

**SELÊNIO EM BOVINOS LEITEIROS  
DO ESTADO DE SÃO PAULO.  
III. SUPLEMENTAÇÃO DE SELÊNIO NO  
MUNICÍPIO DE DESCALVADO\***

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

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

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

**RODOLFO LUIZ PETTINATI**  
Auxiliar de Ensino  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da USP

**AURO MARCOS LEVY DE ANDRADE**  
Médico Veterinário  
Fazenda Agrindus

LUCCI, C.S.; ZANETTI, M.A.; SCHALCH, E.; PETTINATI, R.L.;  
ANDRADE, A.M.L. Selênio em bovinos leiteiros do estado de  
São Paulo. III. Suplementação de selênio no município  
de Descalvado. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 21(2):  
129-33, 1984.

**RESUMO:** Na Fazenda Agrindus, em Descalvado, São Paulo, foram separadas 30 vacas da raça Holandesa Preta e Branca, com parição prevista para 4 a 6 meses à frente. Esses animais foram sorteados para três tratamentos: A) Testemunha; B) 2,0 kg de farelo de trigo/animal/dia, como fonte de Selênio orgânico e C) 2 mg de Selênio inorgânico/animal/dia com selenito de sódio. Os resultados de análises de sangue para o mineral, realizadas a cada 2 meses até o momento do parto, mostraram que a suplementação de Selênio inorgânico aumentou significativamente o teor de Selênio sérico das vacas, mas a administração de Selênio orgânico, não. Ocorreu um caso de retenção de placenta no tratamento com Selênio inorgânico, e um caso no tratamento testemunha.

**UNITERMOS:** Gado leiteiro<sup>+</sup>; Selênio<sup>+</sup>; Suplementação

**INTRODUÇÃO**

Trabalho anterior, realizado por LUCCI et alii<sup>8</sup> demonstrou que os rebanhos leiteiros do estado de São Paulo, de maneira geral, apresentam níveis baixos de Selênio em seus organismos, com base em análises dos conteúdos séricos. Índices elevados de retenção de placenta também seriam possíveis indicadores de deficiência do mineral, sendo admitido como valor normal, incidência em até 10% das vacas parturientes (SEGERSON et alii<sup>15</sup>). Assim sendo, as formas de suplementar Selênio merecem especial atenção, principalmente quando as doses necessárias são diminutas, cerca de 1 mg de Selênio por dia, em 10 kg de matéria seca (0,1 ppm, conforme o NATIONAL RESEARCH COUNCIL<sup>10</sup>). Um primeiro estudo nacional, no sentido de suplementar Selênio, foi o de ZANETTI et alii<sup>18</sup>, trabalhando com balas ruminais. O emprego de Selênio em suspensão, injetado por via intramuscular (50 mg de Selênio 21 dias antes do parto), foi processo de escolha em trabalhos como os de JULIEN et alii<sup>5,6</sup> e TRINDER et alii<sup>16,17</sup>; essa forma é muito onerosa para uso em nossas criações em geral, contudo, o Selênio injetado por via intramuscular é bem retido no organismo, ao passo que 40% a 66% do Selênio administrado oralmente é perdido nas fezes (COUSINS & CAIRNEY<sup>3</sup>; BUTLER & PETERSON<sup>1</sup>; PRESTON & MOXON<sup>13</sup>). Outro aspecto a ser considerado é de que o Selênio de fonte alimentar seria melhor aproveitado que o Selênio mineral, como atestam trabalhos efetuados com suínos (KU et alii<sup>7</sup>), e aves (SCOTT & THOMPSON<sup>14</sup>). O escopo do presente experimento foi suplementar Selênio a vacas de leite, sob forma orgânica, com alimento rico no mineral, no caso o farelo de trigo (LUCCI et alii<sup>9</sup>), ou sob a forma mineral, como selenito de sódio. Ambos os suplementos foram ministrados para fêmeas de um plantel com níveis séricos de Selênio considerados inferiores (analisados por LUCCI et alii<sup>8</sup>), já que ISHAK et alii<sup>4</sup> demonstraram não haver conveniência em fornecer Selênio para rebanhos cujos valores sanguíneos estejam dentro dos padrões normais.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado em dezembro de 1982, na Fazenda Agrindus S.A., município de Descalvado, (região centro oeste do estado de São Paulo). Foram separadas 30 fêmeas, da raça Holandesa Preta e Branca, com produção média de 15 kg/animal/dia, com partições previstas para junho — julho de 1983, as quais foram distribuídas ao acaso para cada um dos três tratamentos seguintes, sendo que todas se submeteram ao mesmo tipo de manejo e alimentação: A) Testemunha; B) 2,0 kg de farelo de trigo por vaca por dia, como fonte de Selênio orgânico; C) 2 mg

