

# AValiação EconôMica DE ALTERNATIVAS DE SUPLEMENTAÇÃO MINERAL

DE NOVILHOS EM PASTAGEM DE COLONIAO ADUBADA<sup>1</sup>

FERNANDO PAIM COSTA<sup>2</sup>, JÚLIO CÉSAR DE SOUSA<sup>3</sup>,  
RONALDO FREDERICO CORREA GOMES<sup>4</sup>, JOSÉ MARQUES DA SILVA e  
VALÉRIA PACHECO BATISTA EUCLIDES<sup>2</sup>

**RESUMO** - Avaliaram-se economicamente três alternativas de suplementação mineral (sal comum; sal comum e fósforo; sal comum, fósforo e microelementos) de novilhos anclorados, com peso inicial de 170 kg, conduzidos, até o abate, sobre uma pastagem de colônia adubada, localizada no município de Miranda, Mato Grosso do Sul. O fornecimento de sal comum foi a alternativa mais interessante do ponto de vista econômico. Restringindo a análise à estação seca, fornecer sal implicou prejuízo ao produtor, pois não houve resposta em ganho de peso dos animais neste período.

Termos para indexação: economia de suplementação, nutrição animal.

## ECONOMIC EVALUATION OF MINERAL SUPPLEMENTED STEERS KEPT ON FERTILIZED GUINEAGRASS

**ABSTRACT** - Three alternatives to mineral supplementation (common salt; common salt plus phosphorus; and common salt plus phosphorus and micronutrients) were economically evaluated when fed to nelson steers weighing initially 170 kg. These animals were kept on fertilized guineagrass up to slaughter, in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. The most economically interesting alternative was using common salt. If we analyse the dry season alone, this alternative isn't economical since the animals showed no weight gain in response to this treatment.

Index terms: supplementation economics, animal nutrition.

## INTRODUÇÃO

O fornecimento de sal comum (NaCl) ao gado é uma prática tradicional no Brasil; os animais recebem tal suplemento ao longo de todo ano. De um modo geral, porém, este tipo de suplementação não é suficiente para atender à exigência em minerais dos bovinos, para os quais uma série de elementos é essencial. Em vista disto, alguns pecuaristas fornecem misturas minerais disponíveis no comércio, as quais, entretanto, apresentam fórmulas rígidas nem sempre adequadas às necessidades (em geral desconhecidas) do rebanho a que são aplicadas. Por outro lado, o fornecimento de suplemento

mineral, ao longo de todo ano, é uma prática discutível, uma vez que a disponibilidade de proteína e energia na pastagem, menor na época seca, é fator condicionante da resposta dos animais à suplementação (Niekerk 1975, Balocchi et al. 1979, Gartner et al. 1980).

Em função da problemática exposta acima, o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) acha-se envolvido em diversos trabalhos que a abordam em várias regiões do País. Um deles, realizado em uma fazenda localizada no município de Miranda, Mato Grosso do Sul, procurou verificar o efeito de diferentes suplementos minerais sobre novilhos em pastagem de capim-colônia adubada, tendo como base observações relativas ao trinômio solo-planta-animal, originadas pelos seguintes tratamentos (Na Tabela 1 ver as fórmulas referentes aos dois últimos tratamentos):

- Sem suplementação (testemunha)
- Fornecimento contínuo de sal comum (S)
- Fornecimento contínuo de sal comum e fósforo (SF)
- Fornecimento contínuo de sal comum, fósforo e microelementos (SFM).

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 5 de maio de 1982.

<sup>2</sup> Eng.º Agr.º, M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) - EMBRAPA, Caixa Postal 154, CEP 79100 - Campo Grande, MS

<sup>3</sup> Eng.º Agr.º, Ph.D., CNPGC/EMBRAPA, Campo Grande, MS.

<sup>4</sup> Méd. Vet., Empresa de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul (EMPAER), Rua 26 de Agosto, 113, CEP 79100 - Campo Grande, MS.

TABELA 1. Fórmulas minerais utilizadas.

