

## Interações Vitamina E/Selênio com a mastite

A recomendação de ingestão de selênio para vacas em lactação E/ou gestação, segundo a literatura, pode variar de 5 a 7 mg/dia  
Para que se tenha uma adequada concentração de selênio no Soro ou plasma

Antonio Ferrarini Branco\*  
Geraldo Tadeu dos Santos\*

O programa de nutrição de um rebanho leiteiro tem grande influência na saúde e produtividade das vacas. As evidências mostram que o status nutricional de vacas de leite pode influenciar a resistência e susceptibilidade à doenças (Boyne & Arthur, 1979), e a relação entre nutrição e incidência de mastite não é um conceito novo (Murphy, 1947; Pouden et al., 1952). Deficiência severa de um desses nutrientes pode provocar doença do músculo branco (Ammerman & Miller, 1975), enquanto que deficiência menos severa de um ou ambos desses nutrientes aumenta a incidência de retenção de placenta, metrites (Harrison et al., 1984), e mastites (Smith et al., 1984). A deficiência dietética de vitamina E e selênio aumenta a susceptibilidade da glândula mamária à infecções intramamária, pode ser hipotetizada a partir das interações desses dois nutrientes com os mecanismos de resistência e seus papéis na proteção das membranas celulares contra a degradação oxidativa (Ganther et al., 1976; Hoekstra, 1974; Hoekstra, 1975). Boyne & Arthur (1979) registraram que os neutrófilos polimorfonucleares (NP) de bovinos deficientes em selênio foram deficientes também quanto à glutathione peroxidase dependente de selênio, e que os NP tiveram reduzida habilidade para ingerir *Cândida albicans*. Os NP participam da defesa da glândula mamária (Paape et al., 1981) e diminuem as possibilidades dos patógenos invasores quanto a um aumento de incidência de mastite. A deficiência de vitamina E pode diminuir a resposta imune, a qual é medida através do efeito antioxidante em um ou mais tipos de células do sistema imunopoiético (Sunde & Hoekstra, 1980; Tengerdy, 1980).

Tabela 1 – Efeito da suplementação com vitamina E e selênio na incidência de mastite clínica e duração dos sintomas clínicos

Grupo Experimental	Vacas	Quartos	Casos clínicos por Quarto em lactação		Duração dos sintomas <sup>1</sup> Clínicos por quarto Em lactação		Duração clínica por caso clínico		
			casos Clínicos	%	% Redução	Tempo	% Redução	Tempo	% Redução
Controle	20	80	33	41	0	0,95 <sup>a</sup>	0	2,30	0
Se	19	76	27	36	12	0,51 <sup>b</sup>	46	1,44	37
Vitamina E	20	80	21	26	37	0,53 <sup>b</sup>	44	2,00	13
Vitamina E + Se	21	84	22	26	37	0,36 <sup>b</sup>	62	1,36	41

<sup>a</sup> <sup>b</sup> Média com letras diferentes significância (P < 0,05)  
<sup>1</sup> Meses do calendário  
 % Redução = 100 . {(Tratamento : controle) x 100}  
 SMITH et al. (1984)

\* Professores da Universidade Estadual de Maringá.

Há evidências de que a vitamina E e o selênio suplementar possam reduzir a incidência de alguns tipos de mastites (Smith et al., 1984). Erskine et al. (1987) registraram uma relação negativa entre a atividade da glutathione peroxidase no sangue e a porcentagem de quartos infectados com os principais patógenos em 32 rebanhos. Os autores concluíram que o selênio pode estar envolvido na resistência da glândula mamária à infecção com *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus aureus*. Entretanto, os dados são limitados quanto a associação entre a vitamina E/selênio e mastites, em rebanhos que tem controle da mastite contagiosa.

O mecanismo que explica os efeitos da vitamina E e do selênio na imunidade não estão bem elucidados, mas está relacionado às suas fortes propriedades antioxidantes; eles eliminam os peróxidos livres formados durante processos de oxidação, os quais podem diminuir a permeabilidade e elasticidade das membranas citoplasmáticas. A vitamina E inibe a síntese de prostaglandinas pela prevenção da oxidação de seu precursor, o ácido araquidônico, reduzindo a concentração de corticosteróides no soro sanguíneo, os quais têm fortes propriedades imunodepressivas. A diminuição da resistência pode ocorrer antes do aparecimento dos sinais clínicos da deficiência de vitamina E e selênio e, desta forma, a suplementação com esses nutrientes pode melhorar a performance produtiva e reprodutiva de animais que não mostram sinais clínicos de sua deficiência (Mudron & Vrzgulova, 1988; Nockels, 1990).

