

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL PARA BOVINOS DE CORTE NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA DO PANTANAL MATO-GROSSENSE¹

EURÍPEDES AFONSO², JOÃO BATISTA CATTO³ e EDSON BENO POTT⁴

RESUMO: Levantamentos de concentrações de minerais em pastagens e em tecidos de bovinos feitos em algumas sub-regiões do Pantanal Mato-Grossense indicaram ocorrência de deficiências acentuadas, principalmente de cálcio e fósforo. O objetivo deste experimento foi avaliar bioeconomicamente a formulação destinada à sub-região da Nhecolândia. O trabalho foi realizado por um período de quatro anos, com um rebanho da raça Nelore de cria, na Fazenda Nhumirim, da Embrapa Pantanal. Três grupos de 75 fêmeas: 25 vacas vazias, 25 vacas prenhes e 25 novilhas foram distribuídos nos seguintes tratamentos: A = suplemento mineral “completo” nos períodos de pasto bom e sal comum nos períodos de seca; B = sal comum o ano todo; e C = suplemento mineral “completo” o ano todo. A análise econômica avaliou o benefício adicional (número e peso de bezerros desmamados e pesos das matrizes) pela melhoria do componente nutricional isoladamente. Não houve benefício bioeconômico com relação ao peso das vacas e dos bezerros. Entretanto, o uso do suplemento mineral “completo” nos grupos A e C resultou em aumento do número de nascimentos (67% e 70,3%) e de bezerros desmamados (64,3% e 64,3%) em relação ao grupo B (53,6% e 51,6%, respectivamente), que só recebeu sal comum. Concluiu-se que a resposta à suplementação mineral confirmou as deficiências identificadas no levantamento; a suplementação estratégica (grupo A) foi a que apresentou melhor retorno econômico; e a resposta à suplementação mineral, aparentemente, é limitada por outras deficiências nutricionais, de caráter sazonal, provavelmente energéticas e protéicas.

¹ Parcialmente financiado pela CECITEC, SEPLAN, MS; Prudensal, Presidente Prudente, SP; Matsuda Nutrição Animal, Álvares Machado, SP; e Duboi, Campo Grande, MS.

² Médico-Veterinário, M.Sc., Embrapa Sudeste. Correio eletrônico: eafonso@cnpse.embrapa.br

³ Médico-Veterinário, PhD., Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: catto@cnpge.embrapa.br

⁴ Médico-Veterinário, PhD., Embrapa Sudeste.

**MINERAL SUPPLEMENTATION FOR BEEF CATTLE IN THE
NHECOLÂNDIA SUB-REGION OF THE BRAZILIAN PANTANAL MATO-
GROSSENSE**

ABSTRACT: Minerals surveys in pastures and in bovine tissues carried out in some subregion of the Brazilian Pantanal indicated incidence of prominent deficiencies, mainly of Ca and P. The objective of this experiment was to evaluate the formulation prepared for the subregion named Nhecolândia. The work was accomplished during a four years period, with a Nellore cow-calf herd, in the Nhumirim farm of Embrapa Pantanal. Three groups of 75 females: 25 empty cows, 25 pregnant cows and 25 heifers were randomly assigned into the following treatments: A = "complete" mineral supplement during the periods of good pasture and common salt during the dry season; B = common salt during the whole year; and C = "complete" mineral supplement during the whole year. The economical analysis evaluated the additional benefit (number and weight of weaned calves, weight of the cows) due to the improvement of the nutritional component alone. There was no economical benefit as far as the weight of the cows and of the calves is concerned. However, the use of the "complete" mineral supplement for groups A and C increased the number of births (67,3% and 70,3%) and the number of weaned calves (64,3% and 64,3%), when compared to group B (53,6% and 51,6%, respectively) which received only common salt. It was concluded that 1) the response to the mineral supplementation did confirm the deficiencies identified in the mineral surveys; 2) the strategic supplementation (group A) resulted in the best economical return; and 3) the response to the mineral supplementation apparently is limited by others deficiencies of seasonal character, probably of energy and protein.

INTRODUÇÃO

O rebanho bovino do Pantanal é formado por, aproximadamente, 3,01 milhões de animais (Silva et al., 2000). Com predominância de cria, o rebanho tem cerca de 1,5 milhão de vacas que produzem, anualmente, uma média de 750 mil bezerras desmamados. Um aumento de dez unidades percentuais na taxa de desmama, possível com algumas melhorias na nutrição e no manejo, permitiria um incremento de 150 mil bezerras.

As pastagens nativas, alimentação básica dos bovinos no Pantanal, estão sujeitas à flutuação quantitativa e qualitativa, em decorrência das características ecológicas da região, onde o grau de inundação desempenha papel fundamental na disponibilidade de pasto. Dependendo da sub-região e da susceptibilidade à inundação, podem ocorrer dois períodos críticos na disponibilidade de matéria seca, um de meados ao fim do período chuvoso e outro de meados ao fim da seca (Pott et al., 1989a). Esses períodos são variáveis em gravidade dependendo do regime anual das chuvas e da drenagem das águas de enchente.

