



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO ESTADUAL DE TERESINA

VEPDE

ANAIS DO II SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ

07 a 10 de outubro de 1980

Teresina-Piauí

**TERESINA-PI
1981**

EMBRAPA

UEPAE DE TERESINA

AV. DUQUE DE CAXIAS, 5650

CX. POSTAL 01

64 000 - TERESINA - PI

Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí, 1980.

Anais do 2º Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí. Teresina, EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981.

228p.

1. Agropecuária - Congressos - Brasil. 2. Agricultura - Congressos - Brasil. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina, PI. II. Título.

CDD 630.81

IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO PARA BOVINOS EM PASTEJO

José Alcimar Leal¹
Gonçalo Moreira Ramos¹
Hoston Tomás S. do Nascimento¹
Maria do P. S. C. B. do Nascimento¹

RESUMO - Com o objetivo de estudar a influência da adubação fosfatada em pastagem nativa de "zona de mimoso", em Campo Maior-PiauÍ, sobre a eficiência reprodutiva de bovinos mestiços, 100 vacas azebuadas, oriundas da região, divididas em dois grupos de 50, foram avaliadas em pastagem nativa, em regime de pastejo contínuo, no período de janeiro de 1979. No trabalho foi utilizada uma área de 300ha, dividida em duas subáreas de 150ha. Uma delas serviu de controle e a outra foi adubada com 125kg de superfosfato simples por hectare. A adubação foi realizada em janeiro de 1979 e os animais entraram no experimento no início de março. Foi estabelecida uma estação de monta de março a junho e os animais foram pesados a cada 28 dias. Foi avaliada a variação de peso ao longo do ano, a taxa de natalidade, o intervalo entre o parto e o primeiro cio e entre o parto e a concepção, o peso dos bezerros ao nascer e à desmama, o consumo de sal mineral e a disponibilidade de forragem e percentagem de leguminosas na pastagem. A adição de fósforo na pastagem influenciou favoravelmente na diminuição da variação de peso ao longo do ano, no aumento de peso dos bezerros à desmama, na elevação da taxa de concepção e redução do intervalo entre o parto e a concepção no segundo ano, na redução do consumo de sal mineral e no aumento da produção de matéria seca da percentagem de leguminosas da pastagem.

1 Pesquisadores da EMBRAPA-UEPAE de Teresina

INTRODUÇÃO

194

Os trópicos, geograficamente situados numa faixa entre 23,5° de latitude norte e sul do equador, aparentemente reúnem melhores condições e potencialidades, no fornecimento de pastagem aos bovinos, como alimentação natural básica durante o ano todo, que qualquer outra faixa climática (VIANA 1978).

No Brasil, cerca de 93% do território está na área tropical (TREWARTH 1968), onde admite-se que o sucesso da pecuária bovina estaria na racionalização dos sistemas de produção de pastagens.

Apesar das pastagens constituírem a dieta natural dos bovinos, difícilmente elas fornecem quantidades adequadas de todos os nutrientes necessários às diferentes funções (carne, leite, etc) e atividades como crescimento, reprodução, engorda e lactação (BISCHOFF et al. 1967). Obviamente, quanto mais pobre a pastagem, menos atende aos requisitos nutricionais dos bovinos. VIANA (1978) mostra que a necessidade de complementação da dieta de bovinos em pastagem é inversamente proporcional à qualidade dessa pastagem e admite que uma pastagem excelente fornece apenas 90% do NDT requerido pelo animal. O referido autor faz uma relação direta entre a qualidade da pastagem e o consumo de matéria seca e, consequentemente, entre o consumo de matéria seca e o atendimento dos requerimentos.

A importância da racionalização de um sistema de suplementação de bovinos no Brasil é indiscutível, e pode ser tomada como referência uma revisão de NIEKERK (1975), sobre a suplementação de bovinos em pastagem no continente africano, onde um terço do referido continente é formado de campos abertos e savanas, cuja precipitação pluviométrica é estritamente sazonal, com uma estação seca muito prolongada e com secas periódicas, a semelhança do que ocorre em diversas regiões brasileiras.

