

SELÊNIO EM BOVINOS LEITEIROS
DO ESTADO DE SÃO PAULO.
IV. SUPLEMENTAÇÃO DE SELÊNIO
"AD LIBITUM" NA MISTURA DE SAL *

CARLOS DE SOUSA LUCCI
Professor Titular
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

EDISON SCHALCH
Professor Assistente
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

MARCUS ANTONIO ZANETTI
Professor Assistente
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

FERNANDO JOSÉ SCHALCH
Médico Veterinário
Fazenda da Academia da Força Aérea

INTRODUÇÃO

No estado de São Paulo trabalhos de LUCCI et alii⁶ acusaram valores baixos de Selênio no soro de vacas leiteiras, com 32% dos animais amostrados apresentando valores séricos do mineral inferiores a 0,020 ppm. Alguns autores relacionaram índices séricos inferiores a 0,050 ppm (JULIEN et alii⁵) ou 0,040 ppm (JOHNSON et alii³), com situações de deficiência do mineral no organismo de vacas.

No tocante às forragens, LUCCI et alii⁷ encontraram valores iguais a 0,076 ppm para as pastagens do estado na estação chuvosa, e 0,052 ppm na estação seca. Valores tão baixos como 0,018 ppm também foram detectados. Vários resultados experimentais comprovam que valores de Selênio, inferiores a 0,1 ppm na matéria seca da ração, estão relacionados a problemas de deficiência do mineral, como falhas reprodutivas e distrofias musculares (SCHUBERT et alii¹⁸), (OLDFIELD et alii¹⁰) e (NELSON et alii⁹).

Relatos da Florida, Estados Unidos da América (SHIRLEY et alii¹⁹), contradizem os primeiros autores, não encontrando sintomatologia de deficiência do mineral em bovinos que consumiam forragens com 0,020 a 0,060 ppm. Devido a este fato, CHURCH¹ opinou que as respostas diferentes de bovinos a diversos teores de Selênio nas dietas devem ocorrer por influência de diversos alimentos que, constituindo as dietas, influiriam na utilização do Selênio. POPE et alii¹⁵, trabalhando com ovinos, suspeitaram da ação do enxofre sobre a absorção de Selênio. Os níveis de proteína das rações propiciam aumento dos níveis séricos de Selênio, mas neste caso, porque as proteínas são as fontes naturais de Selênio nas rações (JULIEN et alii⁴). A inter-ação com a vitamina E, bastante conhecida, foi detectada por TRINDER et alii²⁰ em bovinos. MOXON⁸ sugere respostas diferentes de vacas suplementadas com Selênio, conforme recebiam pastos ou silagem de milho, como volumosos. Até o processamento de um alimento, como o simples aquecimento, parece prevenir a incidência de doenças distróficas musculares, relacionadas à falta de Selênio em carneiros (HOGUE et alii²).

O emprego de Selênio em misturas de sal, fornecidas "ad libitum", já foi estudado, em carneiros, por PAULSON et alii¹² e ROTRUCK et alii¹⁷. Nestes trabalhos, o nível de 26 ppm de Selênio no sal parece o mais adequado, e o de 264 ppm de Selênio apresentou animais com sintomas de intoxicação. Quanto a incidências maiores de casos de retenções de placentas, elas estariam relacionadas não só com o Selênio (JULIEN et alii^{4,5}) mas também a outros fatores nutricionais, como distúrbios no metabolismo Ca-P (PELLISSIER¹³) e avitaminose A (RONNING et alii¹⁶).

MATERIAL E MÉTODOS

Vinte vacas cruzadas Holandês-zebu foram utilizadas

LUCCI, C.S.; SCHALCH, E.; ZANETTI, M.A.; SCHALCH, F.J. Selênio em bovinos leiteiros do estado de São Paulo. Suplementação de Selênio "ad libitum" na mistura de sal. *Rev.Fac.Med. vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 21 (2):135-39, 1984.

RESUMO: Vinte vacas cruzadas, secas, foram utilizadas para observações sobre ingestão de Selênio na mistura de sal, consumida "ad libitum", em cocho colocado no pasto. O consumo médio diário da mistura foi igual a 25 gramas por vaca, nas quais estava incluída 1,1 mg de Selênio (como selenito de sódio). As vacas suplementadas apresentaram níveis séricos de Selênio significativamente ($p \leq 0,01$) mais elevados que as parceiras não suplementadas.