Deficiências minerais, especialmente de P, Ca, Mg, Cu e Zn, foram observadas em diversas sub-regiões ou áreas do Pantanal, em grau variável de gravidade (Brum et al., 1987a,b; Pott et al., 1987a, 1989b,c,d,e,f). Concomitantemente, foram detectadas concentrações elevadas de Fe e de Mn em pastagens e em tecidos de bovinos.

No entanto, estudos sobre suplementação mineral realizados no Pantanal têm revelado resultados contraditórios. Pott et al. (1988), trabalhando com vacas multíparas, encontraram diferenças significativas ($P < 0,005$) no peso ao parto e à desmama, mas não no intervalo de partos em vacas suplementadas com sal comum (SC), sal mais fosfato bicálcico (SP) ou sal mais fosfato bicálcico mais microelementos (SPM). Os mesmos autores (Pott et al., 1987b) estudaram o efeito da suplementação sobre a idade e o peso ao primeiro parto e sobre a taxa de natalidade de fêmeas submetidas a esses tratamentos desde a desmama. A suplementação mineral aumentou o peso à primeira cria em 30 kg ($P < 0,01$), mas não teve influência na idade ao primeiro parto. Posteriormente, durante três ciclos reprodutivos, não houve efeito significativo na taxa

de natalidade, embora as vacas dos tratamentos SP e SPM pesassem em média 20 kg a mais do que aquelas suplementadas com SC (Pott et al., 1987c).

Fatores que limitaram a expressão da resposta à suplementação mineral podem ser deficiências protéicas e/ou a estacionalidade das pastagens. Entretanto, considerando-se o efeito de cálcio e fósforo sobre o peso, a suplementação tem potencial para aumentar os atuais índices zootécnicos da bovinocultura pantaneira, especialmente se aliada a eficientes programas de manejo animal.

A preocupação com época de suplementação mineral de bovinos em pastejo existe pelo menos desde o final da década de 1970. Normam e Arndt (1959), citados por Little (1970), observaram, na Austrália, que a suplementação com P não evitou a perda de peso de, aproximadamente, 20% das vacas na época seca em pastagens nativas.

Um dos primeiros a avaliar o efeito da suplementação fosfórica somente no verão, ou no período de ganho de peso, comparada à suplementação durante o ano todo, foi Bisschop (1964), na África do Sul, com novilhos em crescimento. Não houve diferença no ganho de peso dos grupos suplementados com farinha de osso só no verão ou durante o ano inteiro, mas tiveram ganho superior ao do grupo não suplementado. Little (1970), analisando este experimento, concluiu que o P foi, provavelmente, o fator mais limitante no período de crescimento ativo das pastagens, mas que outras deficiências, provavelmente de proteínas, se manifestaram na época seca.

A maior incidência de deficiências minerais durante a estação chuvosa está menos relacionada com a concentração de minerais na pastagem do que o incremento das necessidades nutricionais dos animais em pastejo. Durante a época chuvosa, o gado ganha peso rapidamente, uma vez que o suprimento de energia e de proteína é adequado e, portanto, os requerimentos minerais são altos; enquanto, no período seco, a insuficiência de proteína e energia resulta na perda de peso, o que reduz os requerimentos minerais (McDowell, 1985).

No Paraná, em pastagem nativa, Mancio et al. (1998) observaram que acréscimo de uréia no período crítico (outono-inverno) ou durante o ano todo não mostrou diferença no ganho de peso e na idade ao primeiro parto de novilhas, quando comparado com novilhas recebendo apenas mistura mineral. Por outro lado, verificaram que o acesso ao pasto anual de inverno, durante duas horas no outono e no inverno,

proporcionou maior peso, melhor condição corporal e parto mais cedo ($P < 0,005$) em relação aos demais tratamentos.

Holroyd et al. (1977), na área tropical da Austrália, em novilhas com idade inicial de dois anos, compararam durante três anos suplementações com P na época chuvosa e na época seca, acompanhadas ou não de melaço o ano todo mais uréia no período seco. Havia ainda um grupo controle sem suplemento e outro tratado somente com uréia na seca mais melaço o ano todo. Para os autores ficou evidente a ausência de resposta ao P fornecido só no período seco e o efeito sinérgico do P e N fornecidos simultaneamente. Recomendaram que em pastagens nativas com deficiência marginal de P haja suplementação do elemento na época chuvosa, para fêmeas que ainda não tenham atingido desenvolvimento corporal completo.