No Brasil, 49,3% da área está incluída nos subgrupos de clima tropical chuvoso e seco e seco e semi-árido (TREWARTH 1968), com problemas graves de seca, cuja intensidade varia com a região e com o ano, com

reflexos negativos na disponibilidade e qualidade da pastagem. Isso faz com que a suplementação de bovinos em pastagem, especialmente durante o período seco, seja um fator prioritário na pecuária bovina. Dentre os aspectos da suplementação no Brasil, destaca-se a importância do fósforo, devido à acentuada deficiência deste elemento no solo e, conseqüentemente, na pastagem (VEIGA 1976), como também por ser a pastagem a fonte de nutrientes mais importante e econômica na alimentação de bovinos. A área de pastagem no Brasil é estimada em 147 milhões de hectares, dos quais 73% são de pastagem nativa (EMBRAPA 1979). Uma das características da pastagem nativa, principalmente nas regiões de cerrado, é a baixa percentagem de leguminosas, na composição botânica dessa pastagem (VILELA 1977), associada a uma elevada deficiência de fósforo.

A relação solo-planta-animal é bem conhecida e o seu estudo está fundamentado na teoria de THEILER et al. (1924), na África do Sul. Esses pesquisadores, ao estudarem o problema da deficiência de fósforo em ruminantes, constataram que animais criados em áreas cujo solo era deficiente neste elemento manifestavam sintomas de deficiência, tais como: perda de apetite, crescimento retardado, osteofagia, baixa fertilidade e reduzida produção de leite, sintomas estes corrigidos através de suplementação com fósforo. Atualmente, a deficiência de fósforo é largamente conhecida em muitas partes do mundo, incluindo o Brasil (GIOVANE 1943 & TOKARNIA et al. 1970).

ANDREASI (1971) refere-se à relação solo-planta-animal, demonstrando que os sintomas de deficiência de fósforo em bovinos podem ser evitados e controlados pela suplementação com fósforo inorgânico, ou adicionando fertilizantes fosfatados em solo cujas pastagens são deficientes. Os sintomas de deficiência no animal são mais frequentes na época seca, quando o nível de fósforo na pastagem parece ser reduzido; no entanto, SOUSA (1978) admite que os benefícios com a suplementação de fósforo são mais evidentes na época das águas, visto que nessa época o fósforo seria o principal fator limitante nas pastagens, enquanto na estação seca, além do fósforo, falta energia, proteína e caroteno.

O teor de fósforo nas plantas forrageiras varia com a idade da planta, fertilidade do solo, espécie ou variedade forrageira, estação do ano e sucessão de cortes (ANDREASI et al. 1967).

O benefício da adubação fosfatada sobre o suprimento de fósforo ao animal parece ocorrer mais de forma indireta do que diretamente, elevando o nível do elemento na pastagem (ANDREASI 1971). O autor admite que a adubação fosfatada favorece o aumento da produção de matéria seca da pastagem, eleva a percentagem de leguminosas e o teor de proteína, aumenta a digestibilidade e prolonga o ciclo vegetativo da planta, aumentando a disponibilidade de forragem e o consumo pelo animal.

A primeira evidência de deficiência de fósforo em bovinos é a queda de fósforo inorgânico do plasma, a níveis abaixo de 4mg/100ml (TOKARNIA et al. 1970). As necessidades dos animais são maiores durante a lactação e início de crescimento e mínimas nos animais adultos, que não estão em produção. A deficiência de fósforo produz efeito marcante na reprodução dos bovinos (TOKARNIA 1971), reduzindo a taxa de natalidade, alterando os ciclos estrais, provocando anestros temporários e ciclos silenciosos, baixando a taxa de fecundação, provocando desenvolvimento anormal do feto, aborto e retenção de placenta. Na África do Sul, BISSCHOP, citado por VANNIEKERK & SERRÃO (1976), observou que a suplementação com fósforo favoreceu um ganho de peso adicional de 30% em novilhos e 20% em vacas, as quais produziram 30% mais de bezeros e, em um período de 40 meses, reduziu a taxa de mortalidade em 44%.

