

**SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE BOVINOS
DE CORTE EM PASTAGEM NATIVA**



MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves
— Presidente

Agide Gorgatti Netto
— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro
— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza
— Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento
— Chefe

José Furlan Júnior
— Chefe Adjunto Técnico

Antônio Itayguara Moreira dos Santos
— Chefe Adjunto de Apoio

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM NATIVA

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento

Eng.º Agr.º, M.S. em Zootecnia,
Pesquisador do CPATU

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho

Eng.º Agr.º, Pesquisador do CPATU

Ermenson Peçanha Salimos

Eng.º Agr.º, M.S. em Produção Animal,
Pesquisador do CPATU

José de Brito Lourenço Júnior

Eng.º Agr.º, M.S. em Nutrição Animal,
Pesquisador do CPATU

Maria Leonina Kass

Eng.º Agr.º, Ph.D. em Nutrição Animal,
Pesquisador do CPATU



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA

Nascimento, Cristo Nazaré Barbosa do

Suplementação mineral de bovinos de corte em pastagem nativa, por Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento, Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho, Ermenson Peçanha Salimos, José de Brito Lourenço Júnior e Maria Leonina Kass. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980.

15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 12).

1. Gado de corte — Alimentação. I. Moura Carvalho, Luiz Octávio Danin de. II. Salimos, Ermenson Peçanha. III. Lourenço Júnior, José de Brito. IV. Kass, Maria Leonina. V. Título. VI. Série.

CDD: 636.2085

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
MA TERIAL E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
Ganhos de peso	9
Consumo de suplementos minerais	10
Análise econômica	11
CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS	14

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM NATIVA

RESUMO: Vinte e quatro fêmeas aneloradas, com aproximadamente 12 meses de idade e peso médio de 130 kg, foram distribuídas completamente ao acaso em três piquetes de 12 ha de pastagem nativa na ilha de Marajó, recebendo os seguintes suplementos: tratamento 1: 100 kg de sal comum iodado + 120 g de sulfato de cobre + 30 g de sulfato de cobalto (mistura A); tratamento 2: mistura A (numa divisão do cocho) e mistura mineral B, constituída de 80 kg de farinha de ossos autoclavada + 20 kg de sal comum iodado (na outra divisão do cocho); tratamento 3: mistura A (numa divisão do cocho) e mistura mineral C, constituída de 80 kg de fosfato bicálcico + 20 kg de sal comum iodado (na outra divisão do cocho). O peso dos animais e o consumo das misturas minerais foram anotados a cada 14 dias, durante a fase experimental (364 dias). As médias de ganho de peso diário para os tratamentos 1, 2 e 3 foram, respectivamente, 0,158, 0,228 e 0,143 kg. A análise estatística revelou diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos para o ganho de peso total. A comparação das médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) mostrou superioridade do tratamento 2. Os consumos diários por animal da mistura A foram 11,66, 16,12 e 14,60 g, respectivamente, para os tratamentos 1, 2 e 3. O consumo de farinha de ossos foi de 14,42 g e o de fosfato bicálcico, de 4,07 g. A análise econômica revelou a superioridade do tratamento com farinha de ossos.

INTRODUÇÃO

A ilha de Marajó é um dos maiores centros de exploração de gado de corte da Amazônia, reflexo principalmente de suas vastas áreas de campos nativos, propícias a este tipo de empreendimento. Considerando a importância desse criatório na economia da região, onde os métodos exploratórios pouco adequados e a pobreza das pastagens determinam baixo desempenho, torna-se necessário, através de práticas de manejo mais condizentes com as necessidades, que se procure aumentar a produtividade do rebanho.