Thiago et al. (2000), na região dos Cerrados, em Mato Grosso do Sul, compararam o efeito de duas misturas minerais (fornecidas *ad libitum*), uma sem e outra com P suplementar sobre o desempenho reprodutivo e produtivo de vacas neloradas em pastejo de *B. humidicola*, durante seis anos. Na primeira fase (quatro anos), utilizou-se carga de 1 vaca/ha e desmama aos 210 dias. Na segunda fase (dois anos), reduziu-se a carga para 0,5 vaca/ha na seca e a desmama para 90 dias. As taxas de natalidade nas duas fases foram de 67,3% e 74%, e 66% e 80% para os grupos sem e com P suplementar, respectivamente. Concluíram que as vacas de cria não responderam ao P suplementar, mas que a ausência prolongada predispõe a um enfraquecimento da estrutura óssea.

O presente experimento teve como objetivos: avaliar em um rebanho de cria a resposta animal e a resposta econômica a um suplemento mineral formulado especificamente para a região e comparar o efeito da suplementação mineral durante todo o ano com a suplementação mineral “completa” na época de ganho de peso e sal comum no período de ganho nulo ou negativo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na sub-região da Nhecolândia, MS, na Fazenda Nhumirim, de propriedade da Embrapa Pantanal, durante quatro ciclos reprodutivos, entre novembro de 1994 e junho de 1999. Três grupos de 75 animais compostos cada um de 25 novilhas, 25 vacas múltiparas prenhes e 25 vacas múltiparas vazias, balanceados para: idade (novilhas de três anos e vacas de cinco a oito anos); estado corporal das vacas (vazias duas a três e, prenhes, três a cinco), em uma escala de zero a seis, e peso foram alocados aleatoriamente aos tratamentos: A - suplemento mineral “completo” nos períodos de pasto bom e sal comum nos períodos de seca; B - sal comum o ano todo, e C - suplemento mineral completo o ano todo. Os lotes foram distribuídos em pastagens nativas de 270 ha a 300 ha e rotacionados em intervalos irregulares com o objetivo de amenizar o efeito de pasto em virtude de desuniformidade das pastagens.

O suprimento mineral, sal comum e mistura “completa”, foi fornecido “ad libitum” em cochos cobertos e o consumo medido periodicamente. A mistura “completa” continha P - 87,649g; Ca - 121,732g; Na Cl - 292,160g; Mg - 47,311g; S - 38,551g; Zn - 3748mg; Cu - 812,5mg; Co - 16mg; I - 36mg; Se - 13,6mg; Fl - 0,676mg. As matrizes foram pesadas em junho de 1994 (formação dos lotes) e, a partir de novembro (início de experimento), quando foram rotacionadas nas pastagens. Essa rotação ocorreu dez, sete, oito e sete vezes, respectivamente, nos quatro anos seguintes. Entre dezembro de 1998 e junho de 1999 (final do experimento), os lotes foram rotacionados e pesados três vezes. Os bezerros foram pesados na semana do nascimento e na desmama com, aproximadamente, 180 dias. Na estação de monta de quatro meses (dezembro a março), utilizaram-se, em cada lote, três touros de mesma idade, e padrão semelhante quanto ao exame andrológico e de libido. Nascimentos e mortes foram registrados. Os dados de precipitação e temperatura foram obtidos na própria fazenda.

O peso das vacas (antes do parto, após o parto e à desmama) foi analisado estatisticamente por análise de variância, com testes de médias, utilizando o seguinte modelo: $Y_{ijkl} = M + TRAT_i + CAT_j + ANO_k + TRAT * CAT_{ij} + TRAT * ANO_{ik} + CAT * ANO_{jk} + E_{ijkl}$, em que:

TRAT = efeito de tratamento (1, 2 e 3);

CAT = efeito de categoria (vaca e novilha) e

ANO = efeito de ano (1,2, 3 e 4)

De forma semelhante, o peso dos bezerros (1) na semana do nascimento e (2) na desmama, foi analisado estatisticamente usando, respectivamente, os modelos:

$$1. Y_{ijklm} = M + TRAT_i + ANO_j + SEXO_k + TRAT*ANO_{ij} + TRAT*SEXO_{ik} + E_{ijkl}$$

$$Y_{ijklm} = M + TRAT_i + ANO_j + SEXO_k + TRAT*ANO_{ij} + TRAT*SEXO_{ik} + bIDADE_i + E_{ijklm}$$

Em que,

M = média geral;

TRAT_i = efeito de tratamento (i = 1, mistura mineral “completa” no período de maior oferta de pasto e sal comum no período de menor oferta; i = 2, sal comum o ano todo; i = 3, mistura mineral “completa” durante todo o ano:

ANO_j = efeito de ano (j = 1, 2, 3, 4);

SEXO_k = efeito de sexo (k = 1, macho; k = 2, fêmea):

TRAT*ANO_{ij} = efeito da interação entre tratamento e ano;

TRAT*SEXO_{ik} = efeito da interação entre tratamento e sexo;

bIDADE = efeito de regressão da covariável idade do bezerro; e

E = erro aleatório.