Em trabalho realizado no Estado do Piauí (EMBRAPA 1979), constatou-se que a adição de 125 kg de superfosfato simples por ha, em pastagem nativa, proporcionou um ganho de peso adicional de 85 kg em novilhos, no período de março de 1978 a março de 1979.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da adubação fosfatada em pastagem nativa sobre a eficiência reprodutiva de um rebanho bovino em Campo Maior-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi iniciado em janeiro de 1979 e conduzido em uma fazenda

da da EMBRAPA, localizada no município de Campo Maior-PI. Foi utilizada uma área de 300ha de pastagem nativa, representativa da "zona de mimoso", cujos solos são concrecionário laterítico e laterita hidromórfica, de baixa fertilidade natural com altos teores de alumínio e pH ácido. Resultados de análise de solo da área revelaram os seguintes valores: Fósforo 3 ppm, Potássio 12 ppm e Cálcio + Magnésio 0,4 mE%, Alumínio 1,3 mE% e pH 4,2.

A área de 300 ha foi dividida em duas áreas de 150 ha, sendo uma delas adubada à base de 125 kg de superfosfato simples por hectare, em janeiro de 1979, e a outra serviu de controle. Em cada área de 150 ha foram colocadas 50 vacas mestiças azebuadas, de primeira cria, com peso médio de aproximadamente 250 kg. Os animais entraram no experimento em março de 1979, e foram mantidos em regime de pastejo contínuo. O manejo reprodutivo adotado foi o de monta a campo, com uma estação de cobrição de março a junho. Nesse período foram utilizados dois reprodutores Nelore para cada grupo de 50 vacas, os quais foram equipados com buçal marcador, para facilitar a identificação da data de cobrição das vacas. Após a estação de monta, em cada grupo foi colocado um rufião, também equipado com buçal marcador, para facilitar a identificação dosaios ocorrentes neste período.

Os animais são observados diariamente e pesados a cada 28 dias. Após o parto, cada vaca permanece com o bezerro ao pé, por um período de sete meses, época em que o bezerro é desmamado e retirado da área experimental. Os animais recebem uma suplementação mineral, cujo consumo é determinado através da diferença entre a quantidade oferecida e a sobra a cada mês. São vacinados sistematicamente contra aftosa e raiva e vermifugados ao início e final de cada estação seca.

É avaliada a variação de peso ao longo do ano, o peso dos bezerros ao nascer e à desmama, a taxa de natalidade, o intervalo entre o parto e o primeiro cio e entre o parto e a concepção, o consumo de sal mineral e a ocorrência deaios fora da estação de monta.

A pastagem é avaliada anualmente, para determinação da disponibilidade de forragem e composição botânica (percentagem de peso seco a 70%

C de gramíneas, leguminosas e outras famílias).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados são referentes a um período de 18 meses (março de 1979 a setembro de 1980).

1. Peso das vacas (variação ao longo do ano).

A evolução do peso médio das matrizes, considerando uma pesagem a cada 28 dias, está apresentada na Tabela 1.

Os animais entraram no experimento com um peso médio em torno de 241 kg. Em ambos os tratamentos os animais ganharam peso rapidamente até o mês de julho, quando atingiram o peso máximo (média de 297,3 e 313,8 kg, respectivamente, nos tratamentos sem e com adubação). De agosto até o início de novembro, o peso permaneceu mais ou menos estável e a máxima perda de peso ocorreu nos meses de novembro e dezembro. O comportamento da curva de peso dos animais foi semelhante nos dois tratamentos e a diferença média entre os tratamentos oscilou em torno de 15 kg a favor dos animais da pastagem adubada, diferença esta que surgiu ao final do segundo mês, após o início do trabalho, e permaneceu durante todo o ano. A perda de peso observada, nos meses de novembro e dezembro, ocorreu igualmente em ambos os tratamentos e é atribuída a dois fatores: máxima concentração de partição das vacas nesse período e ocorrência de chuvas nessa época do ano, insuficiente para promover o rebrote da pastagem, mas suficiente para deteriorar a forragem seca, a qual era rejeitada pelos animais e, como consequência, o consumo era substancialmente reduzido.

