

## Dose Única de Zinco como Fator Moderador do Estresse Metabólico na Desmama de Bovinos de Corte

Sheila da Silva Moraes<sup>1</sup>  
Luiz Roberto Lopes de S. Thiago<sup>2</sup>  
Manuel Claudio Motta Macedo<sup>3</sup>  
Roberto Augusto de Almeida Torres Júnior<sup>4</sup>

Nos registros de fazendas de gado de corte, é notório que as maiores perdas no rebanho ocorram no terço inicial da vida do animal. Este fato possivelmente está associado com o manejo de matrizes em pastos de baixo valor nutricional, que somado a uma suplementação mineral inadequada, predis põem os bezerros a uma deficiência subclínica de zinco (Zn). O resultado é que os bezerros produzidos nessa situação normalmente são fracos e portadores de distúrbios nutricionais que, além de influenciar os demais estados mórbidos, os tornam mais susceptíveis a doenças resultantes de um estresse prolongado. O estresse acelera o consumo de Zn e a principal consequência da alteração metabólica é a falta de apetite e depressão da resposta imune aos agentes agressores. A aplicação oral de 300 mg de zinco/10 mL de água em bezerros nelores, desmamados aos 90 dias, em comparação ao grupo sem Zn, resultou em um aumento altamente significativo ( $P < 0,001$ ) 13,7% aos 120 e 11,8% aos 150 dias no peso vivo pós-desmama.

### Antecedentes

Normalmente, bezerros são desmamados entre 7 e 9 meses de idade e no início da estação seca, período de baixo valor

nutritivo das pastagens. Portanto, além do estresse "emocional" da desmama, instala-se também um estresse metabólico que, em função de sua severidade, pode levar os bezerros a consumirem suas próprias reservas energética e protéica. Quando bezerros são saudáveis e bem nutridos (pastagens com boa disponibilidade e qualidade), essa etapa é superada sem maiores problemas. No caso de animais subnutridos, o estresse da desmama pode se prolongar, causando lesões irreversíveis ao bezerro e perdas representativas ao sistema de produção. Nas condições de cerrado, sob manejo inadequado de pastagens e em vista de sua elevada taxa de degradação, elementos como o fósforo, zinco e cobre essenciais ao desenvolvimento animal, não são fornecidos em quantidades realmente adequadas. Dentre esses, o Zn é um elemento essencial, requisitado para síntese de proteínas e do DNA, muito importantes para formação dos sistemas imunológico e nervoso, tecido muscular e órgãos, desde a formação embrionária até a fase adulta do animal. Assim, ele está presente em todas as células, principalmente na fase de divisão e síntese (Mills, 1987; Graham, 1991).

Quando a deficiência de Zn é subclínica, ou seja, quando

<sup>1</sup> Méda.-Veta., Ph.D., CRMV-MS Nº 1.038, Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 Km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS. Correio eletrônico: sheila@cnpqc.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Ph.D., CREA Nº 852/D-Visto 1.522/MS, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: thiago@cnpqc.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Ph.D., CREA Nº 31.309/D, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: macedo@cnpqc.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng.-Agr., D.Sc., CREA Nº 9.880/GO, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: rtorres@cnpqc.embrapa.br

não apresenta sintomatologia clínica definida (visível), pode passar despercebida nas vacas de cria, mas manifestando-se com freqüência nos bezerros. Assim, nascem animais fracos, de baixo desempenho, pêlos opacos e arrepiados e mais susceptíveis a doenças. Na fase de aleitamento os bezerros estão em crescimento rápido e a demanda por nutrientes para a formação de tecidos, incluindo o Zn, é alta. Isso porque o Zn é parte integrante de grande número de enzimas, cujas funções metabólicas são essenciais para atender a síntese de proteínas e o rápido crescimento do animal.

Em condições de alto estresse há prioridade do Zn para o sistema imunológico a fim de fortalecer o mecanismo de defesa. Assim, síntese da queratina, proteína integrante da pele e dos pêlos, tem menor prioridade, ocorrendo alopecia e paraqueratose (Peixoto et al., 1994). Por outro lado, quando a deficiência de Zn se estabelece, ocorrem atrofia do timo (principal órgão do sistema imune) com perda da função normal das células T (resposta celular) e diminuição das células B (resposta humoral) (Hambidge et al., 1986).