Todas as análises foram realizadas utilizando o procedimento GLM do SAS (1990). As taxas de natalidade, de mortalidade e de desmama foram comparadas entre tratamentos pelo teste do qui-quadrado. Considerou-se como taxa esperada para a natalidade aquela observada no tratamento B e, como taxa esperada para mortalidade, a média entre as taxas observadas nos tratamentos.

A análise econômica foi baseada na orçamentação parcial, isto é, calcularam-se custos e receitas adicionais em relação ao tratamento controle (tratamento B). Para efeito de cálculo, considerou-se um rebanho de 1.000 matrizes e, para o tratamento C, a mesma taxa de mortalidade observada no tratamento A.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão representadas as médias dos pesos antes e após o parto, e na desmama, respectivamente, por tratamento, categoria (vacas e novilhas) e ano. Observa-se que tratamento e categoria não tiveram efeito significativo nessas variáveis. Esses resultados são em parte conflitantes com aqueles obtidos por Pott et al. (1988), que verificaram, na sub-região dos Paiaguás, peso ao parto e à desmama significativamente superiores em matrizes suplementadas com fosfato bicálcico ou fosfato bicálcico mais microelementos, quando comparadas com matrizes suplementadas com sal comum.

TABELA 1. Médias de peso de vacas (kg) antes do parto, após o parto e à desmama em pastagem nativa, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense (1994-1999).

Tratamentos	N	Antes ¹	Após	Desmama
A	201	374,1 ^a		355,7 ^a
B	159	380,8 ^a		360,8 ^a
C	207	377,3 ^a		352,6 ^a

A: suplementados com mistura mineral "completa" du rante maior oferta de pasto e sal comum na seca

B: suplementados com sal comum ano todo

C: suplementadas com mistura mineral "completa" ano todo.

¹Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna são estatisticamente iguais (P>0,05).

TABELA 2. Médias de peso de vacas multíparas e novilhas antes do parto, após o parto e à desmama em pastagem nativa, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense, em quatro ciclos reprodutivos.

Categorias	N	Antes ¹	Após	Desmama
	381	377,5 ^a	336,3 ^a	356,6 ^a
	186	377,3 ^a	334 ^a	356,1 ^a

¹Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna são estatisticamente iguais (P>0,05).

²Nulíparas no primeiro ano do experimento.

TABELA 3. Médias de peso (kg) de vacas antes do parto, após o parto e à desmama, em pastagem nativa, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense, em quatro ciclos reprodutivos.

Anos	N	Antes ¹	Após	Desmama
1994/95	142	354,2 ^a	311,4 ^a	344,8 ^a
1995/96	141	378,2 ^b	331,7 ^b	361,9 ^b
1996/97	147	392,5 ^c	348,8 ^c	345,8 ^a
1997/98	137	384,7 ^{bc}	348,7 ^c	373 ^c

¹Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes (P<0,05).

O efeito de ano ficou evidente nas médias de pesos antes, após o parto e à desmama (Tabela 3). A precipitação nos quatro anos foi de 1.236 mm, 1 203 mm, 1.276 mm e 1.125 mm. Além de o total anual nos quatro anos ter sido muito próximo entre si e da média histórica (1.170 mm³), a distribuição no ano (FIG. 1) não mostrou diferenças importantes. Entretanto, diante das peculiaridades da região, tais como topografia plana e concentração das pastagens nativas nas áreas mais baixas, pequenas variações na distribuição das chuvas pode ter forte influência na disponibilidade de forragem (Pott et al., 1989a). A interação Categoria Ano foi significativa nos pesos antes do parto, após o parto e à desmama (P<0,002). Como esperado, as novilhas nulíparas, no primeiro ano, tiveram peso menor do que o das vacas nas três variáveis. No segundo ano, tiveram peso semelhante, e no terceiro e no quarto anos, superiores, evidenciando o efeito benéfico do uso da suplementação nessa categoria (Tabela 4).

TABELA 4. Médias de peso (kg) de vacas e novilhas antes do parto, após o parto e à desmama, em pastagem nativa, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense.

Anos	Categoria ¹	Antes ¹	Após	Desmama
1994/95		365,8		359,8
	2	342,6		329,7
1995/96		377,1		359,8
	2	379,3		364,1
1996/97		384,1		342,7
	2	401		348,8
1997/98		393		364,2
	2	386,4		381,9

¹ 1- novilhas nulíparas no primeiro ano.; 2- vacas múltiparas.