Um dos fatores que afetam a produtividade animal é o reduzido uso de minerais, principalmente cálcio e fósforo, cuja deficiência no organismo animal pode provocar problemas anatômicos e fisiológicos diversos, tais como : baixa percentagem de nascimento (Guimarães & Nascimento, 1971; Giovine, 1943; Chicco & French, 1959; Conrad, 1976), raquitismo em animais jovens, e osteomalácia nos adultos (Ellis Neto, 1969; Lucci, 1977), além de crescimento retardado, menor produção leiteira, mau estado geral de nutrição, perda dos fluidos do corpo, baixa eficiência alimentar, queda de resistência a doenças infecciosas, deformações do esqueleto e até morte (Underwood, 1966; Tokarnia et al., 1970; Dayrell et al., 1973; Thompson & Werner, 1976).

O cálcio e o fósforo são elementos de vital importância no organismo animal, seja pela proporção em que se apresentam, pelas funções que desempenham, como também pelo fato de serem nossos solos geralmente pobres em fósforo, com a conseqüente pobreza das pastagens nesse elemento, do que resultam incontestáveis prejuízos aos rebanhos (Lima et al., 1969). Em contraste, a deficiência de cálcio é menos observada entre os ruminantes que pastam (Miller, 1974). Underwood (1966), relata que isto ocorre devido a que:

1. a maioria das espécies vegetais possui, em suas folhas e caules, concentrações suficientes de cálcio;
2. solos deficientes em cálcio são menos freqüentes que os em fósforo;
3. o cálcio nos vegetais não diminui com a maturação, como ocorre com o fósforo.

As principais fontes de fósforo e cálcio comercializáveis são encontradas na farinha de ossos e no fosfato bicálcico. Lofgreen (1960), fazendo um estudo com o intuito de estabelecer a disponibilidade biológica do fósforo nessas duas fontes, encontrou 50 e 46%, respectivamente, para o fosfato bicálcico e farinha de ossos. Hansard et al. (1957), determinando a disponibilidade biológica do cálcio, utilizando animais adultos, encontraram 55% para a farinha de ossos e 50% para o fosfato bicálcico.

Trabalhos de pesquisas sobre mineralização animal com farinha de ossos e fosfato bicálcico têm demonstrado a importância desses elementos na produtividade do rebanho. Bisschop & Du Toit, citados por Van Niekerk e Serrão (1976), relataram que, com suplementação contínua de fósforo, novilhos de 2,5 anos de idade ganharam 30% mais peso que os animais testemunhas, e que vacas suplementadas com farinha de ossos aumentaram 20% em peso e apresentaram uma taxa de natalidade 30% superior àquelas sem suplementação.

Long et al. (1957), testando novilhas suplementadas com farinha de ossos, fosfato bicálcico e fosfato "Curaçao", observaram ganhos de peso significativos dos animais que receberam esses elementos, em relação ao tratamento testemunha. Hemingway (1967) relata que na Grã-Bretanha o fosfato bicálcico é o suplemento fosfórico de escolha para o gado bovino, enquanto que a farinha de ossos autoclavada é menos usada.

Desse modo, este estudo visou comparar economicamente a utilização do fosfato bicálcico e da farinha de ossos na suplementação mineral de bovinos de corte, em pastagem nativa da ilha de Marajó.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no Campo Experimental de Marajó, pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU/EMBRAPA, localizado no Município de Salvaterra-Pará, que segundo Bastos (1972) é caracterizado pelo tipo climático Ami, apresentando temperatura média anual de 27° C, umidade do ar de 80% e uma precipitação pluviométrica de 2.943 mm/ano. Apresenta duas estações bem definidas: uma chuvosa que vai de janeiro a maio e uma seca, de setembro a dezembro, com os períodos restantes considerados como de transição (OEA, 1974).

Os animais utilizados foram 24 fêmeas do tipo anelorado, na faixa etária de 11 a 13 meses. A área experimental era constituída de pasto nativo e dividida em 3 piquetes de igual tamanho, cada um com 8 animais, numa carga de um animal para 1,5 ha.

Todos os animais foram vermifugados antes do início do experimento e vacinados contra febre aftosa de 4 em 4 meses. Durante a fase experimental, que teve duração de um ano (julho de 1977 a julho de 1978), os animais foram pesados a cada 14 dias, ficando em jejum de água e alimento durante 14 horas antes de cada pesagem.