Ensaio experimentais têm mostrado que uma dose suplementar de Zn, sob forma de sulfato, acelera sensivelmente a cura de ferimentos em animais que exibem ou não manifestação clínica da deficiência de zinco (Wacker, 1978; Mills, 1987). O Zn também participa da síntese de proteínas, como a queratina, e sua deficiência pode se manifestar na formação da pele mais fina, pêlos opacos e ralos.

Baseado nessas observações, e sabendo-se que o estresse à desmama é um fator que muitas vezes causa deficiências irreversíveis, procurou-se avaliar o efeito da aplicação de uma dose única de Zn em uma situação de desmama precoce, aos 90 dias.

## Metodologia

A eficiência do uso do Zn logo após a desmama foi testada na forma de uma dose única de 300 mg de Zn contida em 10 ml de água. Na determinação dessa dosagem, considerou-se que sua concentração máxima tolerável na dieta de bovinos de corte é de 500 mg/kg de matéria seca (MS), e que a exigência diária de um animal adulto é de 30 mg/kg de MS (National Research Council, 1996). A solução de Zn foi preparada dissolvendo-se 132 g de sulfato de zinco heptahidratado ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) ou 74,2 g de sulfato de zinco anidro ( $ZnSO_4$ ) em um litro de água. Para atender uma dose única de 300 mg de Zn, 10 ml desta solução foi administrada em cada bezerro, via oral, usando-se uma seringa comum (uma única vez).

Trinta bezerros nelores, entre machos e fêmeas, desmamados aos 90 dias de idade, no mês de dezembro, foram separados ao acaso em dois lotes de 15 animais: grupo sem

Zn (Zn0), com peso vivo médio de 80,0 kg e grupo com Zn (Zn1) com peso médio de 80,7 kg (dose única de 300 mg de Zn). As mães eram vacas nelores mantidas em pasto de *Brachiaria humidicola*, recebendo mistura mineral com 20 mg/kg de zinco na MS. No momento da desmama, as condições gerais dos bezerros eram preocupantes: baixo peso corporal, alta infestação de berne e alguns com pêlos arrepiados, sem uniformidade e brilho. Numa fase inicial de sete dias pós-desmama, os bezerros ficaram em piquetes separados no mangueiro, com água, ração (cerca de 1% do peso vivo) e capim recém-colhido, para adaptação e observação do comportamento, sendo pesados a cada 30 dias, até completarem 220 dias. A ração oferecida era constituída de (base matéria natural) aveia (48,3%), farelo de soja (48,3%) e mistura mineral (3,40%). O volumoso era capim-elefante cortado no dia. Ambos, concentrado e volumosos, foram oferecidos em duas porções diárias até os 90 dias de idade. As avaliações foram do mês de maio a novembro.

Durante a permanência dos bezerros no curral, observou-se a busca pelo alimento, água e procura da mãe. Oito animais do Zn1 e cinco do grupo Zn0 iniciaram a procura do alimento no segundo dia após o desmame. O restante ficou encostado na cerca chamando pela mãe. No final de sete dias, onze bezerros do Zn1 já comiam bem o capim e praticamente toda a ração oferecida; e nove do Zn0 também comiam a ração, mas a quantidade de sobra era maior, e a procura pela mãe era mais freqüente. O peso médio dos bezerros, ao sair do curral, foi de  $77,16 \pm 1,50$  kg e  $80,70 \pm 1,52$  kg nos tratamentos Zn0 e Zn1, respectivamente. Após a pesagem, todos os bezerros foram transferidos para um pasto de *Andropogon gayanus*, onde continuaram recebendo ração no cocho por mais 90 dias.