Componentes minerais	Tratamentos	
	SF (% em peso)	SFM (% em peso)
Fosfato bicálcico	46,619	44,274
Sal comum	53,381	50,695
Sulfato de cobre	-	0,626
Sulfato de zinco	-	4,389
Sulfato de cobalto	-	0,016
	100,000	100,000

O presente estudo teve como objetivo avaliar economicamente os resultados do experimento acima citado, estando esta avaliação dividida em duas partes: análise comparativa entre tratamentos considerando-se o período experimental em sua íntegra; análise do caso específico da suplementação com sal comum na estação seca.

#### Condições experimentais

Os resultados obtidos têm, obviamente, sua aplicação restrita a situações análogas àquela em que o experimento foi conduzido. Esta situação define-se como um sistema de recria-engorda, onde novilhos anelados, de sobreano, com peso médio em torno de 170 kg, foram conduzidos até atingirem peso de abate. Estes animais tiveram como fonte única de alimento uma pastagem de capim-colônia adubada, numa relação de 20 cabeças para cada 15 hectares, sendo o suplemento mineral fornecido em cocho coberto. A adubação foi feita quando da formação da pastagem, aproximadamente um ano antes do início do experimento, tendo sido aplicados 250 kg de superfosfato simples e 250 kg de hiperfosfato por hectare.

As observações abrangeram um período de, aproximadamente, 27 meses, compreendendo duas estações de chuvas, duas de seca e parte de um período chuvoso, ao final do qual se deu o abate.

#### Natureza econômica da suplementação mineral

A suplementação mineral é pouco exigente em recursos, estando estes praticamente restritos ao capital necessário à aquisição do suplemento, uma vez que as necessidades, em termos de instalações e mão-de-obra, podem ser desprezadas.

A estrutura temporal de insumo-produto caracteriza-se pela aplicação do insumo (suplemento) durante vários períodos sucessivos, ao final dos quais acha-se concentrada a produção (boi gordo). Supondo-se que o produtor não estoque o suplemento, as datas de aquisição e aplicação são coincidentes, definindo-se o fluxo de caixa cuja representação geral acha-se na Fig. 1.

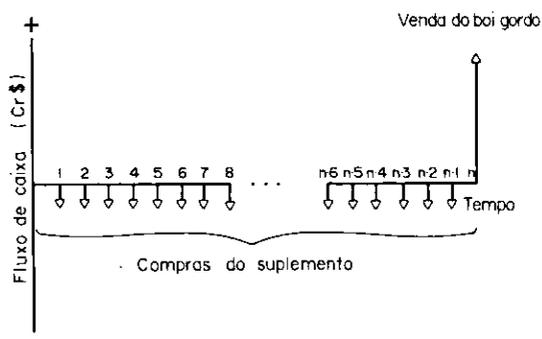


FIG. 1. Fluxo de caixa genérico da suplementação mineral.

#### Análise econômica

Cabe, em primeiro lugar, referir a escassez de referências bibliográficas sobre aspectos econômicos da prática em estudo, valendo destacar a contundente afirmativa de McDowell et al. (1973), para quem nenhum fator isolado tem tanto potencial para aumentar a produtividade do gado na América Latina, a baixo custo, como a suplementação mineral.

A avaliação econômica foi dividida em duas partes: uma análise comparativa entre os tratamentos estudados, compreendendo o período observado em sua íntegra; uma análise específica para a suplementação mineral na estação seca (período em que os animais perderam peso), motivada pela hipótese de sua não-economicidade.

A natureza econômica da suplementação mineral, caracterizada pela decorrência de um longo intervalo de tempo entre o início desta prática e a venda do produto boi gordo, implica levar em conta o custo de uso do capital empregado. Para tanto considerou-se uma taxa de juros real de 10% ao ano ou, o que lhe é equivalente, de 0,8% ao mês. Em termos práticos, este custo representa a perda do produtor por não aplicar a importância

gasta com suplementação em outra alternativa como, por exemplo, caderneta de poupança.

A análise comparativa embasou-se na técnica de orçamentação parcial, fazendo-se um balanço entre custos e receitas adicionais (em relação ao tratamento sem suplementação) para os três tipos de suplementos estudados.