\*Projeto FAPESP nº 82/1627-7

de Selênio por vaca por dia, como selenito de sódio. As misturas concentradas fornecidas a todas as vacas eram isentas de farelo de trigo. O tratamento C consistiu em colocar sobre a mistura concentrada da refeição matinal, 50g de fubá de milho (uma medida rasa) contendo 2 mg de Selênio, na forma de selenito de sódio, de modo que a ingestão do mineral era completa. Amostras de soros sanguíneos das fêmeas foram retiradas nos tempos: zero (instalação do trabalho), dois e quatro meses. Colheu-se sangue das vacas nos dois ou três dias subsequentes ao parto, e ainda dos bezerros recém-nascidos. Os alimentos, volumosos e concentrados, fornecidos para as vacas, foram amostrados periodicamente. Na ocasião dos partos, foram realizadas observações sobre tempos gastos na expulsão das placentas, considerando-se retenção quando excediam 12

horas pós-parto. Os resultados obtidos foram analisados em delineamento inteiramente casualizado, segundo PIMENTEL GOMES<sup>12</sup>. Foram também calculadas correlações entre dias decorridos do parto ao 1º cio, e produções de leite, com os níveis de Selênio sérico, no momento do parto. As análises de laboratório foram feitas pelo procedimento descrito por OLSON et alii<sup>11</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tab. 1 fornece níveis de Selênio medidos em amostras dos diversos alimentos ofertados, bem como estimativa aproximada de ingestão do mineral.

TABELA 1 – Quantidades de matéria seca ingeridas (kg), teores de Selênio nos alimentos, em ppm na matéria seca, e quantidades de Selênio ingeridas (mg), Descalvado, SP, 1983.

Alimentos	Quantidades de M.S. ingeridas (*) kg	Concentração de Selênio ppm	Quantidades de Selênio ingeridas (*) mg
<b>Volumosos (**)</b>			
Vários Capins	6,500 a 9,250	0,040	0,260 a 0,370
<b>Concentrados</b>			
Fubá de Milho		0,031	
Farelo de Trigo		0,237	
Farelo de Soja		0,096	
Mistura Concentrada	4,500	0,063	0,283
<b>TOTAL</b>	<b>11,0 a 13,750</b>		<b>0,543 a 0,653</b>

(\*) – estimativa baseada em ingestão de 2,0 a 2,5 kg M.S./100 Kg peso.

(\*\*) – volumosos: silagem de milho (*Zea mays*); Capim Napier (*Pennisetum purpureum*); Capim Jaraguá (*Hyparrhenya rufa*), vários capins (*Brachiária* sp + *Panicum maximum* + *Hyparrhenya rufa*).

Quanto ao farelo de trigo, foi adquirido no comércio local, em três partidas diferentes, que apresentaram valores iguais a 0,303 ppm, 0,242 ppm e 0,167 ppm de Selênio, com média igual a 0,237 ppm. A administração de Selênio orgânico por alimento rico, como no caso do farelo de trigo, não garante o fornecimento de dose homogênea do mineral, devido à grande variação entre as diversas partidas. As exigências de ingestão diária de Selênio seriam de 1,100 mg a 1,375 mg por dia ou 0,1 ppm na matéria seca de ração, NATIONAL RESEARCH COUNCIL<sup>10</sup>, tendo CONRAD

& MOXON<sup>2</sup> recomendado de 1 a 2 mg por dia de ingestão de Selênio, o mais alto nível para animais de elevada produção de leite. No caso presente, as vacas apresentavam produção média igual a 15 kg de leite por animal ao dia. Desta forma a análise dos dados da Tab. 1 mostra ingestão de Selênio pela ração, de 0,543 mg a 0,653 mg/animal/dia, recomendando-se suplementação do mineral.

A Tab. 2 fornece as doses de Selênio ministradas aos animais, nos diversos tratamentos, em relação aos seus pesos vivos e metabólicos (à potencia 0,75).

TABELA 2 – Pesos vivos e metabólicos, em kg, e doses de Selênio, em mg., Descalvado, SP, 1983.

Tratamentos	Pesos (kg) Médios	Pesos Metabólicos (kg)	Selênio/dia mg	Se/dia/kg peso metabólico (mg)
A (Testemunha)	576,7	117,7	–	–
B (Farelo de Trigo)	552,4	113,9	0,5	0,0044
C (Selenito de Sódio)	524,7	109,6	2,00	0,0182

As quantidades de Selênio ministradas na forma orgânica (farelo de trigo), ficaram muito aquém daquelas sob forma inorgânica (24% da dose inorgânica), não sendo suficientes para atingir a quantidade diária total de (0,1 ppm),

recomendada pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL<sup>10</sup>.

