



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria

Brasil

Pardo, Paulo Eduardo; Bremer Neto, Hermann; Chiacchio Biagio, Simone; Nagoshi, Massayoshi;  
Padilha Magalhães, Pedro

Determinação de zinco da sola do casco de bovinos leiteiros com ou sem lesões podais,  
suplementados ou não com levedura seca de cana-de-açúcar  
Ciência Rural, vol. 34, núm. 5, setembro-outubro, 2004, pp. 1501-1504  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33134527>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Determinação de zinco da sola do casco de bovinos leiteiros com ou sem lesões podais, suplementados ou não com levedura seca de cana-de-açúcar

**Evaluation of hoof sole zinc concentration of dairy cow with and without foot lesions, suplemented or not with drought yeast from sugarcane**

**Paulo Eduardo Pardo<sup>1</sup> Hermann Bremer Neto<sup>2</sup> Simone Biagio Chiacchio<sup>3</sup>  
Massayoshi Nagoshi<sup>4</sup> Pedro Magalhães Padilha<sup>5</sup>**

### RESUMO

*Com o objetivo de estudar as concentrações de zinco da sola do casco de bovinos com e sem lesões podais, suplementados ou não com levedura seca, foram selecionadas e examinadas 60 vacas, escolhidas aleatoriamente, de um rebanho de 150 animais. Formaram-se quatro grupos de 15 animais, sendo o primeiro com animais com lesões podais e suplementados com levedura, o segundo com animais com lesões podais e sem suplementação de levedura, o terceiro com animais sem lesões podais e suplementados com levedura e o quarto com animais sem lesões podais e sem a suplementação de levedura. As concentrações de zinco da sola do casco foram determinadas por espectrometria de absorção atômica com chama (AAS). A comparação estatística das concentrações de zinco nas amostras foram submetidos à análise de variância, seguida pelo teste de Tukey, para comparação de médias. As médias das concentrações de zinco da sola do casco dos animais dos quatro grupos, quando comparadas estatisticamente, apresentaram diferença estatística significativa, somente nos animais com lesões podais e suplementados com levedura.*

**Palavras-chave:** zinco, bovinos, levedura, casco.

### ABSTRACT

*With the goal of studying the hoof sole zinc concentrations of cow with and without foot lesions, suplemented or not with dried yeast from sugarcane; 60 cows were chosen from milking of 150 animals. Four groups of 15 animals were formed being the first one of animals with foot lesions and with supplemental yeast, the second one of animals with lesions and without supplemental yeast, the third*

*group of animals without foot lesions and with supplemental yeast and the fourth one of animals without foot lesions and without supplemental yeast. Hoof sole zinc was determined by the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The results were statistically evaluated by analysis of variable, followed by Tukey's test to compare mean levels. The mean concentration of zinc in the hoof sole of the groups statistically, significant showed differences only in the animals with foot lesions and with yeast supplementation.*

**Key words:** zinc, bovine, yeast, hoof.

### INTRODUÇÃO

A ampliação do plantel leiteiro confinado e a constante intensificação da produção, mediante o avanço genético, nutricional e de manejo, tem levado ao aumento de doenças podais (EDDY & SCOTT, 1980; CHIQUETE et al., 1985; BERTERO, 1992; STURION & PARDO, 1995), principalmente devido à concentração dos animais em piso firme, áspero e úmido (PESCE, 1992).

As enfermidades dos dígitos podem inutilizar animais de alta performance, destinados à reprodução, tanto touros como vacas (PARDO et al., 1996). Dentre as enfermidades, a infecção da região digital é a causa mais comum de claudicação em bovinos e está associada à diminuição do ganho de peso e da produção leiteira e os tratamentos

<sup>1</sup>Departamento de Clínica de Grandes Animais, Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente, SP. Tel.: (18) 229 2037, CP 91. E-mail: eduardopardo@vet.unoeste.br.

<sup>2</sup>Laboratório de Biofísica e Bioquímica, UNOESTE.

