

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO ORAL DE SELÊNIO E/OU VITAMINA E

LUCIANA ELISA DOMINGUES NEUENHAUS¹, MARCUS ANTONIO ZANETTI¹, ED HOFFMAN MADUREIRA² e EDISON VALVASORI³

² Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/USP, Caixa Postal 23, 13630-000, Pirassununga, SP

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP, Caixa Postal 23, 13630-000, Pirassununga, SP

³ Centro de Nutrição e Alimentação Animal, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60, 13460-000, Nova Odessa, SP

RESUMO: Quarenta e oito vacas leiteiras foram distribuídas em quatro tratamentos, em delineamento de blocos casualizados no tempo: A) controle; B) suplementação oral com 5 mg/dia de selênio por vaca; C) suplementação oral com 500 UI/dia de vitamina E por vaca; D) suplementação oral com 5 mg de selênio e 500 UI de vitamina E/vaca/dia. Os tratamentos iniciaram um mês antes da parição, com coleta de amostras de sangue das vacas um mês antes e dos bezerros após nascimento. As vacas que receberam somente vitamina E não diferiram daquelas recebendo vitamina E mais selênio, mas apresentou menor serviço por concepção que aquelas recebendo somente selênio ou aquelas sem suplementação.

Termos para indexação: vacas leiteiras, reprodução, selênio, vitamina E.

EFFECT OF ORAL SELENIUM AND VITAMIN E SUPPLEMENTATION

SUMMARY: Forty eight crossbreed cows (holstein X zebu) were randomly assigned to one of four groups: A) control; B) oral 5 mg selenium supplemented; C) oral 500 UI vitamin E supplemented and D) oral 5 mg selenium plus 500 UI vitamin E supplemented. Treatments started one month before parturition. Blood samples were collected from cows one month before and at calving and from calves after birth. It was concluded the cows witch received vitamin E alone did not differ from the vitamin E and selenium group, but had less service per conception than the selenium alone and the control group.

Index terms: dairy cows, reproduction, selenium, vitamin E.

INTRODUÇÃO

O selênio é um mineral comumente encontrado na crosta terrestre e para os animais sua função está relacionada com a enzima glutathione peroxidase - GSHpx (ROTRUCK *et al.*, 1973), sendo esta uma oxirredutase que possui quatro átomos de Se/mol (FLOHE *et al.*, 1973). A GSHpx catalisa a redução de H₂O₂ e de lipoperóxidos formados a partir de ácidos graxos e de outras substâncias segundo a reação geral: ROOH + 2GSH = R-OH + HOH + GSSG.

A vitamina E e o selênio integram o sistema antioxidante presente em todas as células (HOEKSTRA, 1975). Ambas ajudam a manter baixos os níveis de moléculas de oxigênio tóxico (hidroperóxidos e lipoperóxidos) nas células e tecidos. Adequadas concentrações de vitamina E e glutathione peroxidase nos tecidos otimizam a proteção contra a oxidação. Segundo NOGUCHI *et al.* (1973 a e b), a vitamina E funciona como um antioxidante lipossolúvel específico nas membranas e o Se atua como um componente da GSHpx

citosólico que reduz os peróxidos. A GSHpx atua na destruição de peróxidos antes que estes possam atacar as membranas celulares, enquanto que a vitamina E atua na própria membrana prevenindo a reação de auto-oxidação em cadeia dos lipídeos e da membrana.

Os efeitos biológicos causados pelo selênio iniciaram-se em 1937 por MOXON, em animais domésticos, quem identificou as manifestações de intoxicações crônicas e agudas deste elemento. Posteriormente SCHWARZ e FOLTZ (1957) comprovaram ser o selênio um mineral essencial para prevenir a necrose hepática em ratos. PATTERSON *et al.* (1975) demonstraram que o Se prevenia a diástese exudativa em pintos. Dois anos depois se descobriu que a doença do músculo branco estava relacionada com a deficiência de Se (MUTH *et al.*, 1958). BUCHANAN-SMITH *et al.* (1969) demonstraram que ovelhas suplementadas com Se e vitamina E obtiveram desempenho reprodutivo superior aos animais não suplementados.