A Tab. 3 apresenta os valores médios de Selênio sérico nos diferentes tratamentos e as épocas de colheita de amostras de sangue.

TABELA 3 – Níveis séricos de Selênio, em ppm; valores de F. e coeficiente de variação (C.V.)

Tratamentos	0 meses	2 meses	4 meses	Parto	Bezerros	Retenção placenta
A (Testemunha)	0,041	0,026 <sup>a</sup>	0,032	0,041 <sup>a</sup>	0,035	10%
B (Farelo de Trigo)	0,042	0,030 <sup>a</sup>	0,035	0,044 <sup>a</sup>	0,036	–
C (Selenito de Sódio)	0,045	0,039 <sup>b</sup>	0,039	0,057 <sup>b</sup>	0,040	10%
F	N.S.	p < 0,001	N.S.	p < 0,001	N.S.	
C.V.	26,1%	23,6%	19,4%	18,9%	> 50%	

NOTA: Colunas com letras diferentes indicam médias significativamente diferentes pelo teste de Tukey ( $P \leq 0.01$ ). F = Teste F de análise de variância.

Observa-se que, aos zero meses, os valores séricos de Selênio encontravam-se razoáveis (acima de 0,040 ppm). Isso ocorreu, provavelmente, por administração anterior de sal mineral com Selênio. As médias dos três tratamentos, contudo, estavam bastantes próximas, e dois meses após iniciados os tratamentos, detectou-se aumento significativo no teor de Selênio do soro das vacas que recebiam selenito de sódio. Esse resultado se repetiu no momento do parto. Aos 4 meses, embora a média do valor sérico de Selênio no tratamento C se mantivesse mais elevada que nos demais tratamentos, não foi possível a distinção de diferenças consideradas significativas. Quanto à incidência de retenção de placentas, foi praticamente desprezível com apenas um caso registrado no tratamento C (10%) e um no tratamento A (10%). Contudo, no momento do parto, as médias de valores séricos de Selênio, em todos os tratamentos foram superiores a 0,04 ppm, valor considerado razoável (CONRAD & MOXON<sup>2</sup>). ISHAK et alii<sup>4</sup> não obtiveram sucesso em aumentar o nível sérico de Selênio com a aplicação do mineral, mas as vacas com as quais esses autores trabalharam, tinham valores iguais a 0,08 ppm de Selênio no soro, antes e após o parto, considerados muito bons. Fato que merece registro é o aumento do nível de Selênio no soro, no momento do parto, em relação à colheita imediatamente anterior, realizada aos 4 meses de experimentação. Os partos ocorreram 53, 45 e 50 dias, em média, após a colheita dos 4 meses de experimentação e a ascensão dos níveis de Selênio nesses períodos não foi considerada significativa, talvez pela presença de coeficiente de variação elevado, de 80%. De certa forma, seria esperada a elevação dos níveis do mineral no soro, durante o período seco, por tratar-se de vacas de boas produções leiteiras. O acréscimo no nível de Selênio dos 4 meses até o parto foi de 28%, 26% e 46%, respectivamente nos tratamentos A, B e C. Os valores de Selênio nos soros de bezerros recém nascidos não diferiram estatisticamente, e apresentaram coeficiente de variação muito elevado. Os coeficientes de correlação entre dias decorridos entre o parto e o primeiro cio e nível sérico de Selênio no momento do parto, e entre produção de leite e nível sérico de Selênio no momento do parto foram, respectivamente,  $r = -0,20$  e  $r = -0,04$ , ambos não significativos.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente experimento foi

conduzido, foi possível enumerar as seguintes conclusões:

- 1<sup>o</sup>) a administração de 2 mg diárias de Selênio por animal, na forma inorgânica, como selenito de sódio, aumentou significativamente o teor de Selênio no soro das vacas, em relação aos animais não suplementados;
- 2<sup>o</sup>) a administração do valor estimado médio de 0,5 mg de Selênio orgânico, por vaca e por dia com farelo de trigo, não alterou o teor de Selênio sérico das vacas, em relação a animais não suplementados;
- 3<sup>o</sup>) não ocorreram resultados que pudessem ser atribuídos aos tratamentos, no tocante às incidências de retenção de placenta.

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Roberto Yanke, pela permissão e apoio material que possibilitaram a realização deste experimento na Fazenda Agrindus S.A.