A prática da suplementação torna-se mais importante quando consideramos a alimentação de rebanhos de nível mais elevado de produção, freqüentemente dependente de forragens ensiladas como fonte de volumosos. Forragens ensiladas contêm somente um quinto a um sexto da quantidade de vitamina E quando comparadas às forragens frescas em pleno estágio vegetativo (Natzke, 1981; Oliver & Mitchell, 1983). Assim, muitas reações de vacas leiteiras contêm quantidades insuficientes de vitamina E.

Freqüentemente se detecta, que em rebanhos nos quais se aplica métodos de controle da mastite, a doença acaba sendo produzida por bactérias coliformes e outras espécies de streptococci que não *Streptococcus agalactia*. Estas bactérias coletivamente são denominadas de patógenos ambientais. A origem destes patógenos para a infecção de quartos não infectados é o ambiente da vaca, em contraste ao quarto infectado (Dodd et al., 1977; Eberhart & Buckalew, 1979; Natzke, 1981; Smith, 1983).

Smith et al. (1984) verificaram que a suplementação com vitamina E reduziu os casos clínicos/quarto/lactação em 35%. A incidência da infecção nas vacas que recebiam suplementação com selênio foi ligeiramente reduzida (12%) quando comparado ao grupo de controle. Os autores não encontraram evidências de interação entre vitamina E e selênio para número de casos clínicos, não havendo diferenças entre o grupo que recebeu vitamina E e aquele que recebeu vitamina E mais selênio. Entretanto, quando foram analisados os dados para tempo de duração da infecção (meses), os dados sugerem uma possível interação entre esses dois nutrientes, pois a porcentagem de redução para vacas que receberam vitamina E mais selênio foi 62%, maior que o grupo que recebeu somente vitamina E (44%) ou o grupo que recebeu selênio (46%), conforme Tabela 1, ocorrendo um efeito significativo dos tratamentos ( $P < 0.05$ ), todos superiores ao grupo de controle. Esses dados sugerem que a suplementação de vacas que recebem dietas deficientes em selênio pode reduzir a duração dos sintomas clínicos e da infecção. Esses autores destacam que os efeitos obtidos tanto para vitamina E quanto para selênio podem não ser aplicáveis a rebanhos nos quais a mastite clínica é causada primariamente por *S. agalactiae* e *S. Aureus*.

Weiss et al. (1990) trabalhando com nove rebanhos comerciais, nos quais a mastite contagiosa era controlada, determinaram correlações entre concentrações dietéticas e plasmáticas de vitamina E e selênio, taxas de mastite clínica e contagem de células somáticas. A concentração de selênio no plasma foi positivamente correlacionada à concentração de selênio na dieta quando vacas secas e em lactação foram analisadas conjuntamente. A concentração de selênio no plasma atingiu o pico ao redor de 0,08 µg/mL, com o ponto de inflexão da curva

ocorrendo para um ingestão ao redor de 5 mg de selênio/dia, semelhante ao valor de 6 mg obtido por MAUS et al. (1980), mostrando que acima desta ingestão diária não ocorre reflexo no “pool” de selênio no plasma. Quanto à vitamina E, as alterações na concentração de tocoferol plasmático em relação à concentração de vitamina E na dieta mostrou resultados mais evidentes para vacas em lactação. Considerando que o leite corrigido para gordura contém ao redor de 900 µg de tocoferol/ Kg (Dunkly & Franke, 1967), e que vacas secas não secretam este nutriente para o leite, o mesmo vai compor o “pool” à nível de plasma no caso desses animais.

