



Nº 02 JULHO/80 1/10

**NÍVEIS DE CÁLCIO, FÓSFORO E MAGNÉSIO EM SOLOS, FORRAGEIRAS E
TECIDOS ANIMAIS, NA SUB-REGIÃO DOS PAIGUÁS, PANTANAL MATOGROSSENSE.**

Paulo A. Rabenschlag de Brum¹

Julio César de Souza²

Irajá Loureiro de Almeida³

Noel Gomes da Cunha⁴

José Aníbal Comastri Filho⁵

Edison Beno Pott¹

Luiz Marques Vieira⁵

Eberth M. A. Costa Júnior⁵

Rymer Ramiz Tullio⁵

INTRODUÇÃO

A região do Pantanal Matogrossense, face às características do seu ecossistema, tem sua economia alicerçada na pecuária de corte, cuja exploração é realizada em sistemas extensivos de criação. As pastagens naturais constituem a base de sustentação alimentar do rebanho. As gramíneas participam como o componente mais importante da dieta, em termos quantitativos.

A mineralização do rebanho é realizada, praticamente, à base de

¹ Méd. Vet., M.Sc. - UEPAE de Corumbá/EMBRAPA

² Engº Agrº, Ph.D. - CNPGC/EMBRAPA, C.Postal 154, Campo Grande, MS

³ Méd. Vet., -UEPAE de Corumbá/EMBRAPA

⁴ Engº Agrº, - UEPAE de Corumbá/EMBRAPA

⁵ Engº Agrº, -M.Sc.-UEPAE de Corumbá/EMBRAPA

Nº 02 JULHO/80

cloreto de sódio, administrado de modo geral de maneira insatisfatória. Os produtores da região tem sido induzidos à utilização de formulações minerais que provavelmente não atendem às necessidades nutricionais do rebanho bovino, tendo em vista a falta de um suporte científico neste sentido.

Dentro deste enfoque, o conhecimento das deficiências minerais nesta região apresenta-se como um dos aspectos prioritários. A pesquisa tem evidenciado que, mesmo em regiões de solos férteis, há necessidade de suplementação mineral de bovinos de corte.

Os minerais, apesar de atuarem em pequenas quantidades, constituem, juntamente com proteínas, energia e vitaminas, componentes de grande importância na dieta de bovinos de corte, visto participarem de diferentes reações metabólicas no organismo animal. Entre os macroelementos, o cálcio, o fósforo e o magnésio, por serem constituintes básicos dos ossos e atuarem ativamente nas funções reprodutiva e Láctea e constituírem mais de 75% das cinzas do organismo animal, são considerados essenciais.

CAMPOS & VIEIRA (1974), ao determinarem os teores de cálcio, fósforo e magnésio em plantas forrageiras na sub-região da Nhecolândia encontraram, em algumas amostras, teores baixos de cálcio e fósforo, sendo que o magnésio apresentou níveis normais.

Na mesma região, SANTOS (1973), estudou o comportamento de várias gramíneas, dentre estas a grama Tio Pedro, a qual apresentou níveis médios normais de cálcio, fósforo e magnésio em dois cortes.

Este trabalho teve como objetivo determinar os níveis de cálcio, fósforo e magnésio no solo, nas forrageiras e no tecido animal em diferentes épocas do ano, com vistas à recomendação de suplementação mineral que atenda às necessidades nutricionais dos bovinos na sub-região dos Paiaguás, no Pantanal Matogrossense.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feito um levantamento dos níveis de minerais na Fazenda Santana, representativa da sub-região dos Paiaguás, Pantanal Matogrossense, no solo, nas forrageiras e em tecidos animais (soro sanguíneo e fragmento da costela).

Os solos da sub-região dos Paiaguás, onde se realizou o experimento, são podzóis hidromórficos extremamente arenosos, onde o

Nº 02 JULHO/80

teor de areia está em torno de 95% e da argila de 2 a 4%. Estes solos são caracterizados por uma gênese em que há uma lixiviação ácida (pH 5,0), durante um período do ano, e um processo de hidrólise noutra período, sendo removidos os cátions (Ca, Mg, Na, K, etc) à medida que são solubilizados ou que ocupem as posições de troca na superfície dos minerais que se intemperizam. Efetua-se, nesse processo, uma concentração relativa de Fe⁺⁺, Al⁺⁺⁺, e Mn⁺⁺, na parte superficial do solo. Em geral, estes solos da sub-região dos Paiaguás são caracterizados por muito baixa disponibilidade de nutrientes trocáveis (CUNHA 1980).

