
EMPRESA É **QUALIDADE TOTAL***