## Resultados e discussão

Para melhor expressar o efeito do Zn nessa fase de vida dos animais, os resultados de peso foram analisados estatisticamente levando em consideração o sexo, pois havia diferentes números de machos e fêmeas. Essa avaliação ocorreu no período da seca. Pode-se verificar, então, que não houve diferença significativa nas pesagens em 30 e 60 dias após desmame, aos 90 dias após a desmama muito significativo ( $P < 0,05$ ) e 120 a 150 dias após a desmama altamente significativo ( $P < 0,001$ ). Aos 180 dias a média não foi significativa ( $P = 0,0519$ ), embora houvesse maior ganho de peso no tratamento Zn1 em relação ao Zn0 (Tabela 1).

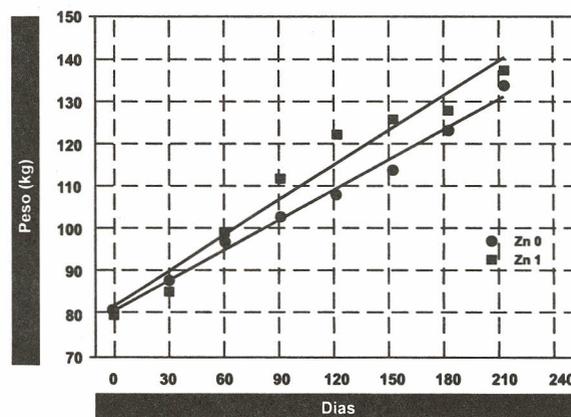
**Tabela 1.** Peso médio (kg) de bezerros tratados (Zn1) ou não (Zn0) com uma dose única de 300 ppm de zinco na desmama.

Dias após o tratamento	Sem dose de Zn (Zn0)	Com a dose de Zn (Zn1)
0	80,02 ± 1,44	80,74 ± 1,47
30	88,08 ± 2,15	86,64 ± 2,19
60	96,77 ± 2,36	101,15 ± 2,36
90	102,32 ± 2,31*	113,96 ± 2,35*
120	107,54 ± 2,39**	124,01 ± 2,43**
150	113,00 ± 2,56**	128,20 ± 2,61**
180	122,19 ± 2,79	130,44 ± 2,85
210	132,58 ± 3,21	140,25 ± 3,27

\*Médias de quadrados mínimos na mesma linha seguidas por letras diferentes são significativamente diferentes ( $P < 0,01$ ), pelo teste F da análise de variância.

\*\*Médias de quadrados mínimos na mesma linha seguidas por letras diferentes são significativamente diferentes ( $P < 0,001$ ), pelo teste F da análise de variância.

Como não houve diferenças significativas nas pesagens em 30 e 60 dias após a desmama, os resultados indicam o efeito do estresse, onde deve ter ocorrido forte depressão do sistema imune, que se prolonga até um pouco mais dos 60 dias nos dois grupos em estudo. No entanto, após interrompido o fornecimento da ração, houve diferença significativa entre os tratamentos (Fig. 1). Isso significa que o grupo Zn1, como tem maior quantidade do Zn disponível pode ter sido capaz de aproveitá-lo para garantir a integridade metabólica e do sistema imunológico, bem como a síntese de proteína. A síntese de imunoglobulinas nos bezerros que mamam o colostro, não começa antes de quatro semanas de idade (Tizard, 1998). Normalmente na fase de desenvolvimento que se encontram os bezerros experimentais, o mecanismo de defesa é muito estimulado e é um desafio para o desempenho futuro do animal. Uma quantidade mais disponível de Zn no organismo permite atender o sistema imune, garantindo a saúde do animal e melhor aproveitamento da dieta.



$$Y_0 = 81,077 + 0,239 \text{ dias} \quad Y_1 = 82,111 + 0,280 \text{ dias}$$

$$r^2 = 0,99 \quad r^2 = 0,97$$

$$r = 0,99 \quad r = 0,96$$

**Fig. 1.** Efeito da utilização da solução de zinco via oral na desmama precoce aos 90 dias.

Aos 90 dias os bezerros do grupo Zn1 começaram a recuperar o peso ( $P < 0,01$ ), justamente no início da dieta em pasto, destacando-se o melhor ganho de peso em relação ao grupo Zn0. Quando o ganho de peso foi altamente significativo ( $P < 0,001$ ), os bezerros já apresentavam massa muscular mais visível e pêlos uniformes. Aos 180 dias, os bezerros continuaram ganhando melhor peso no tratamento Zn1, mas percebeu-se que o peso não era mais progressivo ( $P = 0,0519$ ). O primeiro ano de vida do animal é a fase de alta multiplicação celular, pela ação mediadora de hormônios (principalmente o do crescimento). Nessa fase há uma maior necessidade do Zn para a manutenção do sistema imunológico do que na vida adulta (Hambidge et al., 1986; Mills, 1987; Graham, 1991).