Para efeito de amostragem do solo, foram consideradas três unidades fitogeomorfológicas: vazantes, campo cerrado e cerrado. Nestas três unidades foram realizadas quatro amostragens durante os anos de 1978/79, nas seguintes épocas: agosto/78, novembro/78, fevereiro/79 e maio/79. As amostras de solo foram coletadas a uma profundidade de 15 cm, em torno de um local previamente demarcado, escolhido ao acaso. Foram retiradas dez amostras simples, para a formação de uma mostra composta de aproximadamente 250g.

Nos mesmos locais e épocas da retirada de amostras de solo, coletaram-se amostras de forrageiras mais consumidas pelo gado, para identificação e avaliações químicas. No cerrado foram coletadas as espécies capim-fino (Axonopus leptostachyus) e capim-cabeleira (Thrasya sp). No campo cerrado foram coletadas grama-do-carandazal (Panicum laxum), campim-mimoso (Axonopus purpusii) e na vazante coletaram-se capim-mimoso-cabeludo (Reymarochloa brasiliensis), capim-mimoso (Axonopus purpusii) e grama-do-carandazal (Panicum laxum).

Em cada época foram coletadas amostras de soro sanguíneo e fragmento de costela de vacas em lactação, em pastejo na área. O fragmento de costela foi coletado através de biópsia, de acordo com a técnica de LITTE (1972) modificada por ALMEIDA & BRUM (1980).

As análises de fósforo, no solo, planta e tecido animal, foram feitas pelo método de FISKE & SUBBAROW (1925). Cálcio e magnésio foram analisados por espectrofotômetro de absorção atômica, segundo FICK et al (1976).

Nº 02 JULHO/80

A Tabela 1 mostra o nível sérico médio de fósforo (3,7mg/100ml) em vacas em lactação, considerado deficiente. Entretanto, 45% dos animais analisados não apresentaram deficiência. Já as análises de fósforo no osso mostraram 100% de deficiência, com um nível médio de 10,14%. Consideram-se normais níveis de fósforo no soro sanguíneo de 4,00 mg/100 ml e no osso 17,00%.

O nível médio sérico de magnésio (Tabela 1) demonstrou estar normal. Todavia, 43% dos animais amostrados apresentaram teores abaixo do limite considerado normal (2,00 mg/100 ml).

O nível médio de magnésio no osso mostrou deficiência em 100% das amostras, com um nível médio de 030%. Considera-se o nível normal de 0,50%.

Através dos resultados das análises de cálcio demonstrados acima observa-se, que quando o organismo mobiliza cálcio dos ossos, indiretamente mobiliza também fósforo e magnésio, para manter um nível senão adequado pelo menos próximo a este, na circulação sanguínea.

O teor médio de cálcio no osso (28,41%, Tabela 1) mostrou deficiência, embora 15% dos animais analisados não apresentassem tal condição. O nível considerado normal no osso é de 37,00%.

A porcentagem média de cinza no osso foi de 61,88%, sendo que 100% dos animais apresentaram teores abaixo do normal (67,00%).

TABELA 1. Níveis médios de fósforo e magnésio no soro sanguíneo e de fósforo, cálcio, magnésio e cinza nos ossos (costela) de vacas em lactação, na sub-região dos Paiaguás.

Tecido	Elementos	P	Mg	Ca	Cinza
Animal	Minerais				
Soro (mg/100 ml)		3,70 (157) ^a	2,10 (191) ^a	- -	- -
Osso (%)		10,14 (19) ^a	0,30 (20) ^a	28,41 (20) ^a	61,88 (20) ^a

^a Número de observações

Os dados médios de cálcio no solo, nas forrageiras e no osso, nas diferentes épocas, encontram-se na Tabela 2. As médias mostram níveis baixos de cálcio no solo, nas quatro épocas amostradas, sendo que a maior média foi encontrada em agosto/78 e a menor em maio/79. BRELAND (1976) considerou adequados para culturas teores acima de 140 ppm de cálcio.

TABELA 2. Níveis médios de cálcio no solo, forrageiras e tecido ósseo (costela), em quatro épocas do ano.