Os tratamentos ministrados aos animais foram assim distribuídos :

1. Testemunha : Mistura A.
2. Farinha de ossos autoclavada com sal comum iodado (mistura B) mais "mistura A" à vontade.
3. Fosfato bicálcico com sal comum iodado (mistura C) mais "mistura A" à vontade.

As misturas A, B e C foram assim constituídas :

Mistura A

Sal comum iodado	—	100,000 kg
Sulfato de cobre	—	0,120 kg
Sulfato de cobalto	—	0,030 kg

Mistura B

Farinha de osso autoclavada	—	80,000 kg
Sal comum iodado	—	20,000 kg

Mistura C

Fosfato bicálcico	—	80,000 kg
Sal comum iodado	—	20,000 kg

Para os tratamentos 2 e 3, os cochos foram divididos em duas partes, uma delas para o sal mineralizado (Mistura A) e a outra para o respectivo tratamento (Mistura B ou C).

Os suplementos minerais eram colocados nos cochos semanalmente ou quando necessário, em unidades previamente pesadas. No fim de cada semana, as sobras eram pesadas para verificação do consumo por tratamento.

Todos os cochos eram cobertos e fixos em uma mesa um pouco maior e com os bordos levantados, para impedir a perda de suplementos, que ocasionalmente caíssem da boca dos animais.

Os dados de ganho de peso foram analisados economicamente, determinando-se o lucro auferido por cada tratamento, considerando-se o valor da produção e as despesas efetuadas com os suplementos minerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ganhos de peso

Os dados médios referentes ao desenvolvimento animal estão contidos na Tabela 1, onde observa-se uma superioridade do tratamento que envolveu a farinha de ossos.

TABELA 1 — Médias de pesos inicial e final e ganhos de peso no período e diário

Tratamento	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganho de peso no período (kg)	Ganho de peso diário (kg)
1 (Testemunha)	129,75	187,12	57,37	0,158
2 (Com farinha de ossos)	130,62	213,50	82,88	0,228
3 (Com fosfato bicálcico)	130,75	182,75	52,00	0,143

Na Tabela 2 é mostrada a análise de variância do ganho de peso no período. O resultado mostrou que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos testados.

TABELA 2 — Análise de variância dos ganhos de peso no período (364 dias)

Fonte de variação	GL	QM
Tratamento	2	2213*
Resíduo	21	470
Total	23	

* P < 0,05

A comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 3) revelou a superioridade do tratamento 2 (com farinha de ossos) sobre os demais, não havendo, porém, diferença significativa entre os tratamentos 1 (testemunha) e 3 (com fosfato bicálcico).

TABELA 3 — Comparação das médias pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Tratamento	Ganho de peso no período (kg)
1 (Testemunha)	57,37 b
2 (Com farinha de ossos)	82,88 a
3 (Com fosfato bicálcico)	52,00 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Lima et al. (1969), utilizando 34 fêmeas da raça Nelore, divididas em dois piquetes, cada um com 17 animais, e testando duas fontes de fósforo (fosfato bicálcico e farinha de ossos), observaram que os animais do tratamento que envolveu fosfato bicálcico apresentaram maiores ganhos de peso, o que difere dos resultados encontrados neste trabalho.

Consumo de suplementos minerais

A Tabela 4 mostra o consumo médio diário por animal dos minerais utilizados.

TABELA 4 — Consumo médio de minerais de fêmeas anelorradas em pastagem nativa (g/animal/dia)

Tratamento	Mistura A	Farinha de ossos	Fosfato bicálcico
1	11,66	—	—
2	16,12	14,42	—
3	14,60	—	4,07

Nas condições deste experimento, observa-se que o consumo médio por animal de todos os suplementos utilizados foi muito baixo, quando comparado com resultados de outros estudos. Mesmo assim, o consumo de farinha de ossos foi superior a três vezes o do fosfato bicálcico, possivelmente devido à melhor palatabilidade e à presença de proteínas na farinha de ossos.