<sup>3</sup>Departamento Clínica Veterinária, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.

<sup>4</sup>Departamento Físico-Química, Guaratinguetá, UNESP, Botucatu.

<sup>5</sup>Departamento Química e Bioquímica, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu.

preconizados em alguns casos são impraticáveis, resultando em descarte dos animais (FARROW, 1999; CHAPLIN et al., 2000). No Reino Unido, os prejuízos financeiros são de, aproximadamente, 35 milhões de libras anuais e na Áustria foram estimados em 42 dólares para cada bovino com afecções podais (BERMUDEZ et al., 1992).

O National Research Council – NRC (1989) recomenda um teor médio de 40 mg/g de zinco nas dietas de bovinos leiteiros para a manutenção e produção. Fontes de zinco podem ser adicionadas à dieta, na forma de óxidos, sulfatos, cloreto, acetato, quelato, transquelato, além da levedura viva de cervejaria (principalmente a YEA SACC<sup>1026</sup>) (McDOWEL, 1992; MACHADO, 1997; HATFIELD et al., 2001).

A deficiência de zinco tem sido associada à pododermatite em bovinos (BONOMI, 1964; DEMERTZIS & MILLS, 1973) e suplementos terapêuticos com zinco têm sido usados no controle da necrobacilose interdigital e de doenças interdigitais em bovinos (BANTING, 1978). O zinco favorece a integridade dos cascos, por acelerar a cicatrização das feridas, aumentar a velocidade de reparação do tecido epitelial e manter a integridade celular. O zinco também é necessário para a síntese e maturação da queratina (SMART & CILMBALUK, 1997). Em geral, os cascos afetados dos bovinos contêm maior quantidade de água e uma menor quantidade de alguns minerais, particularmente do zinco (KASARI, 1991).

HIDIROUGLOU & WILLIANS (1986) verificaram as concentrações de zinco na sola do casco de bovinos de corte normais variavam de 41,6 µg/g a 111,8 µg/g, variavam com os meses e estações do ano, que eram mostrados. Segundo BAGGOT et al. (1988), a concentração de zinco na sola do casco de animais que apresentaram lesões podais eram menores que a de animais normais. As concentrações determinadas foram de 46,6 µg/g e 68,5 µg/g, respectivamente. SUGG et al. (1996), por sua vez, encontraram teor médio de 80,22 µg/g de zinco no casco de bovinos saudáveis e sugeriram que existe relação entre a taxa de crescimento e a quantidade de mineral no casco.

As leveduras desidratadas produzidas no Brasil são mortas, pois, no seu processo de industrialização, sofrem termólise, ocasionando o rompimento e destruição das células, diferenciando-se das leveduras importadas, composta de células vivas (MACHADO, 1997).

Objetivou-se, neste estudo, determinar se o zinco de levedura seca desidratada, administrado na alimentação de bovinos leiteiros, leva a um aumento significativo nas concentrações do elemento na sola do casco, em animais com ou sem lesões podais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os animais utilizados pertenciam a um plantel de criação intensiva e produtora de leite do tipo B, formado por vacas da raça Holandesa Preto e Branco, puras de origem, entre o 3º e 5º mês de lactação, produzindo, em média, 23kg/leite/dia, com idades variando entre 4 e 5 anos, peso médio corporal de 500kg e mantidas em regime de confinamento, em piso de concreto.

De um plantel de 150 vacas, foram separados dois grupos de 60, sendo o primeiro composto de animais com claudicação e lesões de casco, identificadas como úlceras de sola, sola dupla, abscessos e necrose de sola. Destes animais, 30 foram aleatoriamente escolhidos e separados em dois grupos de 15, denominados grupos de animais com lesões podais. Do segundo grupo de 60 animais, clinicamente normais, sem nenhum tipo de problema de casco ou claudicação, 30 foram aleatoriamente escolhidos, de modo a formarem dois grupos de 15 animais, denominados grupos sem lesões podais.