Época	Solo		Forrageiras		Osso (costela)	
	N ^a	Ppm	N ^a	%	N ^a	%
Agosto	42	35	82	0,25	5	23,09
Novembro	35	21	78	0,13	6	31,73
Fevereiro	22	24	43	0,15	3	23,49
Maior	25	11	41	0,16	6	35,33

^a Número de observações

Os teores médios de cálcio nas forrageiras variaram de 0,13 a 0,25% e não atendem a exigências de vacas em lactação (0,28% de cálcio na matéria seca da dieta). Entretanto, 14% das forrageiras analisadas mostraram níveis adequados para os requerimentos de bovinos de corte. Os baixos teores de cálcio nos solos e nas forrageiras induziram os baixos níveis de cálcio no tecido ósseo dos animais que se alimentaram das citadas forrageiras deficientes. Verifica-se que os solos pobres em cálcio produziram forrageiras com teores baixos em cálcio e, conseqüentemente, provocaram deficiência nos animais em pastejo.

Os dados da Tabela 3 confirmam, que nas três unidades fitogeomorfológicas dos solos amostrados, ocorreram níveis médios baixos de cálcio. A vazante apresentou a mais baixa média anual (19 ppm de cálcio) e o cerrado e campo cerrado mostraram níveis de 24 e 25 ppm de cálcio, respectivamente. Todos os níveis estão bem distantes dos considerados adequados (140ppm). Da mesma forma, as forrageiras desta sub-região apresentaram valores médios inferiores aos considerados adequados (0,28%).

TABELA 3. Níveis médios de cálcio no solo e das forrageiras, em diferentes unidades fitogeomorfológicas.

Unidade de Solo	Solo		Forrageiras	
	N ^a	ppm	N ^a	%
Vazante	43	19	86	0,19
Campo cerrado	46	25	103	0,16
Cerrado	37	24	55	0,16

^a Número de observações

Na Tabela 4, encontram-se os resultados das dosagens de fósforo. Os teores de fósforo no solo foram baixos em todas as quatro épocas amostradas. A média mais alta foi em novembro/78, com 3,6 ppm e a mais baixa em agosto/78, com 1,5 ppm. Segundo BAHIA (1976), em solos para culturas, teores de zero a 10 ppm são considerados baixos; de 11 a 30 ppm, médios; e acima de 30 ppm, altos.

TABELA 4. Níveis médios de fósforo no solo, nas forrageira e em tecido ósseo (costela) em quatro épocas do ano.

Época	Solo		Forrageiras		Osso (costela)	
	N ^a	ppm	N ^a	%	N ^a	%
Agosto	42	1,5	82	0,09	5	11,18
Novembro	31	3,6	79	0,07	6	9,84
Fevereiro	19	3,2	43	0,10	3	10,2
Maior	24	2,7	40	0,15	5	8,93

^a Número de observações

As forrageiras apresentaram teores médios deficientes em fósforo para bovinos em pastejo, em todas as épocas, sendo que médias variaram de 0,07%, em novembro/78, a 0,15, em maio/79. No entanto,, 9% das forrageiras analisadas estavam acima do mínimo recomendado para bovinos de corte. Os níveis normais de fósforo estão acima de 0,18% na dieta.

Devido às deficiências de fósforo no solo e nas forrageiras, em

todas as épocas, os animais apresentaram níveis deficientes de fósforo no tecido ósseo, tendo os teores variado de 8,93 em maio/79, a 11,18%, em agosto/78. O teor adequado de fósforo no osso é de 17%.

A tabela 5 mostra o teor de fósforo de acordo com a sua variação nas unidades fitogeomorfológicas. Os teores de fósforo no solo variaram de 3,7 a 2,1 ppm. Ambos os níveis são considerados baixos. Os teores de fósforo das forrageiras são excessivamente baixos para atender às exigências nutricionais de vacas em lactação.

TABELA 5. Níveis médios de fósforo no solo e nas forrageiras, de acordo com as unidades fitogeomorfológicas.

Unidade de Solo	Solo		Forrageiras	
	N ^a	ppm	N ^a	%
Vazante	42	2,3	85	0,11
Campo cerrado	46	2,1	103	0,10
Cerrado	30	3,7	55	0,10

^a Número de observações

Na Tabela 6, observam-se os níveis médios de magnésio no solo, forrageiras e tecido ósseo (costela). Verifica-se que o nível médio no solo é muito baixo, variando de 4 a 6 ppm durante os meses em que foi realizado o experimento.

TABELA 6. Níveis médios de magnésio no solo, nas forrageiras e em tecido ósseo (costela), em quatro épocas do ano.