Lima et al. (1969), comparando a utilização de farinha de ossos e fosfato bicálcico, em fêmeas Nelore, encontraram consumos médios diários por cabeça de 75,0, 12,0 e 41,7 g, respectivamente, para farinha de ossos, fosfato bicálcico e sal mineral, superiores aos obtidos neste trabalho.

Moreira (1960), em Minas Gerais, estudando o consumo de sal comum e farinha de ossos por novilhos em engorda, verificou que o consumo diário per capita de sal comum foi de 40 g. Os consumos de farinha de ossos por cabeça foram de 42 g na estação das águas e 53 g na época de seca, também, maiores que os deste estudo.

Análise econômica

Na análise econômica (Tabela 5), foram considerados o valor do ganho de peso obtido e as despesas efetuadas com o consumo de suplementos minerais por animal. Nessa Tabela, observa-se que o tratamento 2 (farinha de ossos) foi o que revelou os maiores lucros, enquanto que o tratamento 3 (fosfato bicálcico) mostrou ser o menos rentável. A menor rentabilidade do tratamento com fosfato bicálcico em relação ao da farinha de ossos foi principalmente em função do maior ganho de peso verificado nos animais desse tratamento, pois as despesas com os dois suplementos não mostraram grandes diferenças.

TABELA 5 — Análise econômica em relação ao ganho de peso obtido e às despesas com minerais por animal no período de 364 dias

Tratamento	Ganho de peso no período (kg)	Despesas com os suplementos (Cr\$)	Valor da carne produzida (Cr\$)	Lucro (Cr\$)
1 (Testemunha)	57,37	34,00	3.442,00	3.408,00
2 (Com farinha de ossos)	82,88	203,00	4.973,00	4.770,00
3 (Com fosfato bicálcico)	52,00	224,00	3.120,00	2.896,00

CONCLUSÕES

Os baixos ganhos diários de peso dos animais são reflexos principalmente do baixo valor nutritivo dos pastos nativos ocorrentes no local experimental.

Presume-se que o mais alto consumo da farinha de ossos em relação ao fosfato bicálcio seja decorrente da melhor palatabilidade daquela, além de que os animais buscam proteína nela existente.

O melhor lucro verificado nos animais do tratamento que envolveu farinha de ossos foi reflexo principalmente do melhor ganho de peso desses animais.

NASCIMENTO, C.N.B. do; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; SALIMOS, E.P.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B. & KASS, M.L. **Suplementação mineral de bovinos de corte em pastagem nativa**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 12).