A perda de peso dos animais, ao longo do ano, em relação ao peso máximo (obtido em julho) foi de 14% na pastagem sem adubação e 12% na pastagem adubada; no entanto, essa perda foi bastante inferior à que ocorre na região em condições normais, visto que esta atinge em média 30% e o peso permanece com valores mínimos desde julho até dezembro. Ao comparar o peso das vacas em março de 1979 (época de entrada dos

TABELA 1. Peso médio de vacas (kg), no período de 02.03.79 a 11.09.80, em regime de pastagem nativa com e sem adubação fosfatada, em Campo Maior-PI.

Ano	Pastagem	Data das pesagens										
		02.03	29.03	26.04	24.05	21.06	19.07	16.08	13.09	11.10	08.11	06.12
1979	Sem adubação	241,6	255,9	265,6	281,1	295,2	297,3	292,9	285,4	288,2	282,7	271,3
	Com adubação	241,4	263,6	282,5	290,2	302,8	313,8	304,8	301,1	302,8	295,9	287,1
	Pastagem	03.01	31.01	28.02	27.03	24.07	22.05	19.06	17.07	14.08	11.09	
1980	Sem adubação	254,6	272,3	283,5	286,5	293,5	297,3	303,9	302,1	298,9	284,2	
	Com adubação	275,4	287,7	294,5	296,3	305,4	315,6	320,8	320,2	316,7	307,4	
	Pastagem	03.01	31.01	28.02	27.03	24.07	22.05	19.06	17.07	14.08	11.09	

animais no experimento) com o observado em março de 1980, constata-se que nessa última data os animais da pastagem não adubada e adubada, respectivamente, eram 18 e 22% mais pesados do que na época da entrada no experimento. Considerando que no início do experimento todas as vacas estavam secas, e um ano depois 84% estavam com bezerro ao pé, conclui-se que a adubação fosfatada na pastagem, associada ao controle da taxa de lotação, influíu decisivamente na redução da perda de peso ao longo do ano.

Em relação ao ano de 1980, a variação de peso tem-se comportado de maneira semelhante à observada em 1979, entretanto com médias mensais superiores às dos meses correspondentes do ano anterior.

2. Taxa de natalidade

No ano de 1979, os animais foram submetidos a uma estação de monta, no período de março a junho, e os nascimentos ocorreram de dezembro/79 a março/80. A taxa de natalidade foi de 84% e não houve diferença entre os tratamentos. A não ocorrência de diferença entre os tratamentos é atribuída ao fato de os animais terem entrado no experimento em igualdade de condições, cujos sistemas de alimentação e manejo anteriores eram semelhantes. Como consequência do baixo peso por ocasião da entrada no experimento e em função das boas condições da pastagem em ambos os tratamentos, os animais ganharam peso rapidamente durante a estação de monta, o que favoreceu as condições para reprodução.

Comparando essa taxa de natalidade (84%) com a observada na região (40%), constata-se o quanto é significativo o efeito da alimentação sobre a reprodução.

No segundo ano o efeito da adubação da pastagem já se torna bem evidenciado sobre a eficiência reprodutiva do rebanho, medida em função da taxa de concepção, visto que a estação de nascimento somente ocorrerá a partir de novembro.

A taxa de concepção obtida nos dois tratamentos foi de 60 e 82% respectivamente, para os animais do grupo controle e para os da pastagem adubada. Além da elevação da taxa de concepção, o efeito do fósforo

na pastagem contribui significativamente para reduzir o intervalo entre o parto e o primeiro cio e entre o parto e a concepção. O intervalo médio entre o parto e o primeiro cio foi de 162 e 129 dias, respectivamente para o grupo controle e para o da pastagem adubada, e para os dois grupos na mesma ordem o intervalo entre o parto e a concepção foi de 173 e 137 dias, respectivamente.