Época	Solo		Forrageiras		Osso (costela)	
	N ^a	ppm	N ^a	%	N ^a	%
Agosto	42	4	66	0,12	5	0,35
Novembro	35	6	78	0,50	6	0,26
Fevereiro	20	4	42	0,10	3	0,29
Maió	22	4	41	0,12	6	0,30

^a Número de observações

A percentagem média de magnésio na forrageiras variaram de 0,10 a 0,50%. Estes teores médios encontrados nas forrageiras são considerados adequados em relação aos requerimentos nutricionais dos bovinos (0,10%). Entretanto, verificou-se deficiência de magnésio no tecido ósseo dos animais amostrados, durante as quatro épocas em que foram amostrados, tendo os níveis variado de 0,26 a 0,35%. O nível considerado adequado [e de 0,50% de magnésio no tecido ósseo. Possivelmente, a deficiência de magnésio observada nos animais deva-se em grande parte aos níveis baixos de fósforo e cálcio da dieta. Havendo deficiência de um ou dois minerais (Ca e P), esta determinará e não utilização em quantidades normais dos outros nutrientes, uma vez que fósforo, cálcio e magnésio entram na constituição óssea em níveis proporcionais.

A Tabela 7 mostra os níveis médios de magnésio no solo e nas forrageiras, por unidade de solo. A vazante foi a que apresentou a menor média, 3 ppm, seguindo-se as unidades campo cerrado e cerrado com 4 e 5 ppm, respectivamente. Estes níveis são considerados muito baixos. Os teores médios de magnésio das forrageiras foram considerados normais e capazes de atender às exigências nutricionais dos bovinos de corte, tendo variado de 0,20 a 0,22% na matéria seca.

Vale ressaltar que, embora as médias de magnésio nas forrageiras se apresentassem acima de 0,10%, nível este capaz de atender às exigências nutricionais dos bovinos, 56% das forrageiras analisadas apresentaram níveis abaixo de 0,10%, justificando com isso a suplementação deste elemento na dieta dos bovinos.

TABELA 7. Níveis médios de magnésio no solo e nas forrageiras, de acordo com as unidades fitogeomorfológicas.

Unidade de Solo	Solo		Forrageiras	
	N ^a	ppm	N ^a	%
Vazante	42	3	86	0,20
Campo cerrado	43	4	103	0,21
Cerrado	32	5	54	0,22

^a Número de observações

CONCLUSÕES

1. Verificaram-se níveis muito baixos de fósforo, cálcio e magnésio no solo, e fósforo e cálcio nas forrageiras.
2. As forrageiras analisadas apresentaram nível médio de magnésio capaz de atender às exigências mínimas nutricionais dos bovinos, durante as quatro épocas e nas três unidades fitogeomorfológicas.
3. Observaram-se deficiências de cálcio, fósforo e magnésio nos animais amostrados.

RECOMENDAÇÕES

1. Recomenda-se a suplementação de Ca, P e Mg na dieta de bovinos de corte criados na sub-região dos Paiaguás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, I. L. de & BRUM, P.A.R. de. Técnica em biópsia óssea em bovinos para estudo de minerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 15(1):121-122, Jan. 1980
- BAHIA, V. G. Laboratório de manipulação de amostras e análises de solo. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS. Belo Horizonte, 1976. Anais. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, s.d. p. 110.
- BRELAND, H. L. Memorandum to Florida extension specialists and county extension directors. Gainesville, IFAS soil Science Lab. University to Florida, 1976. 3p.
- CAMPOS, S. & VIEIRA, L. M. Projeto de pesquisa do Pantanal de Mato Grosso, Convênio BNDE/UFV/MT; Relatório Geral dos Trabalhos. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1974. 29p.
- CUNHA, N.G. Comunicação pessoal, Corumbá/EMBRAPA/UEPAE de Corumbá, 1980.

- FICK, K. R.; MILLER, S. M.; FUNK, J. D.; McDOWELL, L.R.; HOUSER, R.H. & SILVA, R. M. Métodos de determinação de minerais em tecidos animais e plantas. Gainesville, Universidade da Florida, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1976. 62p.
- FISKE, C. H. & SUBBARROW, Y. The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem., 66:375. 1925.
- LITTLE, D. A. Bone biopsy in cattle and sheep. For studies of phosphorus status. Aust. Vet. J., Melbourne, 48(12):668-70, Dec. 1972.
- SANTOS, M. G. dos. Respostas à adubação de gramíneas nativas e exóticas de um solo de pantanal alto da Nhecolândia-Mato Grosso. Viçosa, 1973. 44p Tese de Mestrado.