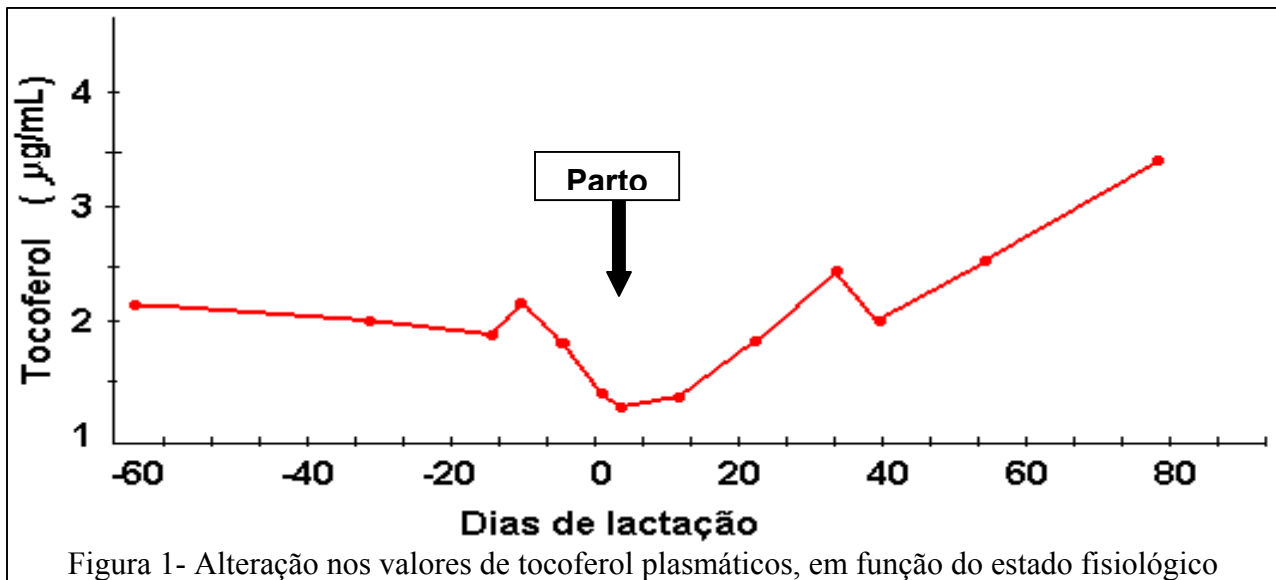


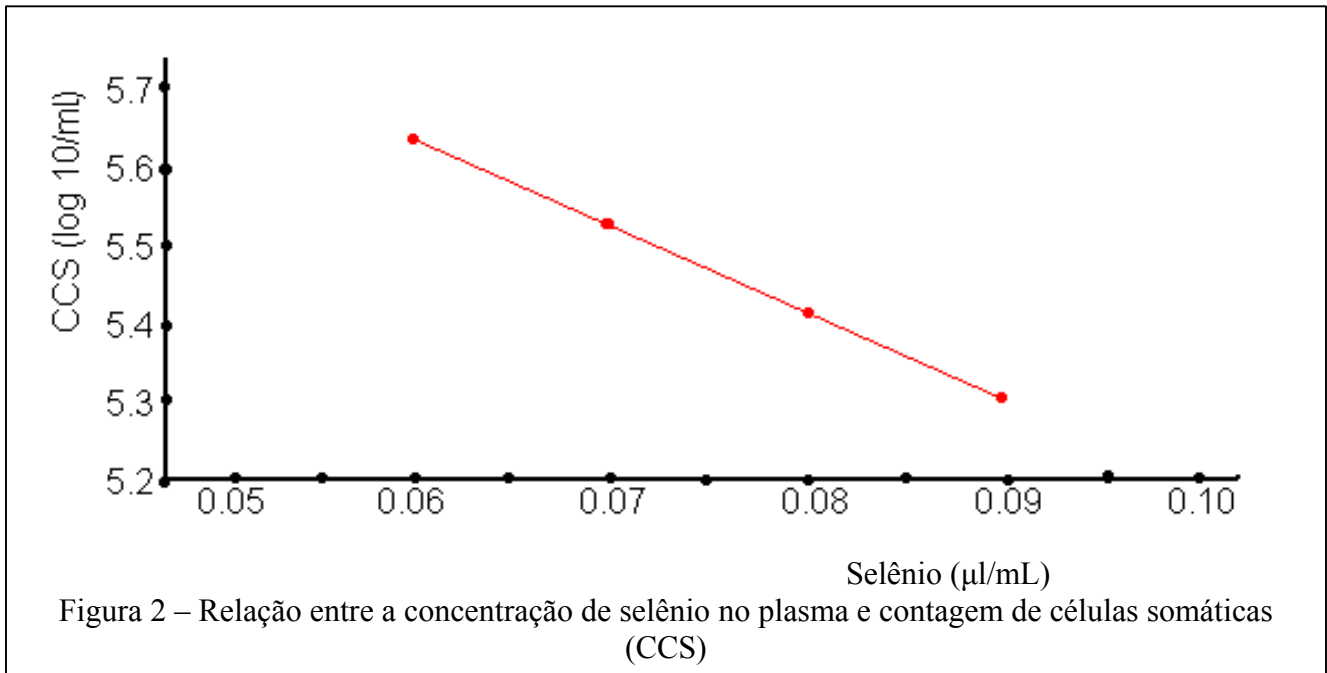
Figura 1- Alteração nos valores de tocoferol plasmáticos, em função do estado fisiológico

De acordo com Weiss et al. (1990), os valores de tocoferol no plasma são influenciados pelo estágio de lactação (Figura 1). Os valores no plasma foram essencialmente constantes da secagem até 7 dias pré-parto, caindo para ao redor de 50% e permanecendo baixo até 20-30 dias pós-parto, aumentando em seguida até 60 dias pós-parto, comportamento semelhante ao obtido por Stowe et al. A queda no tocoferol plasmático durante o período próximo ao parto pode ser devido ao decréscimo na ingestão de alimentos durante este período (NRC, 1989).