UNITERMOS: Gado leiteiro⁺; Mistura de sal; Selênio⁺; Suplementação

* Projeto FAPESP 82/1627-7

durante o período de descanso entre lactações, para realizar estudos sobre a ingestão de Selênio, quando suplementado junto com o sal, fornecido "ad libitum", em cocho coberto, colocado no pasto, "Para tal fim, partiu-se do princípio de que o consumo médio de sal estaria por volta de 50 g por vaca/dia, e que nesta porção deveriam estar contidas teoricamente, 2 mg de "Se" sob a forma de selenito de sódio". Ajustes periódicos foram programados para adequar a suplementação de Selênio às ingestões voluntárias da mistura de sal. O trabalho foi iniciado em 23/05/83, quando 15 vacas foram isoladas em um pasto de capim Colônia (*Panicum maximum*, JACK), provido de cocho coberto para suplementação de sal e de ponto de água. Cinco vacas foram tomadas como testemunhas, permanecendo juntas ao restante do rebanho de vacas secas. Procurou-se aproveitar, no grupo suplementado, todas as vacas mais apuradas (dez), além de cinco azebuadas. Já o grupo testemunha foi forma-

do por cinco vacas azebuadas. O experimento teve duração de 50 dias, no início e fim dos quais foram colhidas amostras de soros das vacas para análise de seus conteúdos de Selênio, através do processo descrito por OLSON et alii¹¹. O sal utilizado foi o comum, misturado na proporção 3:1, em peso, com mistura mineral comercial sem contaminação, sendo o Selênio homogeneizado primeiro à mistura mineral e em seguida incorporado ao sal. A análise estatística dos dados foi executada por delineamento inteiramente casualizado, conforme PIMENTEL GOMES¹⁴.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados quanto à ingestão da mistura de sal, estão contidos na Tab. 1.

TABELA 1 — Ingestões da mistura de sal, em gramas, por vaca por dia, e de Selênio, em miligramas, por vacas por dia, Pirassununga, SP, 1983.

Período	CONSUMO				
	Dias	Se (ppm)	Sal (g)	Se (mg)	Se (mg/período)
24/05 a 03/06	11	40	35	1,4	15,4
04/06 a 14/06	11	40	20	0,8	8,8
15/06 a 24/06	10	40	36	1,4	14,4
25/06 a 03/07	9	66	14	0,9	8,4
04/07 a 12/07	9	66	17	1,1	10,2
Totais (médias)	50	50,4	24,4	(1,1)	57,2

As ingestões de Selênio estiveram na dependência dos consumos de sal. As pesagens de ofertas e sobras, para obtenção dos consumos médios reais, inicialmente previstas para serem executadas semanalmente, foram realizadas em períodos mais espaçados, devido à incidência de chuvas. O sal, quando molhado por chuvas mais fortes, era recolhido, seco em estufa, e pesado após a secagem e descanso no ambiente, para equilíbrio com a umidade do ar. As ingestões voluntárias de sal parecem ter sofrido um decréscimo com o uso de maiores concentrações de Selênio, mas outras variá-

veis podem ter interferido nos resultados. No tocante à variação entre vacas nas ingestões da mistura de sal, este fato, se ocorreu, deveria refletir-se nos níveis séricos de Selênio de cada fêmea suplementada. É preciso registrar que, dada a diversidade dos fatores co-atuantes (Vitamina E, Cobalto, Cobre, concentração proteica, tipo e processamento da ração), a inexistência de casos de intoxicação neste trabalho, não garante a segurança desta forma de ministrar Selênio.

A Tab. 2 apresenta níveis séricos de Selênio, no início e término do trabalho.

TABELA 2 – Níveis séricos de Se, em ppm; valores dos coeficientes de variação, em porcentagens, Pirassununga, SP, 1983.

Tratamentos	PERÍODO	
	Zero	50 dias
Com Selênio	0,025	0,047
Testemunha	0,022	0,023
F	N.S.	$p \leq 0,01$
Coef. Variação	12,3%	13,2%

F = Teste F de variância

N.S. = não significante

O aumento significativo dos teores séricos de Selênio registra o sucesso da medida de ministrar o mineral, com a mistura de sal "ad libitum" no pasto, e na concentração de

49 ppm, por um período de 50 dias.