Utilizaram-se os conceitos de margem líquida, taxa de retorno e margem de segurança, definidos por Hoeflich & Rufino (1978) e, neste estudo, assim redefinidos:

- **Margem líquida (ML):** diferença entre receita adicional (RA) (em relação ao tratamento sem suplementação) e custo do tratamento (CT) que a originou, ou seja:

$$ML = RA - CT$$

Note-se que CT foi computado considerando-se o custo de uso do capital, conforme anteriormente referido.

- **Taxa de retorno (TR):** indica qual o retorno médio por unidade de capital empregado no tratamento, sendo:

$$TR = ML/CT$$

- **Margem de segurança (MSe):** sendo a margem líquida positiva, indica o máximo percentual de redução na receita adicional, o qual mantém a prática rentável; sendo a margem líquida negativa, indica em que percentagem deve-se elevar a receita adicional para tornar a prática rentável. Vale ressaltar que estas variações na receita adicional podem ter três origens: mudança exclusiva do preço do produto; mudança exclusiva da quantidade produzida; modificação conjunta destes dois fatores. Para o caso em estudo, considerou-se apenas a mudança do preço do produto, sendo:

$$MSe = \frac{CT - RA}{RA}$$

A análise referente à época seca restringiu-se à consideração da suplementação com sal comum, por ter este suplemento um uso generalizado.

Visando uma maior flexibilidade na interpretação dos resultados, consideraram-se três situações quanto ao preço da arroba de carcaça de boi: uma otimista, uma intermediária e uma pessimista. Es-

tas situações foram extraídas de uma série histórica dos preços nominais do mês de janeiro nos últimos dez anos (1971/1981), tendo estes preços as seguintes referências: Programa Nacional de Pecuária (1978), para o período 1971/77; Acompanhamento Conjuntural da Pecuária Bovina de Corte (1979) para 1978/79; Serviço de Informação da Produção Agrícola (1980, 1981), respectivamente para 1980 e 1981. Todos estes preços foram inflacionados até janeiro de 1981 (mês base para o qual também tomaram-se os preços dos suplementos em estudo), utilizando-se o índice geral de preços - disponibilidade interna - extraído das seguintes fontes: para o período 1971/79, Índices . . . (1979); para o ano de 1980, Índices . . . (1980); para 1981, Índices . . . (1981). O valor máximo foi tomado como otimista, a média das dez observações como situação intermediária e o menor valor como pessimista.

## RESULTADOS

### Análise comparativa

Visando verificar se as diferenças encontradas entre os resultados dos tratamentos em estudo possuem significância estatística, aplicou-se o teste de igualdade de médias (utilizando a estatística "t" com  $\alpha = 5\%$ ), obtendo-se a seguinte indicação: os ganhos de peso dos tratamentos com suplementação mineral não diferem entre si, porém qualquer um deles é distinto com relação à alternativa sem suplementação. Diante disto, tomou-se a média dos ganhos de peso dos três tratamentos com suplementação como valor comum para os mesmos.

Esta igualdade no acréscimo de peso devido à suplementação mineral conduziu obviamente a uma igualdade entre as receitas adicionais dos três tratamentos. Estas receitas foram calculadas a partir de um ganho de peso adicional comum da ordem de 1,69 @. de carcaça. A Tabela 2 as expõe considerando cada nível de expectativa de preço da carne (otimista, intermediário e pessimista), estando os dados expressos por unidade (cabeça) de bovino.

Uma vez que as três alternativas de suplementação apresentaram uma margem líquida positiva sob qualquer nível de preço da carne e tendo as receitas adicionais a mesma grandeza, tornou-se

suficiente comparar os custos para eleger a alternativa mais interessante do ponto de vista econômico. Esta alternativa foi o tratamento sal comum (S), o qual apresentou um custo correspondente, respectivamente, a 24 e 21% dos custos com sal e fósforo (SF) e sal, fósforo e microelementos (SFM). Este baixo custo relativo teve origem em seu preço (Cr\$ 7,00/kg), bastante inferior ao dos outros tratamentos (Cr\$ 31,00 e Cr\$ 33,00 por quilo), sendo as quantidades utilizadas semelhantes. Dados de custos acham-se expostos na Tabela 3 e os números referentes aos demais conceitos econômicos utilizados encontram-se na Tabela 4.