Durante o transcorrer do experimento, todos os animais receberam o mesmo manejo e uma dieta basal, constituída por 40kg de silagem de milho, acrescidos de 8kg de concentrado<sup>1</sup> e 150g animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de complexo mineral<sup>2</sup> dividida em duas porções iguais diárias, segundo recomendações do National Research Council – NRC (1989).

Este estudo foi dividido em dois períodos, sendo um de 60 dias, chamado de período de adaptação, no qual todos os animais foram submetidos a um mesmo manejo e dieta basal e outro de 90 dias, chamado de período experimental, no qual, além da dieta basal, para um dos grupos de animais com lesões podais e para um dos grupos de animais sem lesões podais, foi fornecido uma suplementação com 300g de levedura seca de cana-de-açúcar.

Para a colheita da amostra, realizou-se, após o período de adaptação de 60 dias, em cada uma das vacas dos quatro grupos a lavagem completa da sola do casco com água e sabão neutro e secagem com papel toalha, seguida do toalete da sola (apara, corte e retirada de todo o tecido queratinizado normal, lesado e necrosado da sola dos cascos). Desta apara, aproximadamente 12g de tecido da sola do casco foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados. O mesmo procedimento foi repetido ao término de 90 dias no período experimental. As amostras colhidas foram moídas, até uma perfeita homogeneização e três porções de 0,5g de cada amostra foram transferidas para balões de Kjeldahl de 50mL, aos quais foram adicionados ácido nítrico e

peróxido de hidrogênio. Os balões foram colocados para o sistema de digestão até a completa destruição do material orgânico e solubilização. Após o resfriamento da mistura, o volume foi completado para 50 mL, com água destilada. As bocas dos balões foram vedadas com papel parafinado e agitados para completa homogeneização do extrato ácido diluído. A concentração de zinco foi determinado por AAS<sup>3</sup> (SILVA, 1990).

Amostras da água ingerida pelos animais foram colhidas no início e final do experimento, para determinação das concentrações de zinco. A técnica utilizada foi semelhante à anterior, utilizando-se, para tanto, os ácidos nítricos e o peróxido de hidrogênio. Após esse tratamento, as amostras de água foram analisadas por espectrometria de absorção com chama ( $\lambda = 213,9\text{nm}$ , onde a concentração encontrada foi de  $4,3\text{mg L}^{-1}$ ).

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso. Os resultados das concentrações de zinco foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade do erro Tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A deficiência de zinco tem sido associada à lesões de casco, como sola dupla e úlceras, abscessos e necrose de sola (BONOMI, 1964; DEMERTZIS & MILLS, 1973; HIDIROGLOU, 1980). Vários suplementos terapêuticos contendo zinco têm sido usados no controle de doenças interdigitais de bovinos (GRASHUIS, 1963; DEMERTZIS, 1973; BANTING, 1978). Dentre as fontes deste elemento, as orgânicas são mais biodisponíveis para os animais, porque são transportadas e absorvidas mais rapidamente e não reagem prontamente com outros componentes da dieta (CLOSE, 1998). Por isto, neste experimento, utilizou-se como fonte suplementar de zinco a levedura de cana-de-açúcar, que apresentava uma concentração de  $150\text{mg kg}^{-1}$  deste elemento. Quando o zinco é suplementado diariamente na ração de bovinos, tem dois efeitos benéficos nos cascos, sendo o primeiro, o aumento da resistência da pele, e o segundo, o impedimento da penetração dos agentes infecciosos, melhorando o processo de cicatrização da pele, após infecções (RAVEN, 1989).

Segundo HIDIROGLOU & WILLIANS (1986), a concentração de zinco na sola do casco em bovinos de corte varia entre  $41,6\text{mg g}^{-1}$  e  $111,8\text{mg g}^{-1}$  em animais normais e estão de acordo com os resultados obtidos neste experimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação das concentrações médias e desvio padrão, de zinco na sola do casco, expressas em  $\mu\text{g/g}$ , nos grupos de animais suplementados ou não com levedura seca de cana-de-açúcar, com ou sem lesões podais no início do experimento (dia zero) e após 90 dias.