Ao Dr. Eurípedes Malavolta, pela cessão de facilidades laboratoriais na execução das análises.

Ao técnico Sr. José Aparecido Cunha, pelo trabalho desenvolvido neste experimento.

À Cia Mogiana de Alimentos S/A, pelo fornecimento do selenito de sódio.

LUCCI, C.S.; ZANETTI, M.A.; SCHALCH, E.; PETTINATI, R.L.; ANDRADE, A.M.L. Selenium in dairy cattle of São Paulo state. III. Selenium supplementation at Descalvado, SP, Brazil. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 21(2):129-33, 1984.

**SUMMARY:** In Agrindus Farm, at Descalvado, São Paulo, 30 dairy cows, with expected parturitions for 4 to 6 months from the beginning of the experiment, were distributed in a randomized design to three treatments: A) control; B) 2,0 kg of wheat bran/cow/day, as supplement of organic selenium; C) 2 mg of inorganic selenium/cow/day, as sodium selenite. The results from serum analysis for selenium showed that inorganic selenium supplementation significantly increased the serum selenium levels, but organic selenium supplementation did not. One event of retained placenta was registered in treatment C and another one in treatment A.

**UNITERMS:** Dairy cattle<sup>+</sup>; Selenium<sup>+</sup>; Supplementation

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – BUTLER, G.W. & PETERSON, P.J. Aspects of faecal excretion of selenium by sheep. *N.Z.J. agric.Res.*, 4:484-91, 1961.
- 2 – CONRAD, H.R. & MOXON, A.L. Role of selenium in prevention of reproduction problems in dairy cows. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, New York, 1978. Report. p.56-62.
- 3 – COUSINS, F.B. & CAIRNEY, I.M. Some aspects of selenium metabolism in sheep. *Aus. J. agric. Res.*, 12:927-42, 1961.
- 4 – ISHAK, M.R.; LARSON, L.L.; OWEN, F.G.; LOWRY, S.R.; ERICKSON, G.D. Effects of selenium, vitamins, and ration fiber on placental retention and performance of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 66:99-106, 1983.
- 5 – JULIEN, W.E.; CONRAD, H.R.; JONES, J.E.; MOXON, A.L. Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 59:1954-9, 1976.
- 6 – JULIEN, W.E.; CONRAD, H.R.; 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.
- 7 – KU, P.K.; MILLER, E.R.; WALSTROM, R.C.; GROCE, A.W.; HITHICOCK, J.P.; ULLERY, D.E. Selenium supplementation of naturally high selenium diets for swine. *J. Anim. Sci.*, 37:501-5, 1973.
- 8 – 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*, 21:65-70, 1984.
- 9 – 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*, 21:71-6, 1984.
- 10 – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. Washington, 1978.
- 11 – OLSON, O.E.; PALMER, I.S.; CARY, E.E. Modification of the official fluorimetric method for selenium in plants. *J. Ass.off. agric.chem.*, 58:117-21, 1975.
- 12 – PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1963.
- 13 – PRESTON, R.L. & MOXON, A.L. Influence of injectable selenium on the blood level of selenium in cattle. Wooster, Ohio Agricultural Research & Development Center Research, 1972. p. 81 (Summary, 63)
- 14 – SCOTT, M.L. & THOMPSON, J.N. Selenium content of feedstuffs and effects of dietary selenium levels upon tissue selenium in chicks and poults. *Poultry Sci.*, 50:1742-8, 1971.
- 15 – SEGERSON, E.C.; RIVIERE, G.J.; DALTON, H.L.; WHITACRE, M.D. Retained placenta of Holstein cows treated with selenium and vitamin E. *J. Dairy Sci.*, 64:1833-6, 1981.
- 16 – TRINDER, N.; HALL, R.J.; RENTON, C.P. The relationship between the intake of selenium and vitamin E on the incidence of retained placentae in dairy cows. *Vet. Rec.*, 93:641-5, 1973.
- 17 – TRINDER, N.; WOODHOUSE, C.D.; RENTON, C.P. The effect of vitamin E and selenium on the incidence of retained placentae in dairy cows. *Vet. Rec.*, 85:550-2, 1969.
- 18 – ZANETTI, M.A.; LUCCI, C.S.; MOXON, A.L.; PETTINATI, R.L. Utilização de pellets de selênio para vacas em lactação. In: SEMANA DE VETERINÁRIA DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA USP, 1., São Paulo, 1982. Anais. p.115.

Recebido para publicação em: 21/10/83

Aprovado para publicação em: 17/12/84