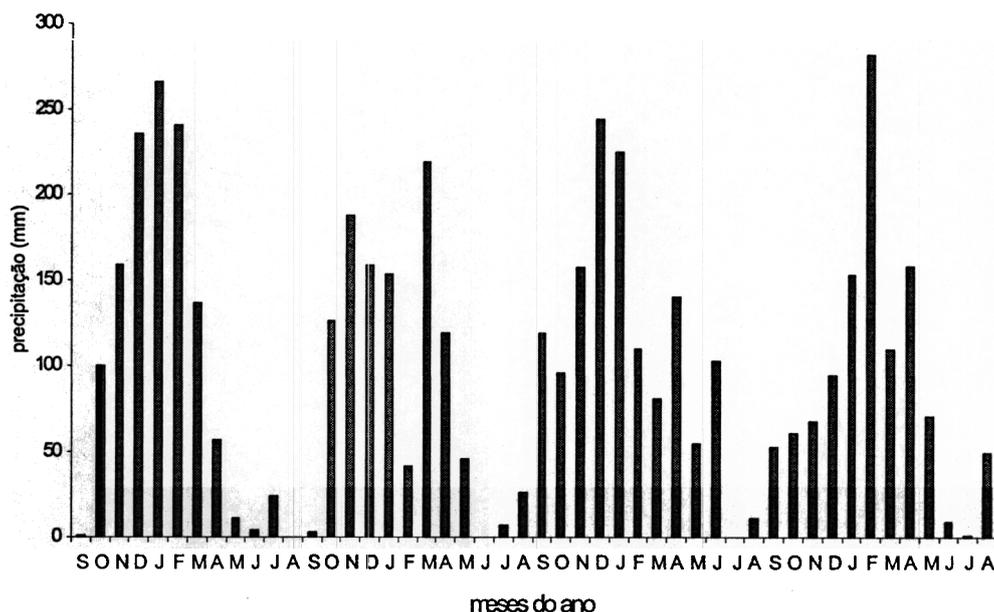


FIG. 1. Precipitação mensal entre setembro de 1994 e agosto de 1999, Fazenda Nhumirim, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense.

Nas Tabelas 5, 6 e 7 estão representadas as médias dos pesos dos bezerros na semana do nascimento e à desmama por tratamento, sexo e ano, respectivamente. O tratamento não influenciou o peso à desmama, mas o peso ao nascimento foi maior no lote C do que no lote A ($P=0,031$). Conforme esperado, as fêmeas pesaram menos ao nascimento ($P<0,0001$) e à desmama ($P<0,0001$) do que os machos. Os bezerros nascidos no último ano pesaram mais ($P<0,0001$) e os desmamados, no segundo ano, pesaram menos ($P<0,0001$) do que nos demais ciclos reprodutivos (Tabela 7). Não fica evidente uma causa para explicar peso à desmama significativamente menor no segundo ano, uma vez que o peso das matrizes nesse período (Tabela 3) foi superior àquele do primeiro ano e semelhante ao observado nos demais períodos. De forma semelhante, o peso das vacas (Tabela 3) não explica o peso superior dos bezerros nascidos no último ano. Os pesos observados em machos e fêmeas ao nascimento e à

desmama são muito próximos daqueles observados em trabalhos anteriores na região por Tullio e Brum (1980) e Pott et al. (1987b).

TABELA 5. Médias de peso de bezerros (kg) na semana do nascimento e à desmama, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense, em quatro ciclos reprodutivos.

Tratamentos	Número	Nascimento ¹	Desmama
A	190	28,4 ^a	145 ^a
B	155	29,1 ^{ab}	142,3 ^a
C	207	29,2 ^b	145,8 ^a

A: suplementados com mistura mineral durante maior oferta de pasto e sal comum na seca

B: suplementados com sal comum ano todo

C: suplementadas com mistura mineral "completa" ano todo

¹Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes (P<0,05).

TABELA 6. Médias de peso de bezerros (kg) na semana do nascimento e à desmama, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense em quatro ciclos reprodutivos.

Sexo	Número	Nascimento ¹	Desmame
Macho	284	29,7 ^a	150 ^a
Fêmea	268	28,1 ^b	138,8 ^b

¹Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes (P<0,05).

TABELA 7. Médias de peso de bezerros (kg) na semana do nascimento e à desmama, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense, em quatro ciclos reprodutivos.

Anos	Número	Nascimento ¹	Desmame
1994/95	123		
1995/96	136		
1996/97	153		
1997/98	140		

¹Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes.

Na Tabela 8, estão representadas as taxas de natalidade e de mortalidade observadas nos três tratamentos por ano e durante todo o experimento. No primeiro ano, o lote B, suplementado apenas com sal comum, teve taxa de natalidade bastante inferior aos demais. Nesse ano, enquanto que nos lotes A e C foram fecundadas pelo menos dezessete das 25 vacas que entraram paridas no experimento, no lote B, apenas três destas vacas ficaram prenhes. De forma semelhante, embora as novilhas de todos os lotes tivessem mais de três anos, a suplementação mineral “completa” também influenciou significativamente a taxa de natalidade nessa categoria. Enquanto nos lotes A e C, pelo menos dezoito das 25 novilhas foram fecundadas, no lote B, apenas onze ficaram prenhes no primeiro ano. Como reflexo das taxas observadas no primeiro ano e do nível nutricional das pastagens nativas, no segundo ano a natalidade foi semelhante nos três tratamentos. No terceiro ano, voltou a ocorrer o mesmo quadro do primeiro ano em razão da taxa de reconcepção menor nas matrizes do lote B.