O pior resultado, mesmo assim preferível à alternativa de não suplementar, correspondeu à combinação do tratamento SFM com o preço pessimista para a carne. A margem líquida, da ordem de Cr\$ 719,20, implicou um retorno de Cr\$ 0,76 para cada cruzeiro gasto. Conforme indicado pela margem de segurança igual a -0,43 (Tabela 4), o

preço da carne poderia reduzir-se em até 43%, mantendo-se o tratamento economicamente viável.

O melhor resultado correspondeu ao tratamento S associado ao preço otimista para a carne, onde a taxa de retorno alcançou o alto valor de Cr\$ 16,98 por cruzeiro gasto. Neste caso, o limite de queda no preço da carne, que manteria a prática rentável, estendeu-se a até 94%.

Em função dos resultados obtidos no estudo, a adoção da prática dominante (S), sob o preço intermediário da carne, teria as seguintes implicações econômicas, por cabeça de bovino:

- gasto (CT) de Cr\$ 198,19;
- acréscimo na receita (RA) devido a este gasto igual a Cr\$ 2.614,43;
- margem líquida (ML) de Cr\$ 2.416,24;
- taxa de retorno (TR) de Cr\$ 12,19 por cruzeiro gasto com sal;
- margem de segurança (MSe) de -0,92, a qual manteria economicamente interessante esta

TABELA 2. Receitas adicionais por cabeça, considerando três expectativas de preço para a carne: otimista, intermediária e pessimista.

Expectativa	Preço da arroba da carcaça do boi Cr\$/@	Receita adicional Cr\$
Otimista	2.109,00	3.564,21
Intermediária	1.547,00	2.614,43
Pessimista	988,00	1.669,72

TABELA 3. Custo por cabeça das três alternativas de suplementação mineral estudadas.

Tratamento	Quantidade utilizada (kg)	Preço (Cr\$/kg) <sup>a</sup>	Custo do tratamento <sup>b</sup> (Cr\$/cabeça)
Sal comum	25,14	7,00	198,19
Sal comum e fósforo	23,60	31,00	834,04
Sal comum, fósforo e microelementos	25,29	33,00	950,52

<sup>a</sup> Preços vigentes em janeiro de 1981 no mercado de Campo Grande, MS.

<sup>b</sup> Este custo corresponde ao somatório dos valores dos consumos mensais atualizados até o mês de abate, considerando-se uma taxa de capitalização de 0,8% ao mês.

TABELA 4. Margem líquida (ML), taxa de retorno (TR) e margem de segurança (MSe) das alternativas de suplementação mineral, calculadas por cabeça, sob três expectativas de preço da carne.

		Sal comum	Sal comum e fósforo	Sal comum fósforo e microelementos
Otimista	ML (Cr\$)	3.366,02	2.730,17	2.613,69
	TR (Cr\$/Cr\$ 1,00)	16,98	3,27	2,75
	MSe (%)	-0,94	-0,77	-0,73
Intermediária	ML (Cr\$)	2.416,24	1.780,39	1.663,91
	TR (Cr\$/Cr\$ 1,00)	12,19	2,13	1,75
	MSe (%)	-0,92	-0,68	-0,64
Pessimista	ML (Cr\$)	1.471,53	835,68	719,20
	TR (Cr\$/Cr\$ 1,00)	7,42	1,00	0,76
	MSe (%)	-0,88	-0,50	-0,43

suplementação sob situações de queda do preço da carne até um limite de 92%, ou seja, até um valor mínimo de Cr\$ 123,76<sup>5</sup> (8% do preço intermediário).

Fornecimento de sal na seca

Em conformidade com a definição de objetivos do presente estudo, procedeu-se à análise econômica da suplementação com sal comum na seca.

Considerando-se a média para as duas estações secas ocorrentes ao longo do período experimental, os ganhos de peso referentes aos tratamentos com sal comum e sem suplementação não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, conforme teste de igualdade de médias já referido. Assim, foi nulo o acréscimo de peso devido ao fornecimento de sal comum, tendo-se um custo sem qualquer benefício aparente correspondente.