Os bezerros têm uma capacidade muito limitada de armazenar o zinco de forma que possa ser utilizado com rapidez para que os sintomas de deficiência não se instalem (Miller, 1970). O estresse acelera o consumo de Zn e a principal consequência da alteração metabólica é a falta de apetite. Na situação de desmama precoce, as reservas de zinco dos bezerros são praticamente inexistentes e dependem da ração e volumoso para atender às suas altas exigências. Por outro lado, o estresse na desmama altera sensivelmente o metabolismo basal e a necessidade de síntese de proteínas diminui, impossibilitando o desempenho do animal. Reverter, ou minimizar este quadro, e fazer com que o animal busque o alimento é muito importante para garantir pleno desenvolvimento do bezerro.

A resposta ao zinco suplementar observada neste trabalho pode ser então resultado do estresse da desmama, somado

às altas exigências de zinco dos bezerros, à inexistência de reservas mobilizáveis do elemento e ao baixo consumo de alimento logo após a desmama.

A aplicação de 300 mg de Zn, via oral, logo após a desmama, melhorou a procura por alimento, a saúde, a aparência geral e o ganho de peso dos bezerros.

## Referências bibliográficas

GRAHAM, T. W. Trace element deficiencies in cattle.

**Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 7, n. 1, p. 153-215, 1991.

HAMBIDGE, K. M.; CASEY, C. E.; KREBS, N. F. Zinc. In: MERTZ, W. **Trace elements in human and animal nutrition**. 5th. ed. Orlando: Academic Press, 1986. p. 1-109.

MILLER, W. J. Zinc nutrition of cattle: a review. **Journal Dairy of Science**, Champaign, v. 53, n. 8, p. 1123-1135, 1970.

MILLS, C. F. Biochemical and physiological indicators of mineral status in animals: copper, cobalt and zinc. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 65, n. 6, p. 1702-1711, 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 5 - Minerals, 7. ed. rev., Washington: National Academic Press, 1996.

PEIXOTO, P. V.; MORAES, S. S.; LEMOS, R. A. Ocorrência da paraqueratose hereditária (linhagem letal A-46) no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2/3, p. 79-84, 1994.

TIZARD, I. R. **Imunologia veterinária, uma introdução**. 5. ed. São Paulo: Roca, 1998, p. 247-254.

WACKER, W. E. C. Biochemistry of zinc-role in wound healing. In: HAMBIDGE, M.; NICHOLS, B. L. (Ed.) **Zinc and copper in clinical medicine**. Orlando: Academic Press, 1978. p. 15-24.

### Comunicado Técnico, 71

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Gado de Corte**  
 Endereço: Rodovia BR 262, km 4, Caixa Postal 154  
 79002-970 Campo Grande, MS  
 Fone: (67) 368 2064  
 Fax: (67) 368 2180  
 E-mail: publicacoes@cnpgc.embrapa.br

Ministério da Agricultura,  
 Pecuária e Abastecimento

1ª edição

1ª impressão (2002): 500 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Cacilda Borges do Valle*  
**Secretário-Executivo:** *Liana Jank*  
**Membros:** *Antonio do Nascimento Rosa, Arnildo Pott, Ecila Carolina N. Z. Lima, Ezequiel R. do Valle, José Raul Valério, Maria Antonia M. de U. Cintra, Rosângela Maria S. Resende, Tênisson W. de Souza*

### Expediente

**Supervisor editorial:** *Ecila Carolina N. Z. Lima*  
**Revisão de texto:** *Lúcia Helena Paula do Canto*  
**Editoração eletrônica:** *Ecila Carolina N. Z. Lima*