TABELA 8. Taxas de natalidade (%) e de mortalidade de bezerros (%), na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense, em quatro períodos reprodutivos.

T	N	1994/1995		1995/1996		1996/1997		1997/1998		1994/1998	
		N ¹	M	N	M	N	M	N	M	N	M
A	75	73,3 ^a	7,2	62,6 ^a	8,5	77,3 ^a	1,7	57,3 ^a	2,3	67,6 ^a	4,9 ^a
B	75	40 ^b	3,3	62,6 ^a	2	54,6 ^b	6,9	57,3 ^a	2,3	53,6 ^b	3,6 ^a
C	75	76 ^a	10,5	64 ^a	6,2	68 ^a	11,5	73,3 ^b	5,4	70,3 ^a	8,5 ^a

N = Nascimento M = Mortalidade

T = tratamentos.

A: suplementadas com mistura mineral “completa” durante maior oferta de pasto e sal comum na seca,

B: suplementados com sal comum ano todo e

C: suplementadas com mistura mineral “completa” ano todo.

¹ Taxas seguidas de letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes (P<0,05).

Nos dois últimos anos, enquanto no lote B a taxa de natalidade estabilizou em torno de 55%, taxa média esperada para rebanho não suplementados com mistura mineral na região (Cadavid Garcia, 1981, 1986), os lotes A e C tiveram comportamento diferenciado. O lote A teve taxa superior em 9,3 unidades percentuais ao lote C no

terceiro ano e inferior em dezesseis unidades percentuais no quarto ano ($P < 0,05$). Considerando todo o período experimental, os lotes A e C tiveram taxas de natalidade superior em 14 e 16,7 unidades percentuais ($P < 0,05$), respectivamente, em relação ao lote B. Os índices de mortalidade superiores ocorridos no tratamento C em relação ao lote A (Tabela 8) fizeram com que ambos os grupos tivessem taxas de desmama iguais entre si, mas superiores em 12,7 unidades percentuais ao lote B ($P < 0,05$).

Como observado quanto ao peso das matrizes, os resultados obtidos neste experimento são conflitantes com os obtidos por Pott et al. (1987c, 1988), que não encontraram efeito significativo nas taxas de natalidade e de desmama em vacas suplementadas com fosfato bicálcico ou fosfato bicálcico mais microelementos, comparadas com aquelas de vacas suplementadas com sal comum, na sub-região dos Paiaguás.

O efeito da suplementação mineral “completa” fica claro na Tabela 9. Enquanto nos tratamentos A e C, quatro (5,5%) e sete (9,5%), respectivamente, vacas não pariram ou pariram apenas uma vez durante o experimento, no tratamento B, 22 (29,3%) das matrizes tiveram esse comportamento. De forma inversa, enquanto 47 (62,6%) e 52 (69,3%), respectivamente, das matrizes dos lotes A e C pariram três ou quatro vezes, apenas 27 (36%) das matrizes do lote B pariram esse número de vezes, nesse período. É importante salientar que, mesmo nos lotes suplementados com mistura “completa”, a percentagem de vacas que não pariram ou pariram apenas uma vez, em torno de 5%, ainda foi elevada e deve-se a outras causas. Isso evidencia a importância do acompanhamento reprodutivo do rebanho.

TABELA 9. Número e percentagem de matrizes (%) que pariram até quatro vezes por tratamento, durante o período experimental, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense.

Tratamentos	Número de partições				
	0	1	2	3	4
A	2 (2,6)	2 (2,6)	24 (32)	36 (48)	11 (14,6)
B	6 (8)	16 (21,3)	26 (34,6)	18 (24)	9 (12)
C	3 (4)	4 (5,5)	16 (21,3)	37 (49,3)	15 (20)

A: suplementadas com mistura mineral durante maior oferta de pasto e sal comum na seca,

B: suplementados com sal comum ano todo e

C: suplementadas com mistura mineral completa ano todo .

O grupo de matrizes do tratamento C teve taxa média de natalidade um pouco superior que a do grupo A. No entanto, a taxa de mortalidade também mais elevada nesse grupo (Tabela 8) fez com que ambos os grupos tivessem taxas médias de desmame iguais (Tabela 10).

TABELA 10. Taxas de desmama (%), na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense, em quatro períodos reprodutivos:

T	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1995/99
A		57,3 ^a	76 ^a		
B		61,3 ^a	50,6 ^b		
C		60 ^a	60 ^a		

A: suplementadas com mistura mineral “completa” durante maior oferta de pasto e sal comum na seca.

B: suplementadas com sal comum ano todo

C: suplementadas com mistura mineral “completa” ano todo.