O consumo médio de sal na seca foi de 4,05 kg por animal, o que implica um prejuízo, para este período, de Cr\$ 28,35 por cabeça. Este consumo, em termos de média diária, equivale a 35 g por cabeça.

CONCLUSÕES

O fornecimento de sal comum foi o tratamento mais interessante do ponto de vista econômico, superando os suplementos mais ricos em nutrientes, embora estes últimos sejam ainda preferíveis à alternativa de não suplementar (testemunha). Cabe ter em conta, porém, que os animais tiveram como alimento básico uma pastagem de capim-colonião adubada, o que certamente contribuiu para uma menor resposta aos suplementos contendo fósforo e microelementos.

Em solos mais pobres, o sal comum, provavelmente, deixaria de ser o melhor tratamento, afirmativa comprovada pelos resultados de outro experimento desta natureza, conduzido em solos pobres sem adubação, cujo trabalho de campo já foi concluído. Diante destas evidências cabe a questão carente de estudo: quais as vantagens relativas e conseqüências econômicas de adubar as pastagens e/ou fornecer minerais diretamente aos animais?

Outro ponto a salientar é que a análise desenvolvida é uma análise "marginal", restrita à prática de suplementação mineral. A adoção desta prática tem reflexos no sistema de produção como um todo, onde o produtor pode estar tendo lucro ou

<sup>5</sup> Este valor foi computado tomando-se 6 decimais para MSe (0,932689), expressa na Tabela 3 com 2 decimais.

prejuízo, contribuindo a suplementação para, respectivamente, aumentá-lo ou reduzi-lo<sup>6</sup>.

O fornecimento de sal na seca implica prejuízo para o produtor, pois corresponde a um gasto sem resposta em termos de ganho de peso dos animais.

Esta afirmativa deve ser considerada com certa reserva, pois a suplementação na seca pode estar sendo afetada pela suplementação no período de chuvas anterior, bem como estar afetando os resultados da estação de chuvas que a segue. Experimento especificamente delineado para estudar a suplementação mineral na seca está sendo desenvolvido pelo CNPGC, o qual, uma vez concluído, fornecerá resposta mais segura para a questão.

6

Esta observação é particularmente útil para a interpretação dos limites de redução do preço do boi, indicados pelo cálculo das margens de segurança.

#### REFERÊNCIAS

- ACOMPANHAMENTO Conjuntural da Pecuária Bovina de Corte. Brasília, DF (3):8-9, 1979.
- BALOCCHI, L.O.; GOIC, M.L. & BÓRQUEZ, M.H. Suplementación mineral en crianza de vaquillas. Osorno, Estación Experimental Remehue, INIA, 1979. 10p. (INIA, Boletim Divulgativo, 44).
- GARTNER, R.J.W.; MCLEAN, R.W.; LITTLE, D.A. & WINKS, L. Mineral deficiencies limiting production of ruminants grazing tropical pastures in Australia. *Trop. Grassl.*, 14(3):266-71, 1980.
- HOEFELICH, V.A. & RUFINO, J.L.S. Análise econômica da engorda de bovinos de corte em confinamento, na estação seca, em área de Cerrado. Brasília, 1978, 32p. Mimeografado.
- ÍNDICES econômicos. *Conj. econ.*, Rio de Janeiro, 33(11): 10, 1979. Suplemento especial.
- ÍNDICES econômicos. *Conj. econ.*, Rio de Janeiro, 34(7): 103, 1980.
- ÍNDICES econômicos. *Conj. econ.*, Rio de Janeiro, 34(4): 117, 1981.
- MCDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; HOUSER, R.H. & HARGROVE, D.D. Mineral deficiencies and toxicities for grazing livestock in Brazil. s.l., s.ed., 1973. 17p. Mimeografado.
- 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 apresentados . . . Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1975. p.79-93.
- PROGRAMA NACIONAL DE PECUÁRIA. Assessoria Estatística. Análise de série temporal de preços médios de boi gordo para corte ao nível do produtor. s.l., s.ed., 1978.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE MERCADO AGRÍCOLA. Boletim Informativo, (832): 2, 20 jan. 1981.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE MERCADO AGRÍCOLA. Boletim mensal. 4. jan. 1980.