O primeiro pesquisador a comprovar a deficiência de selênio em alimentos no Brasil foi MOXON (1971). Posteriormente, LUCCI *et al.* (1984 a) observaram por amostragem, que 78% das vacas leiteiras do estado de São Paulo encontravam-se com nível sérico do mineral de selênio de 0,04ppm ou menos, nível este considerado insuficiente. Conforme estes autores o nível para ser considerado bom precisa conter acima de 0,60 ppm deste mineral nos soros sanguíneos de bovinos leiteiros. LUCCI *et al.* (1984b) no Estado de São Paulo também observaram existir deficiência de Se nas gramíneas (0,066ppm) e no milho, quer na planta inteira (0,040 ppm) ou grãos (0,031). As tabelas do NRC (1988) indicam necessidade de 0,3 ppm de Selênio na matéria seca da ração.

Vários trabalhos relacionaram os baixos níveis de Se na dieta com problemas reprodutivos, tais como fertilização do óvulo (SEGERSON JÚNIOR *et al.*, 1977), ovário cístico, metrite e retenção de placenta (TRINDER, *et al.*, 1969 e 1973; JULIEN *et al.*, 1976 a e b; HARRISON *et al.*, 1984). Por outro lado, a vitamina E também tem sido utilizada para evitar problemas reprodutivos, que é o de auxiliar no combate às infecções (WEISS *et al.*, 1997). No trabalho de CAMPBELL e MILLER (1998), foi verificado que a vitamina E apesar de não ter tido influência na retenção de placenta, reduziu o número de dias para a 1ª inseminação. Em outros experimentos, como no de JUKOLA *et al.* (1996), não foi verificado efeito nem do selênio e nem da vitamina E na fertilidade de bovinos.

No que diz respeito à maneira de incorporar o Se no organismo animal, sabe-se que injeções contendo selênio inorgânico são um meio seguro e eficaz de suplementação (JULIEN *et al.*, 1976b; HARRISON *et al.*, 1984). Seu uso em rebanhos bovinos é difícil, uma vez que o período de ação é curto, durando cerca de um mês (TRINDER *et al.*, 1969 e 1973). Outra forma de suplementar o Se é através de peletes intra-ruminais que possuem um período de ação duas vezes mais prolongado (ZANETTI *et al.*, 1982). JULIEN *et al.* (1976a) obtiveram sucesso em suplementar vacas leiteiras com selenito de sódio por via oral, embora não tenham conseguido relacionar este aumento com o desempenho reprodutivo dos animais, de forma semelhante aos resultados obtidos por ZANETTI *et al.* (1984).

O presente experimento teve como objetivo verificar os possíveis efeitos da suplementação do selênio e/ou vitamina E no desempenho reprodutivo de vacas leiteiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, no Campus Administrativo de Pirassununga. Foram utilizadas 48 vacas leiteiras holandeses/zebú, que receberam como volumoso pastagem de colônia (*Panicum maximum*) mais braquiária (*Braquiaria decumbens*) e silagem de milho. Além do volumoso, os animais foram suplementados com concentrado segundo a produção leiteira e possuíam a disposição sal mineral (com nível de garantia por quilo de 112 g de sódio, 80 g de fósforo, 140 g de cálcio, 25 g de magnésio, 1260 mg de manganês, 1300 mg de ferro, 2520 mg de zinco, 1500 mg de cobre, 200 mg de cobalto, 195 mg de iodo, 20 mg de selênio).

Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados no tempo, para quatro tratamentos que tiveram início no último mês de gestação: A) testemunha; B) suplementação oral com 5mg/dia de selênio por vaca; C) suplementação oral com 500 UI/dia de vitamina E por vaca; D) suplementação oral com 5mg/dia de selênio e 500 UI de vitamina E por vaca.

Sendo a suplementação de difícil realização prática, devido à pequena quantidade a ser fornecida; optou-se neste experimento por uma diluição do selenito de sódio e vitamina E em fubá de milho, sendo que cada 50 g deste veículo, continham 5 mg de Se e/ou 500 UI de vitamina E.