ABSTRACT: Twenty-four zebu females, approximately 12 months old and average weight of 130 kg, were distributed at random in three paddocks of 12 ha of native pasture in Marajó island receiving the following supplementation. Treatment 1: 100 kg of iodized salt + 120 g of copper sulfate + 30 g of cobalt sulfate (mistura A); treatment 2: mixture A (in one part of the feeder) and mineral mixture B, made of 80 kg of steamed bone meal + 20 kg of iodized common salt (on the other side of the feeder); treatment 3: mixture A (in one part of the feeder) and mixture C, made of 80 kg of dicalcium phosphate + 20 kg of common iodized salt (on the other part of the feeder). The consumption of the mineral mixtures and weight of the animals were taken every fourteen days, during the experimental period (364 days). The average daily weight gains were 0.158, 0.228 and 0.143 kg, respectively, for treatments 1, 2 and 3. The statistical analysis showed significant differences ($P < 0,05$) among the treatments for the total weight gain. The comparison of the means by the Tukey test showed superiority ($P < 0,05$) of treatment 2. The consumptions of the mixture A per animal/day were 11.66, 16.12 and 14.60 g, respectively, for treatments 1, 2 and 3. The consumption of steamed bone meal was 14.42 g and of dicalcium phosphate, 4.07 g. The economical analysis showed superiority of the treatment with steamed bone meal.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, T.X. **O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira.** Belém, IPEAN, 1972. p. 68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- CHICCO, C.F. & FRENCH, M.H. Observaciones sobre deficiencias del calcio y fósforo en los animales de las regiones ganaderas del centro y este de Venezuela. **Agron. Tropic.**, Maracay, **9**: 41-62, 1959.
- CONRAD, J.H. Phosphorus supplementation for increasing reproduction in cattle. In: **Ruminant Livestock Production System Seminar Georgetown.** 1976. p. 1-11.
- DAYRELL, M.S.; DOBEREINER, J. & TOKARNIA, C.H. Deficiência de fósforo em bovinos na região de Brasília. **Pesq. agrop. bra. Ser. Vet.**, Rio de Janeiro, **8**: 105-14, 1973.
- ELLIS NETTO, A. **Mineralização do gado bovino.** Rio de Janeiro, INDA, 1969. 77 p.
- GIOVINE, N. Estudo clínico da deficiência de fósforo nos bovinos de Minas Gerais. **Arq. Esc. Vet.**, Belo Horizonte, **1**: 17-25, 1943.
- GUIMARÃES, J.M.A.B. & NASCIMENTO, C.N.B. **Efeito da suplementação mineral sobre a percentagem de nascimento de bezerros em rebanhos de bovinos de corte na ilha de Marajó.** Belém, IPEAN, 1971. p. 37-51. (IPEAN. Série Estudos sobre bovinos, v. 1, n. 2).
- HANSARD, S.M.; CROWDER, H.M. & LYKE, W.A. The biological availability of calcium in feeds for cattle. **J. Anim. Sci.**, Albany, **16**: 437-43, 1957.
- HEMINGWAY, R.G. Phosphorus and the ruminant. **Outl. Agric.**, **5**: 172-80, 1967.
- LIMA, F.P.; BECKER, M.; MARTINELLI, D. & VELOSO, L. Utilização do fosfato bicálcico como fonte de cálcio e fósforo para bovinos de corte. Confronto com a farinha de ossos. **Zootecnia**, S. Paulo, **7**: 39-41, 1969.
- LOFGREEN, G.P. The availability of the phosphorus in dicalcium phosphate, bone meal, soft phosphate and calcium phytate for mature wethers. **J. Nutr.**, Philadelphia, **70**: 58-62, 1960.
- LONG, T.A.; TILLMAN, A.D.; NELSON, A.B.; GALLUP, W.D. & DAVIS, B. Availability of phosphorus in mineral supplements for beef cattle. **J. Anim. Sci.**, **16**: 444-50, 1957.
- LUCCI, C.S. Avaliação do estado nutricional. In: **SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS**, Piracicaba, 1977. Anais. p. 179-213.
- MILLER, W.J. Role of biochemical measurements in diagnosing mineral deficiency problems in farm animals. **Feedstuffs**, Minneapolis, **46**: 24-35, 1974.
- MOREIRA, H. Consumo de sal comum e farinha de ossos por bovinos de engorda. **Arq. Esc. Sup. Vet.**, Belo Horizonte, **12**: 519-23, 1960.

- ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS, Washington, EUA. **Marajó: Um Estudo para seu Desenvolvimento**. Washington, D.C., 1974. 124 p.
- THOMPSON, D.J. & WERNER, J.C. Cálcio, fósforo e flúor na nutrição de ruminantes. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, Belo Horizonte, 1976. p. 85-98.
- TOKARNIA, C.H.; CANELLA, C.F.C.; GUIMARÃES, J.A.; DOBEREINER, J. & LANGENEGGER, J. Deficiência de fósforo em bovinos no Piauí. **Pes. agrop. bras. Sér. Vet.**, Rio de Janeiro, 5: 483-94, 1970.
- UNDERWOOD, E.J. **The mineral nutrition of livestock**. Aberdeen, CAB/FAO, 1966. 273 p.
- VAN NIEKERK, B.D.H. & SERRÃO, E.A.S. Identificação e suplementação de nutrientes limitantes de ruminantes em pastoreio. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, Belo Horizonte, 1976. p. 334-44.