¹ Taxas seguidas de letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes (P<0,05)

O consumo de sal comum pelas matrizes dos lotes A e B e da mistura “completa” pelos lotes A e C (Tabela 11) foi muito próximo ao daquele observado em outros estudos no Pantanal (Pott et al., 1987c, 1988). A supressão do fornecimento da mistura “completa” no período seco (lote A) não provocou aumento do consumo na estação chuvosa subsequente.

TABELA 11. Média de consumo (g/animal/dia) de suplemento mineral por vacas de cria na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal Mato-Grossense.

T	CHUVA	SECA	CHUVA	SECA	CHUVA	SECA	CHUVA	SECA	CHUVA
	14.11.94	9.8.95	11.11.95	20.6.96	8.11.96	28.8.97	11.2.98	16.7.98	11.11.95
	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	11.11.95	20.6.96	8.11.96	28.8.97	11.2.98	16.7.98	3.12.98		
A ¹				69					
A ²		24		23		24		23,8	
B ²	23,4 ²	23,4	23,7	23,7	24,2	24,2	23,9	23,9	23,3
C ¹	70,2 ¹	70,2	72,4	72,4	69,3	69,3	71,3	71,3	70

T = tratamentos.

¹ Mistura mineral "completa"

² Sal comum.

Apesar de o tratamento C ter produzido receita bruta e adicional maior do que o tratamento A, os custos associados com a aquisição do suplemento e frete tornam mais vantajoso o uso da suplementação mineral "completa" apenas no período chuvoso. Enquanto o tratamento A proporcionou ganho de R\$ 2,64 por real gasto, no tratamento C este ganho foi de R\$ 1,33 (Tabela 12). O custo-benefício com o uso da suplementação, no entanto, é bastante influenciado pelo custo da suplementação e pelo valor do bezerro. Por exemplo, o aumento de 20% no custo da suplementação diminui o ganho por R\$ 1,00 gasto para R\$ 2,04 e R\$ 0,94, respectivamente, nos tratamentos A e C. Da mesma forma, a queda de 10% na média do valor do bezerro(a) desmamado(a), isto é, de R\$ 195,00 para R\$ 175,00, valor muito próximo do obtido entre maio e julho de 1999, diminui a rentabilidade do tratamento A para R\$ 2,27 por real gasto e para R\$1,09 a rentabilidade no tratamento C.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Antônio do Nascimento Rosa, pela colaboração na análise estatística.

TABELA 12. Análise de custo-benefício do uso de suplemento mineral em 1.000 vacas de cria em pastagens nativas no Pantanal.
(valores monetários em reais)

T	Consumo g.an.dia/ período (dias)	Consumo kg/ano	Custo unitário kg	Custo suplemento	Custo frete	Custo total	Custo adicional	Produção bezerros (an.)	Valor unitário médio ³	Receita bruta	Receita adicional	Receita líquida adicional	Ganho por real gasto
A	25/135 ¹	3.375	0,12	405,00									
					1.947,00	8.792,00	6.785,00	643	195,00	125.385,00	24.765,00	17.980,00	2,64
	70/230 ²	16.100	0,40	6.440,00									
B	25/365 ¹	9.125	0,12	.095,00	912,00	2.007,00		516	195,00	100.620,00			
C	70/365 ²	25.550	0,40	10.220,00	2.555,00	14.782,00	12.775,00	669	195,00	130.455,00	29.835,00	17.100,00	,33

¹Consumo de sal comum

²Consumo de mistura mineral "completa"

³ Valor médio para machos (150 kg) e fêmeas (140 kg) da raça Nelore desmama dos entre maio e julho de 2000, em Mato Grosso do Sul. Fonte FNP - Consultoria e Comércio, www.fnp.com.br.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CADAVID GARCIA, E.A. **Estudo técnico econômico da pecuária bovina de corte do Pantanal Mato-grossense.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1986. 150p. il. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 4)
- CADAVID GARCIA, E.A **Estimativa dos custos de produção da pecuária de corte do Pantanal Mato-grossense.** Corumbá, MS: Embrapa/UEPAE de Corumbá, 1981. 75 p. (Embrapa /UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 5.)
- BISSCHOP, J.H.R. **Feeding phosphates to cattle.** Departament of Agricultural Technical Services, 1964. 267 p. (Science Bulletin, 365).
- BRUM, P. A R. de; SOUSA, J. C. de; COMASTRI FILHO, J A; ALMEIDA, I L. de. **Deficiências minerais de bovinos na sub-região dos Paiaguás no Pantanal Mato-grossense. 1. Cálcio, fósforo e magnésio.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 22, n.9/10, p. 1039-1048, 1987a .
- BRUM, P.A R. de ; SOUSA, J.C. de; COMASTRI FILHO, J A ; ALMEIDA, I L. de. **Deficiências minerais de bovinos na sub-região dos Paiaguás no Pantanal Mato-grossense. 2. Cobre, zinco, manganês e ferro.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 22, n.9/10, p. 1049-1060, 1987b
- HOLROYD, R.G.; ALLAN, P.J.; O'ROURKE, P.K. **Effect of pasture type and supplementary feeding on reproductive performance of cattle in the dry tropics of north Queensland.** *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry.* v. 17, p. 197-206, 1977.
- LITTLE, D.A. **Factors of importance in the phosphorus nutrition of beef cattle in northern Australia.** *Australian Veterinary Journal*, v. 46, n. 6, p. 241-248, 1970.
- MANCIO, A.B.; HERNÁNDEZ, F.I.L.; FONSECA, F.A. **Alimentação de novilhas em campo nativo da desmama ao primeiro parto.** *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinaria Zootecnia*, v. 50, n. 6, p. 771-775, 1998.