Os parâmetros reprodutivos estudados foram: incidência de retenção de placenta e período de eliminação da placenta, ocorrência de cio quando os animais já estavam liberados para a reprodução, 1^a IA e nº de IA/prenhez, primeira cobertura fértil (dias após parto) e período de serviço. Concentrados e volumosos foram amostrados mensalmente, para análise bromatológica.

A concentração de selênio nos soros sanguíneos das vacas no início do tratamento, no momento do parto e o dos bezerros foram analisados conforme técnica descrita por OLSON *et al.* (1975).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, segundo PIMENTEL GOMES, (1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor médio de selênio no concentrado foi de 0,065 ppm (desvio padrão de 0,020), valor este semelhante ao obtido por LUCCI *et al.* (1984b) em pastos de gramíneas.

Nas pastagens o teor médio de selênio foi de 0,073 ppm (desvio padrão de 0,019) e a silagem de milho (5 amostras) apresentou média praticamente idêntica 0,072 ppm (desvio padrão de 0,009). Estes valores estão abaixo das exigências do NRC (1980) e superiores aos observados por LUCCI *et al.* (1984b).

Através dos dados do Quadro 1, pode-se observar que os níveis de selênio no soro sanguíneo das vacas foram iguais no início do tratamento ($P>0,05$), sendo que no momento do parto, após os animais serem submetidos aos tratamentos, os grupos que receberam o selênio e o selênio + vitamina E apresentaram níveis séricos de selênio semelhantes mas superiores ao grupo testemunha (sem selênio e sem vitamina E) e o grupo só com vitamina E ($P<0,05$). Estes resultados mostraram a efetividade dos tratamentos em elevar os teores séricos do mineral. Quanto aos níveis séricos nos bezerros filhos das vacas submetidas aos tratamentos, apesar de não haver diferenças significativas ($P>0,05$), devido provavelmente ao elevado coeficiente de variação - 60,64%, as médias de selênio sérico para o grupo testemunha e o suplementado apenas com vitamina E foram 0,033 e 0,027 ppm, enquanto que para os filhos de

mães suplementadas foram 0,052 e 0,048, quase o dobro dos demais. Dessa forma, torna-se necessário um estudo suplementar considerando um maior número de repetições para confirmar se a suplementação das vacas em final de gestação propicia um aumento nos níveis de Se no feto, envolvendo uma passagem de selênio para o feto.

No início dos tratamentos, os níveis médios de selênio variaram de 0,015 a 0,039 ppm, refletindo uma deficiência desse mineral que pode ser considerada severa, conforme já verificado no Estado de São Paulo, por LUCCI *et al.* (1984a).

Com relação aos aspectos reprodutivos (Quadro 2), a diferença de dias após o parto para o surgimento do primeiro cio não foi significativa ($P>0,05$), uma vez que a variação foi pequena (de 49,2 a 55,8 dias). Também não houve diferença significativa nos dias entre parto e a primeira IA fértil. As vacas que receberam o tratamento sem vitamina E ou/e Se apresentaram tendência de maior quantidade de dias (109,2) necessários para a primeira IA fértil ($P>0,10$) em relação aos demais tratamentos (média de 76,7 dias). Esse resultado deve ser observado com cautela, pois o coeficiente de variação apresentou-se alto ($P>0,40$), dificultando a detecção de diferença significativa a 5%. CAMPBELL e MILLER (1998) observaram redução na primeira IA fértil quando suplementaram vacas leiteiras com vitamina E.

No que diz respeito ao número de coberturas por prenhez, as vacas suplementadas com vitamina E apresentaram um número menor de coberturas ($P<0,05$). Os tratamentos B (selênio) e D (selênio mais vitamina E) diferiram da testemunha. No que diz respeito a retenção de placenta, não houve diferença entre os tratamentos.

Diferentemente dos resultados do presente estudo, e em acordo com outros experimentos como o de JULIEN *et al.* (1976a) realizado nos Estados Unidos e o de ZANETTI *et al.* (1984), realizado no Estado de São Paulo, não foi possível relacionar o selênio com parâmetros reprodutivos. BUCHANAN SMITH *et al.* (1969) obtiveram efeitos benéficos nos parâmetros reprodutivos, assim como SEGERSON JÚNIOR *et al.*

Quadro 1. Níveis de Sêlenio no soro sanguíneo (ppm) das vacas e bezerros conforme tratamento.