A elevação da taxa de concepção no grupo da pastagem adubada concorda com a observação de VAN NIEKERK & SERRÃO (1976), os quais reportam um acréscimo de 30% de nascimento de bezerros em vacas suplementadas com fósforo e ANDREASI (1971) reforça o presente resultado, admitindo que a adubação fosfatada favorece o desempenho do animal, em função do aumento da produção de matéria seca da pastagem, melhorando a qualidade da mesma e elevando o consumo pelo animal.

3. Peso dos bezerros

O peso médio dos bezerros ao nascer foi de 23,7 kg e não houve diferença entre tratamentos. No entanto, à desmama o peso dos bezerros provenientes da pastagem adubada foi significativamente superior ao dos bezerros provenientes da pastagem não adubada. Essa diferença é atribuída a uma maior produção de leite das vacas oriundas da pastagem adubada, em função do consumo de uma pastagem de melhor qualidade, bem como através de um maior consumo direto pelos bezerros.

Em relação ao sexo e ao tratamento, o peso médio dos bezerros à desmama está apresentado na Tabela 2.

TABELA 2. Peso médio de bezerros à desmama, oriundos de pastagem nativa não adubada e adubada, em relação ao sexo, em Campo Maior -PI.

Pastagem	Sexo	Peso (kg)
Não adubada	M	146,6
	F	139,5
	<u>Média</u>	<u>142,6</u>
Adubada	M	166,8
	F	149,6
	<u>Média</u>	<u>158,0</u>

4. Consumo de sal mineral

O elevado consumo de sal mineral, observado no presente estudo, de em função do baixo teor desse elemento nas pastagens. A diferença de consumo entre os animais da pastagem adubada e não adubada evidencia que o suprimento de fósforo ao animal pode ser obtido por via indireta, através da adubação fosfatada da pastagem, embora não haja evidência concreta se o benefício principal da adubação ocorre diretamente, elevando o teor de fósforo na pastagem, ou indiretamente, melhorando a qualidade da pastagem e aumentando o consumo animal.

O consumo médio de sal mineral foi de 110 e 54 g/animal/dia, respectivamente, pelos animais do grupo controle e do grupo da pastagem adubada, o que equivale a 8,2 e 4,0 g de fósforo/animal/dia, respectivamente. Em ambos os grupos, o consumo no período da seca foi maior do que no período das águas, conforme mostra a Tabela 3.

TABELA 3. Consumo de sal mineral (g/animal/dia) em relação à época do ano e presença ou não de adubo na pastagem, em Campo Maior -PI.

Época do ano	Pastagem	Consumo (g/animal/dia)
Época seca	Não adubada	119
	Adubada	65
Época das águas	Não adubada	103
	Adubada	45

5. Disponibilidade de forragem e composição botânica da pastagem

Ficou constatado, nos dois anos de observação, que a adição de fósforo em pastagem nativa influi decisivamente na produção e qualidade da pastagem, com reflexos positivos sobre a produção animal.

A Tabela 4 mostra a disponibilidade de forragem e a percentagem de leguminosas na pastagem, determinada no mês de abril de 1979 e 1980.

TABELA 4. Disponibilidade de forragem (kg/M.S./ha) e percentagem de leguminosas na pastagem nativa com e sem adubação fosfatada; em Campo Maior-PI.

Ano	Pastagem	kg/MS/ha	Leguminosas (%)
1979	Não adubada	1 653	14,9
	Adubada	1 730	28,5
1980	Não adubada	1 469	13,0
	Adubada	1 623	28,0

A adubação fosfatada elevou a produção de matéria seca em 4,7% no primeiro ano e 10,5% no segundo ano. Igualmente, elevou a percentagem de leguminosas em 91,3% no primeiro ano e em 115% no segundo ano, em relação à pastagem não adubada.

Admite-se que o aumento na produção de matéria seca e a elevação da percentagem de leguminosas tenham contribuído para melhorar o desempenho do grupo de animais da pastagem adubada, principalmente o peso dos bezerros à desmama e a eficiência reprodutiva das vacas no segundo ano. Como um dos fatores limitantes da produção animal no Estado é o baixo nível de proteína na pastagem e como as leguminosas forrageiras, de um modo geral, são ricas em proteína, a elevação da percentagem de leguminosas nas pastagens favorece um maior consumo de proteína pelo animal.