A Tab. 3 apresenta dados obtidos nos valores séricos de Se de cada animal do grupo suplementado.

TABELA 3 – Valores séricos de Se, em ppm, de vacas com mistura de sal contendo Se, Pirassununga, SP, 1983.

Animal nº	PERÍODO		
	Zero	50 Dias	Acréscimo (%)
1	0,025	0,044	76
2	0,031	0,052	68
3	0,029	0,052	79
4	0,023	0,041	78
5	0,027	0,052	92
6	0,023	0,052	126
7	0,027	0,039	44
8	0,025	0,042	68
9	0,021	0,046	119
10	0,021	0,044	109
11	0,027	0,056	107
12	0,019	0,054	184
13	0,025	0,044	76
14	0,026	0,051	96
15	0,027	0,038	41
\bar{x}	0,025	0,047	
Coef. Variação	12,87%	12,45%	

 \bar{x} = média aritmética

A exposição dos dados individuais indica que a suplementação coletiva de sal com Selênio funcionou para todas as vacas, sem exceção, com acréscimos dos valores séricos do mineral entre 41% a 184% (média de 91%).

O ideal de condução do experimento até o momento das partições, para exame das incidências de retenções de placentas e ovários císticos, foi prejudicado pelo grande espaçamento entre as diversas partições. Todas as vacas encontravam-se secas por ocasião do início do experimento, e este fator deve ser considerado ao analisar-se a ação do selenito de sódio. Naquelas vacas suplementadas que pariram nos 20 dias seguintes ao término do trabalho, a incidência de retenções de placenta foi alta, igual a 40% (4 casos em 10 vacas) isso em que pese o maior nível sérico de Selênio desses animais. Infelizmente, não foram controlados teores de Ca, P e vitamina A, que podem ter influído nos resultados obtidos no presente experimento.

Embora sejam evidentes, em 80% dos rebanhos de São Paulo, níveis séricos de Se inferiores a 0,040 ppm (LUCCI et alii⁶), outros fatores parecem estar ligados ao aparecimento de sintomas como altas taxas de retenção de placenta nos rebanhos que apresentem incidências elevadas de retenção da placenta, nascimento de um ou outro bezerro com distrofia muscular, alta mortalidade de bezerras por diarreias e intervalos entre partos muito alongados, a suplementação de Selênio deve ser obrigatoriamente considerada.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, as seguintes conclusões podem ser enumeradas:

1^o) vacas suplementadas com Selênio na mistura de sal,

forneida à vontade em cocho colocado no pasto, na concentração média de 49 ppm, apresentaram níveis séricos do mineral significativamente mais elevados que vacas não suplementadas, após 50 dias de observações;

2^o) o consumo médio de sal por vaca foi igual a 25 gramas diárias, nas quais estavam incluídas 11 mg de Selênio na forma inorgânica, como selenito de sódio.

AGRADECIMENTOS

À Fazenda da Academia da Força Aérea Brasileira, pelo apoio à realização deste experimento. Ao Sr José Cunha, técnico do Departamento de Produção, pelo cuidado nas análises de Selênio; ao Dr. Eurípedes Malavolta, pela cessão de recursos de laboratório.

LUCCI, C.S.; SCHALCH, E.; ZANETTI, M.A.; SCHALCH, F.J. Selenium in dairy cattle of S. Paulo State. Selenium "ad libitum" supplementation in salt mixture. *Rev.Fac.Med.vet. Zootec.Univ.S.Paulo*, 21(2):135-39, 1984.

SUMMARY: Twenty crossbred dry cows were used to test selenium supplementation in salt mixtures ingested "ad libitum" in pasture. Average daily intake of salt mixture was 25 g per cow which is equivalent to a selenium consumption of 1.1 g (as sodium selenite). Treated cows showed significantly ($p \leq 0.01$) higher serum selenium levels than control unsupplemented cows.

UNITERMS: Dairy cattle⁺; Salt mixture; Selenium⁺; Supplementation

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — CHURCH, D.C. The trace minerals. In: *Digestive physiology and nutrition of ruminantes*. Corvallis, O.S.U. Book Stores, 1972. v.2, cap. 20.
- 2 — HOGUE, D.E.; PROCTOR, J.F.; WARNER, R.G.; LOOSLI, J.K. Relation of selenium, vitamin E and an unidentified factor to muscular dystrophy (Stiff — Lamb or white — muscle disease) in the lamb. *J. Anim. Sci.*, 21:25-9, 1962.