Tratamento	VACAS				BEZERROS	
	Início Tratamento		Parto		Recem-nascido	
	Média	S	Média	S	Média	S
A (controle)	0,032a*	0,013	0,029b	0,017	0,033 ^a	0,010
B (5mg Se)	0,039 ^a	0,027	0,057a	0,022	0,052 ^a	0,049
C (500 UI vit. E)	0,031 ^a	0,015	0,028b	0,014	0,027 ^a	0,007
D(5 mg Se + 500 UI vit. E)	0,037 ^a	0,023	0,068a	0,031	0,048 ^a	0,029

* Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

Quadro 2. Aspectos reprodutivos das vacas experimentais conforme tratamento.

Tratamento	VACAS					
	1º Cio (dias)		1ª Inseminação Artificial Fértil (dias)		Número de Inseminação Artificial	
	Média	S	Média	S	Média	S
A (controle)	55,8 ^{a*}	30,6	109,2a	33,4	1,7a	0,5
B (5mg Se)	55,8 ^a	13,4	92,0a	50,3	1,7a	0,5
C (500 UI vit. E)	52,9 ^a	22,1	62,0	18,2	1,0	0,0
D(5 mg Se + 500 UI vit. E)	49,2 ^a	31,5	76,3	38,0	1,3ab	0,5

* Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

(1977) que conseguiram aumentar sensivelmente a fertilização dos óvulos de vacas tratadas com Se. Talvez a explicação esteja relacionada com a vitamina E, uma vez que o presente experimento, nos tratamentos em que ela foi oferecida, os resultados foram melhores quando comparados aos animais que receberam somente selênio. A associação do selênio e da vitamina E ao que tudo indica é benéfica, uma vez que, segundo NOGUCHI *et al.* (1973a,b) a vitamina E funcionou

como anti-oxidante lipossolúvel e o selênio como destruidor de peróxidos, ambos atingindo um mesmo objetivo por caminhos diferentes.

Com relação à retenção de placenta, não houve efeito dos tratamentos, provavelmente pelo fato da incidência ter permanecido abaixo de 10%, que é um índice considerado normal. Nos experimentos de TRINDER *et al.* (1969 e 1973); JULIEN *et al.* (1976 a e b) e

HARRISON *et al.* (1984) que demonstraram efeitos benéficos da suplementação de selênio e/ou vitamina E, a incidência no grupo testemunha foi superior a 30%, propiciando assim margem para atuação do selênio e/ou vitamina E.