- MCDOWELL, L.R. Incidence of nutrient deficiencies and excesses in tropical regions and beneficial results of mineral supplementation. In. MCDOWELL, L. R. (Ed) **Nutrition of grazing ruminants in warm climates**. Orlando: Academic Press, 1985, p. 359-381.
- POTT, E.B.; BRUM, P.A R. de; ALMEIDA, I.L. de; COMASTRI FILHO, J.A; DYNIA, J.F. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 1. Levantamento de macronutrientes na Nhecolândia (parte central). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 9/10, p. 1093-1109, 1987a.
- POTT, E.B.; BRUM, P.A.R. de; ALMEIDA, I.L. de; TULLIO, R.R. Desempenho reprodutivo de bovinos na sub-região dos Paiaguás do Pantanal Mato-grossense. 1. Efeito da suplementação mineral e da idade de desmama sobre a idade e o peso ao primeiro parto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 9/10, p. 1067-1073, 1987b.
- POTT, E.B.; TULLIO, R.R.; ALMEIDA, I.L. de; BRUM, P.A R. de; SOUSA, J.C. de. Desempenho reprodutivo de bovinos na sub-região dos Paiaguás do Pantanal Mato-grossense. II. Efeito da suplementação mineral sobre índices reprodutivos de novilhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 11/12, p. 1265-1277, 1987c
- POTT, E.B.; ALMEIDA, I.L. de; BRUM, P.A R. de; TULLIO, R.R.; SOUSA, J.C. de; AROEIRA, J.A.D.C. Desempenho reprodutivo de bovinos na sub-região dos Paiguás do Pantanal Mato-grossense. III. Efeito da suplementação mineral sobre variáveis reprodutivas e ponderais de vacas de cria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 87-96, 1988.
- POTT, E.B.; CATTO, J.B.; BRUM, P.A.R. de Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas, no Pantanal Mato-grossense. 4. Levantamento de micronutrientes na baixo Piquiri. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 11, p. 1427-1432, 1989a.

- POTT, E.B.; ALMEIDA, I.L. de; BRUM, P.A.R. de; COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, A.; DYNIA, J.F. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. Micronutrientes na Nhecolândia (parte central). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 109-126, 1989b
- POTT, E.B.; BRUM, P.A.R. de; ALMEIDA, I.L. de; COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, A. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 5. Levantamento de macronutrientes na sub-região de Aquidauana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 11, p. 1381-1395, 1989c.
- POTT, E.B.; BRUM, P.A.R. de; POTT, A.; ALMEIDA, I. L. de; COMASTRI FILHO, J.A.; TULLIO, R.R. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 4. Levantamento de micronutrientes na baixo Piquiri. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 11, p. 1369-1380, 1989d.
- POTT, E.B.; COMASTRI FILHO, J.A.; ALMEIDA, I.L. de; BRUM, P.A.R. de; POTT, A. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 6. Levantamento de micronutrientes na sub-região de Aquidauana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 11, p. 1397-1411, 1989e
- POTT, E.B.; POTT, A.; ALMEIDA, I.L. de; BRUM, P.A.R. de; COMASTRI FILHO, J.A.; TULLIO, R.R. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 3. Levantamento de macronutrientes na baixo Piquiri. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 11, p. 1361-1368, 1989f.
- SAS INSTITUTE SAS Language reference, Cary, NC, 1990. 1042 p.
- SILVA, J. dos S.V. da; MORAES, A.S.; SEIDL, A.F. Aspectos da agropecuária no pantanal entre 1975-1985. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL. 3., 2000, Corumbá. **Resumos ...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. p. 453.
- THIAGO, L.R.L. ; MORAES, S. as S.; NICODEMO, M.L.F.; ROSA, I.V.; BRORING, N. Efeito do fósforo suplementar sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte

em pastagem de *Brachiaria humidicola*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n.28, p. 449-456, 2000.

TULLIO, R.R.; BRUM, P.A.R. de. **Desenvolvimento de bezerros desmamados em diferentes idades, em pastagem cultivada e em pastagem nativa no Pantanal Mato-grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1980. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, Pesquisa em Andamento, 3).