- 3 — JOHNSON, W.H.; NORMAN, B.B.; DUNBAR, J.R. In: *SYMPOSIUM ON TRACE ELEMENT METABOLISM IN MAN AND ANIMAL*, 4., Perth, Australia, 1981. Abstracts. p.58.
- 4 — JULIEN, W.E.; CONRAD, H.D.; JONES, J.E.; MOXON, A.L. Selenium and vitamin E and incidence of retained placental in parturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 59:1954-9, 1976.

- 5 - JULIEN, W.E.; CONRAD, H.D.; MOXON, A.L. Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. II. Prevention in commercial herds with prepartum treatment. *J. Dairy Sci.*, 59:1960-2, 1976.
- 6 - LUCCI, C.S.; MOXON, A.L.; ZANETTI, M.A. FUKUSHIMA, R.S.; SCHALCH, E.; PETTINATI, R.L. Selênio em bovinos leiteiros do estado de São Paulo. I. Níveis de selênio em soros sanguíneos. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 20: 65-70, 1984.
- 7 - LUCCI, C.S.; MOXON, A.L.; ZANETTI, M.A.; FRANZOLIN NETO, R.; MARCOMINI, D.G. Selênio em bovinos leiteiros do estado de São Paulo. II. Níveis de selênio nas forragens e concentrados. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S. Paulo*, 20:71-6, 1984.
- 8 - MOXON, A.L. Selênio na alimentação de vacas de leite. *Zootecnia*, Nova Odessa, 21:5, 1983.
- 9 - NELSON, F.C.; HIDIROGLIV, M.; HAMILTON, H.A. The effect of mophylactic treatment of pregnant beef on the incidence of nutritional muscular dystrophy field trial. *Canad. vet.J.*, 5: 268-73, 1964.
- 10 - OLDFIELD, J.E.; SCHUBERT, J.R.; MUTH, O.H. Implications of selenium in large animal nutrition. *J. Agric. Food Chem.*, 11: 388-90, 1963.
- 11 - OLSON, O.E.; PALMER, I.S.; CARY, E.E. Modifications of the official fluorometric method for selenium in plants. *J. Ass. off. agric.Chem.*, 58: 117-21, 1975.
- 12 - PAULSON, G.D.; BRODERICK, G.A.; BRUMANN, C.A.; POPE, A.L. Effect of feeding sheep selenium fortified trace mineralized salt: effect of tocopherol. *J. Anim. Sci.*, 27:195-202, 1968.
- 13 - PELISSIER, C.L. Herd breeding problems and their consequences. *J. Dairy Sci.*, 55:385-91, 1972.
- 14 - PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. Piracicaba, Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", 1963.
- 15 - POPE, A.L.; MOIR, R.J.; SOMERS, M.; UNDERWOOD, E.J. Effect of sulfur on selenium absorption in sheep. *J. Anim. Sci.*, 27: 1771, 1968. (Resumo)
- 16 - RONNING, M.; BEROUSEK, E.R.; KUHLMAN, A.H.; GALLUP, W.D. The carotene requirements for reproduction in Guernsey cattle. *J. Dairy Sci.*, 36:52-6, 1953.
- 17 - ROTRUCK, J.T.; POPE, A.L.; BAUMANN, C.A.; HOEKSTRA, W.G.; PAULSON, G.D. Effect of long-term feeding of selenized salt to ewes and their lambs. *J. Anim. Sci.*, 29:170, 1969. (Resumo)
- 18 - SCHUBERT, J.R.; MUTH, O.H.; OLDFIELD, J.E.; REMMERT, L.F. Experimental results with selenium in white muscle disease of lambs and calves. *Fed. Proc.*, 20:689, 1961.
- 19 - SHIRLEY, R.L.; KOGER, M.; CHAPMAN JR, H.L.; LOGGINS, P.E.; KIDDER, R.W.; EASLEY, E. Selenium and weaning weights of cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, 25:648-51, 1966.
- 20 - TRINDER, N.; WOODHOUSE, C.D.; RENTON, C.P. The relationship between the intake of selenium and vitamin E on the incidence of retained placental in dairy cows. *Vet. Rec.*, 93:641-5, 1973.

Recebido para publicação em: 29/11/83
Aprovado para publicação em: 17/12/84