CONCLUSÃO

A suplementação de selenito de sódio e vitamina E aumentou o nível sérico de selênio no último mês de gestação e a suplementação com vitamina E diminuiu o número de serviços por concepção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUCHANAN-SMITH, J.G.; NELSON, E.C.; OSBURN, B.I. *et al.* Effects of vitamin E and Selenium deficiencies in sheep fed a purified diet during growth and reproduction. *J. An. Sci.*, Champaign, v. 29, p. 808-815, 1969.
- CAMPBELL, M.H.; MILLER, J.K. Effect of supplemental dietary vitamin E and zinc on reproductive performance of dairy cows and heifer fed excess iron. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 81, n. 10, p. 2693-2699, 1998.
- FLOHE, L.; GÜNZLER, W.A.; SCHOCK, H.H. Glutathione peroxidase: a selenoenzyme. *FEBS Letters*, Amsterdam, v. 32, p. 132-134, 1973.
- HARRISON, J.H.; HANCOCK, D.D.; CONRAD, H.R. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow, *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 67, p. 123-132, 1984.
- HOEKSTRA, W.G. Biochemical function of selenium and its relation to vitamin E. *Fed Prog.*, v. 34, p. 2083, 1975.
- JUKOLA, E.; HAKKARAINEN, J.; SALONIEMI, H. *et al.* Blood selenium, vitamin E, vitamin A and B-carotene concentrations and udder health, fertility treatments and fertility. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 79, n.5, p. 838-845, 1996.
- JULIEN, W.E.; CONRAD, H.R.; JONES, J.E. *et al.* Selenium and Vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 59, n. 11, p. 1954-1959, 1976a.
- JULIEN, W.E.; CONRAD, H.R.; JONES, J.E. *et al.* Selenium and Vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. II. Prevention in Commercial Herds with Prepartum Treatment. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 59, n. 11, p. 1960-1962, 1976b.
- LUCCI, C.S.; MOXON, A.L.; ZANETTI, M.A. *et al.* Selênio em bovinos leiteiros do estado de São Paulo. I. Níveis de selênio em soros sanguíneos. *R. Fac. Med. Vet. Zoot.* USP, São Paulo, v. 21, n 1, p. 65-70, 1984.
- LUCCI, C.S.; MOXON, A.L.; FRANZOLIN NETO, R. *et al.* Selênio em bovinos leiteiros do estado de São Paulo. II. Níveis de selênio nas forragens e concentrados. *R. Fac. Med. Vet. Zoot.* USP, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 71-76, 1984.
- MOXON, A.L. Alkali disease or selenium poisoning. Dakota: South Dakota Agricultural Experiment Station, 1937. (Bulletin, 311).
- MOXON, A.L. Existe deficiência nutricional de selênio para animais domésticos no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 8., Rio de Janeiro, 1971. Anais... Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1971. p. 21-23.
- MUTH, O.H.; OLDFIELD, J.E.; REMMERT, L.E. *et al.* Effects of selenium and vitamin E on white muscle disease. *Science*, Washington, v. 128, p. 1090, 1958.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. Nutrient requirements of Dairy Cattle. 6th. Washington, 1988. 157p.
- NOGUCHI, T.; LANGEVIN, M.L.; COMBS, G.F.J. *et al.* Biochemical and histochemical studies of the selenium-deficient pancreas in chicks. *J. of Nutr.*, Philadelphia, v. 103, p. 444 - 453, 1973.
- NOGUCHI, T.; CANTOR, A.H.; SCOTT, M.L. Mode of action of selenium and vitamin E in prevention of exudative diathesis in chicks. *J. of Nutr.*, Philadelphia, v. 103, p. 1502 - 1511, 1973.

- OLSON, O.E.; PALMER, I.S.; CARY, E.E. Modification of the official fluorimetric method for selenium in plants. *J. Assoc. Off. Agric. Chem., Gaithersburg*, v. 58, n.1, p. 117 - 221, 1975.
- PATTERSON, E.L.; MILTREY, R.; STOKSTAD, E.L.R. Effect of selenium in preventing exudative diathesis in chickens. *Proc. of the Soc. for Exp. Biol. and med.*, v. 95, p. 617 - 620, 1975.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. . 8. ed.. São Paulo: Nobel, 1978. 430 p.
- ROTRUCK, J.T., POPE, A.L., GANTHER, H.E. *et al.* Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Science, Washington*, v.179, p. 588 - 590, 1973.
- SCHWARZ, K., FOLTZ, C.M. Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. *J. Am. Chem. Soc., Easton*, v. 79, p. 3292 - 3293, 1957.
- SEGERSON JUNIOR, E.C., MURRAY, F.A. Selenium/ Vitamin E: Role in fertilization of bovine ova. *J. Dairy Sci., Champaign*, v.67, n. 6, p. 1001 - 1005, 1977.
- 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., London*, v. 85, p. 550 - 552, 1969.
- 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., London*, v. 93, p. 641 -645, 1973.
- ZANETTI, M.A.; LUCCI, C.S.; MOXON, A.L. *et al.* Utilização de pellets de selênio para vacas em lactação. In: SEMANA DE VETERINARIA DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINARIA E ZOOTECNIA, São Paulo, 1982. *Anais...*, São Paulo: FMVZ, 1982. v.1... p. 115.
- ZANETTI, M.A.; LUCCI, C.S.; MEIRELLES, G.J.R. Selênio em bovinos leiteiros do estado de São Paulo. V. Suplementação de selênio para vacas em final de gestação. *R. Fac. Med. Vet. Zoot. USP, São Paulo*, v.21, n. 2, p. 141 - 145, 1984.
- WEISS, W.P.; HOGAN, J.S.; TODHUNTER, D.A. *et al.* Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. *J. Dairy Sci., Champaign*, v. 80, n. 8, p. 1728-1737, 1997.