Grupos de animais	Concentrações de zinco determinados na sola do casco	
	Dia 0	Após 90 dias de experimento
G <sub>1</sub>	$47,75 \pm 13,26^{\text{A,a}}$	$56,81 \pm 6,19^{\text{B,a}}$
G <sub>2</sub>	$48,22 \pm 10,38^{\text{A,a}}$	$49,46 \pm 10,40^{\text{A,a}}$
G <sub>3</sub>	$46,07 \pm 12,08^{\text{A,a}}$	$50,1 \pm 11,14^{\text{A,a}}$
G <sub>4</sub>	$48,16 \pm 14,58^{\text{A,a}}$	$50,50 \pm 12,37^{\text{A,a}}$

G<sub>1</sub> Animais com lesões podais e suplementados por via oral com levedura seca de cana-de-açúcar.

G<sub>2</sub> Animais com lesões e não suplementados por via oral com levedura seca de cana-de-açúcar.

G<sub>3</sub> Animais sem lesões e suplementados por via oral com levedura seca de cana-de-açúcar.

G<sub>4</sub> Animais sem lesões podais e não suplementados por via oral com levedura seca de cana-de-açúcar.

<sup>A</sup> Médias seguidas da mesma letra maiúscula, em linha, não diferem significativamente ( $P > 0,05$ ).

<sup>a</sup> Médias seguidas da mesma letra minúscula, em coluna, não diferem significativamente ( $P < 0,05$ ).

Em geral, os cascos afetados dos bovinos contêm uma maior quantidade de água, uma menor quantidade de certos minerais e, particularmente do zinco (KASARI, 1991), sendo este baixo nível de macro e microelementos (Cobre, Ferro e Zinco), está associada à redução da resistência do tecido córneo, a concentração do zinco na sola do casco de animais que apresentam lesões podais é menor que nos normais, porém no começo do período experimental não encontramos diferença significativa entre os grupos de animais normais ou acometidos de lesões podais (BAGGOT et al., 1988). Após os noventa dias experimentais, somente o grupo de animais suplementados e que apresentava lesões podais teve um aumento significativo nos teores de zinco na sola do casco.

Poucos ainda são os estudos sobre a determinação do zinco na sola do casco, em animais com ou sem lesões podais, suplementados ou não com levedura, citados na literatura (HIDIROUGLOU & WILLIANS, 1986; BAGGOT et al., 1988; SUGG et al., 1996), o que se faz necessário, sabendo-se dos benefícios desse elemento na recuperação das enfermidades podais, que outros ensaios sejam realizados, para se constatar sua ação na melhora da qualidade, integridade, vigor e durabilidade desse elemento nos cascos.