CONCLUSÕES

Da análise dos resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que a utilização da adubação fosfatada em pastagem nativa de "zona de mimoso", em Campo Maior, eleva os níveis de produção de bovinos em decorrência dos seguintes aspectos:

- reduz a perda de peso de matrizes ao longo do ano,
- proporciona a obtenção de bezerros mais pesados à desmama,
- eleva a eficiência reprodutiva do rebanho, através do aumento da

- taxa de concepção e redução do intervalo entre o parto e a fecundação;
- d) reduz o consumo de sal mineral;
- e) eleva a produção de matéria seca e a percentagem de leguminosas na pastagem.

LITERATURA CITADA

01. ANDREASI, F. Teor de cálcio e fósforo em pastagens. Inf. Tor-tuga, São Paulo. 1 (4): 3-19, 1971.
02. ANDREASI, F.; VEIGA, J.S.; MENDONÇA, J.R.C.X.; PRADA, F & BARNABÉ R.C. Levantamento dos elementos minerais em plantas forrageiras de áreas delimitadas do Estado de São Paulo. I-Cálcio, fósforo e magnésio. R. Fac. Med. Vet., São Paulo, 7(3):538-604, 1967.
03. BISCHOFF, W.V.A.; QUINN, L.R.; MOTT, G.O. & ROCHA, G.L. Suplementaçãoes alimentares protéico-energéticas de novilho em pastejo. Pesq. agropéc. bras., Rio de Janeiro, 2:421-36, 1967.

04. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1976 - 1978. Brasília, EMBRAPA/DID, 1979, 120p.

05. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Pesquisa de Ambiente Estadual de Teresina, PI. Relatório técnico; Programa de Melhoramento e Manejo de Pastagens no Nordeste, PROPASTO. Teresina, 1979. 41p.

06. GIOVANE, N. Estudo clínico da deficiência de fósforo nos bovinos de Minas Gerais. Arg. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais, Belo Horizonte, 1:17-27, 1943.

07. NIEKERK, B.D.H. Suplementación del ganado em pastoreo. In: SEMINÁRIO

RIO SOBRE EL POTENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE GANADO DE CARNE EN AMERICA TROPICAL, Cali, Colômbia, 1975. Anais. Cali, CIAT, 1975 p.79-93.

08. SOUZA, J.C. de. Os requerimentos minerais dos bovinos. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG. Simpósio sobre exigências nutricionais e avaliação de alimentos para ruminantes no Brasil. Coronel Pacheco, 1978. p.64-8.
09. THEILER, A.; GREEN, H.H. & du TOIT, J.P. Phosphorus in the livestock industries. Union South África J. Dep. Agric., 8: 460-504, 1924.
10. TOKARNIA, C.H. Aspectos clínico-patológicos da deficiência de fósforo em bovinos. Inf. Tortuga, São Paulo, 1(4):21-31, 1971.
11. TOKARNIA, C.H.; CANELLA, C.F.C.; GUIMARÃES, J.A.; DOBEREINER, J. & LANGENEGGER, J. Deficiência de fósforo em bovinos no Piauí. Pesq. agropec. bras., Rio de Janeiro, 5:438-94, 1970.
12. TREWARTHA, G.T. An introduction to climate. 4. ed. New York, GRAW Hill, 1968. 408p.
13. 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 PASTAGEM, Belo Horizonte, MG, 1976. Anais...Belo Horizonte, s. ed., 1976. p.334-44.
14. VEIGA, J.S. Que tipo de informações as indústrias de misturas minerais desejariam dos pesquisadores. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGEM, Belo Horizonte, MG, 1976. Anais...Belo Horizonte, s. ed., 1976. p 325-33.

15. VIANA, J.A.C. Complementação e Suplementação de Bovinos em Pasta-gem. Belo Horizonte. Escola de Veterinária da UFMG, 1978. 28p. Mimeografado.