Uma importante relação existe entre a vitamina E e a glutathione peroxidase (GSH-Px) pois ambas são partes integrantes do sistema antioxidante presente em todas as células (Hoekstra, 1975), sendo que concentrações adequadas desses elementos nos tecidos são essenciais para proteção das células contra danos produzidos pela oxidação. Harrison et al. (1984) não encontraram relação entre selênio no plasma e GSH-Px quando os valores de selênio estavam acima de 0,07 micrograma/mL, resultados confirmados por Weiss et al. (1990). A atividade do GSH-Px nas células vermelhas é várias vezes maior do que no plasma (Siddons & Mills, 1981; Lundin & Palquist, 1983). Portanto uma pequena quantidade de hemólise ocorrendo ou na vaca, ou durante a coleta e preparação da amostra pode aumentar marcadamente a atividade da GSH-Px do plasma. Baixa concentração de tocoferol no plasma aumenta a fragilidade das células vermelhas (Siddons & Mills, 1981), portanto, uma relação biologicamente entre tocoferol e GSH-Px no plasma pode existir, o que sugere pesquisas adicionais.

Os valores de contagem média de células somáticas (CCS) são indicativos da prevalência da infecção intramamária. Weiss et al. (1990) encontraram uma forte correlação ( $r^2 = 0,82$ ,  $P < 0,01$ ) entre contagem média de células somáticas (CCS) e a concentração de selênio no soro de rebanhos monitorados conforme pode ser visto na Figura 2. ambos, CCS e taxa de mastite clínica foram correlacionados negativamente com a concentração de selênio no plasma. Rebanhos com concentrações de selênio no plasma relativamente altas tenderam a ter menor

incidência da doença aos 21 dias. Concentrações de tocoferol no plasma não influenciaram a taxa de mastite aos 21 dias, entretanto, o aumento da concentração de vitamina E na dieta de vacas em lactação diminuiu a taxa de mastite clínica ( $r^2 = 0,36$ ;  $P < 0,09$ ), o que pode sugerir que o tocoferol plasmático pode não ser o “pool” mais apropriado para se avaliar com respeito à mastite o que é confirmado por Nockels (1990), o qual sugere que os níveis plasmáticos de vitamina E podem não refletir o status de vitamina E, e pode ser de valor limitado para diagnose da mesma. O autor sugere que o conteúdo de vitamina E das células vermelhas do sangue pode refletir mais exatamente o status de vitamina E.



Stowe et al. (1988) estudando as respostas de vacas de leite à suplementação oral com vitamina E e selênio, verificaram que a suplementação com 2 mg de selênio/vaca/dia aumentou ( $P < 0,01$ ) o selênio do soro dentro de um mês após o início da suplementação na presença ou ausência de vitamina E suplementar, mas não foi suficiente manter a concentração média desejável de 70 mg/mL, confirmando os resultados obtidos por Julien et al. (1976) e Hidiroglou et al. (1987) em experimentos de longa duração com vacas lactantes/gestantes recebendo 2 mg/dia de selênio suplementar, ou mesmo, uma suficiente reserva de selênio para manter níveis adequados durante o período seco quando ocorre maior dificuldade para acompanhar a alimentação dos animais.

Os níveis legais de suplementação para rações completas de bovinos recentemente aumentaram de 0,1 para 0,3 mg/kg de matéria seca (FDA, 1987). A esta taxa uma vaca em lactação consumindo 20 kg de matéria seca/dia deve consumir 6 mg de selênio suplementar em adição àquele presente naturalmente nos alimentos, de fato, Smith & Conrad (1987), registraram que esta taxa de suplementação (6mg/vaca/dia) durante a lactação foi associada com redução na incidência de infecção intramamária e contagem de células somáticas.

Com base na literatura, a recomendação de ingestão de selênio para vacas em lactação/gestação pode variar de 5 a 7 mg/dia para que se tenha uma adequada concentração de selênio ou soro no plasma.

A suplementação com vitamina E à taxa de 500 UI/vaca/dia, com ou sem suplementação de selênio, manteve a alfa tocoferol no soro ao nível de 2 a 4 micrograma/mL, os quais podem ser considerados como apropriados para vacas. Smith & Conrad (1987) recentemente recomendaram uma suplementação com 1000 UI de vitamina E/vaca/dia durante o período seco e 400-600 UI/vaca/dia durante a lactação para redução da incidência de mastite clínica.

#### **Bibliografia disponível com os autores**