## FONTE DE AQUISIÇÃO

<sup>1</sup>COCARIÒ

<sup>2</sup>BOVIGOLD TORTUGAÒ

<sup>3</sup>INTRALABÒ - MODELO AA-1475 - 1976

<sup>4</sup>Nutricell - Zillo - Lorenzetti S.A.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGGOTT, D.G.; BUNCH, K.J.; GILL, K.R. Variations in some inorganic components and physical properties of claw keratin associated with claw disease in the Bristish Friesian cow. **British Veterinary Jounal**. v.144, p.534-542, 1988.
- BANTING, A. Del. Problable role of zinc in abnormal foot conditions in ruminants. In: SYMPOSIUM ON BOVINE DIGITAL DISORDERS, 2., 1978, Skara. **Report...** Sweden: Veterinary Institute, 1978. p.36-38.
- BERMUDEZ, J. et al. **Enfermidades podales de los ruminantes**. Montivideo : Hemisfério Sur, 1992. p.3-37.
- BERTERO, J. Exploracion clínica del pie del bovino. In: PESCE, L. et al. **Enfermidades podales de los ruminantes**. Montividéo : Hemisfério Sur, 1992. p.19-37.
- BONOMI, A. Zinc in the treatment of digital disease in dairy cattle. In: CONGRESS OF THE ITALIAN SOCIETY OF VETERINARY SCIENCE, 18., Atti. **Proceedings...** Atti Sol. Ital. Sci Vet., 1964. p.18.
- CHAPLIN, S.J. et al. A comparasion of hoof lesions and behaviour in pregnant and early lactation heifer at housing. **Veterinary Jounal**, v.159, p.147-153, 2000.
- CHIQUETE, L.; BARIL, M.; PIERRE, H. A study of foot disease of dairy cattle in Quebec. **Canadian Veterinary Jounal**, v.26, p.278-281, 1985.
- CLOSE, H.W. Biodisponibilidade é a chave para uma suplementação mineral de sucesso. **Feeding Times**, v.3, p.37-39, 1998.
- DEMERTZIS, P.N.; MILLS, C.F. Oral zinc therapy in the control of infectious pododermatitis in young bulls. **Veterinary Record**. v.93, p.219, 1973.
- EDDY, R.E.; SCOTT, C.P. Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in Somerset. **Veterinary Record**, v.106, p.140-144, 1980.
- FARROW, C.S. Digital infection in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.15, p.411-423, 1999.
- GRASHUIS, J. Zinc deficiency symptoms in the Netherlands. (D). **Landbouwkundig Tijdschur**, v.75, p.1127, 1963.
- HATFIELD, P.G. et al. Zinc and copper status in ewes supplemented with sulfate- and amino acid-complexed forms of zinc and copper. **Journal Animal Science**, v.79, p.261-266, 2001.
- HIDIROGLOU, M. Zinc, cooper, manganese deficiencies and the ruminal skeleton: a review. **Canadian Journal Animal Science**, v.60, p.579-590, 1980.
- HIDIROGLOU, M.; WILLIAMS, C.J. Mineral and amino acid composition of beef cattle hooves. **American Journal Veterinary Reserch**, v.47, p.301-303, 1986.
- KASARI, T.R. The principles of trimming the bovine hoof. **Veterinary Medicine**. v.1, p.1218, 1991.
- MCDOWEL, L.R. **Minerals in animal and human nutrition**. San Diego : Academic, 1992. cap.12, p.265-293.
- MACHADO, P.F. Uso da levedura desidratada na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DA LEVEDURA DESIDRATADA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1997, Campinas. **Anais...** Campinas, 1997. p.111-128.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients Requirements of Dairy Cattle**, 6.ed. Washington, National Academy of Sciences, 1989. 157p.
- PARDO, P.E.; STURION, D.J.; SCUDELLER, P.S.O. Aspectos clínicos e radiográficos da pododermatite asseptica difusa em uma novilha Girolana. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15, 1996, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, 1996.
- PESCE, L. Laminitis, panadizo, y úlcera de Rusterholtz. In: PESCE, L. et al. **Enfermidades podales de los ruminantes**. Montivideo : Hemisfério Sur, 1992. p.19-37.
- RAVEN, E.T. **Cattle foot care and claw trimming**. Farming Press Book, 1989. p.127.
- SILVA, D.G. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. Viçosa, MG: UFV, 1990. 166p.
- SMART, M.; CILMBALUK, N.F. Role of nutritional supplements in bovine lameness review of nutricional toxicities. In: GREENOUG, P.R. **Lamenes in cattle**. 3.ed. Philadelphia: Saunders, 1997. p.145-161.
- STURION, D.J.; PARDO, P.E. Afecções podais em gado leiteiro na região de Presidente Prudente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM MEDICINA VETERINÁRIA. 1995. p.43.
- SUGG, J.L. et al. Performance traits hoof mineral composition, and hoof characteristicis of bulls in 112 - day postweaning feedlot performance test. **American Journal Veterinary Reserch**, v.3, p.291-295, 1996.