

# **Importância do cobalto na nutrição animal**

## **Importance of cobalt in animal nutrition**

<sup>1</sup>VOLPATO JR,L.E; <sup>2</sup>STURION,D.J; <sup>3</sup>TORRES,Y.M; <sup>4</sup>GARBELOTTI,B.

<sup>1,3e4</sup> Discentes em Medicina Veterinária das Faculdades Integradas de Ourinhos -FIO

<sup>2</sup>Docente em Medicina Veterinária das Faculdades Integradas de Ourinhos -FIO

### **RESUMO**

O cobalto é um mineral quelatado, que se liga a aminoácidos, onde não sofre influência de outros componentes da dieta como fibras e gorduras, está presente no fígado, rins, pâncreas, baço e timo, e em menor quantidade nos tecidos nervosos e na musculatura. Dentre suas funções do cobalto, a mais importante é a sua participação direta na formação das hemácias e do ácido fólico, através da vit. B12, que se encontra estocada no fígado. A vit. B12 também é chamada de cobalamina participa diretamente da eritropoiese, e também do metabolismo dos aminoácidos e ácidos nucléicos, além da manutenção do sistema nervoso que pode levar a convulsões e morte. A deficiência de vit.B12 vai levar a uma anemia macrocítica diagnosticada através de hemograma.O principal antagonista do cobalto, é o zinco, que também como o cobalto se liga a metionina, onde o excesso de um leva a deficiência de outro. Os sinais de deficiência são a perda de peso, seguido de fraqueza e inapetência devido a falha na utilização do proprionato na glicogênese. As principais fontes de cobalto são o carbonato de cobalto, o sulfato de cobalto e o cloreto de cobalto.O objetivo desta revisão é mostrar a importância do cobalto na manutenção da vida do animal sua participação no crescimento e deselvolvimento, traçando parâmetros na sua deficiência e suplementação.

Palavras chave: Cobalto, Colabamina, Vit.B12.

### **ABSTRACT**

Cobalt is a chelated mineral, which binds to amino acids, which is not influenced by other dietary components such as fiber and fat is present in the liver, kidneys, pancreas, spleen and thymus, and to a lesser extent in the tissues nerve and muscle. Among its functions of cobalt, the most important is their direct participation in the formation of red blood cells and folic acid through vitamin B12, which is stored in the liver. Vitamin B12 is also called cobalamin directly involved in erythropoiesis, and also the metabolism of amino acids and nucleic acids, in addition to maintaining the nervous system that can lead to convulsions and death. Vit.B12 deficiency will lead to a macrocytic anemia diagnosed by blood test. The main antagonist of cobalt, is zinc, which also binds cobalt and methionine, where excess leads to a deficiency of another. Symptoms of deficiency are weight loss, followed by weakness and loss of appetite due to failure to use the proprionate in glycogenesis .. The main sources of cobalt is cobalt carbonate, cobalt sulphate and cobalt chloride. The objective of this review is to show the importance of cobalt in the maintenance of animal life and their participation in the growth deselvolvimento, the parameter is behind in his deficiency and supplementation.

Key words: Cobalt, Colabamina, Vit.B12.

### **INTRODUÇÃO**

Os minerais são todos os elementos inorgânicos encontrados em uma determinada estrutura. Podem ser encontrados na forma de sal ou ligados a outros elementos orgânicos como carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio.

Estão presentes nas células executando inúmeras funções, combinações químicas e concentrações dependentes do elemento e tecido. (McDOWELL, 1992; UNDERWOOD; SUTTLE, 1999).

O cobalto é um mineral quelatado, que se liga a aminoácidos via ligação coordenada covalente, formando uma substância estável e eletricamente neutra, ou seja, não sofre influência de outros componentes da dieta como fibras e gorduras. (VANDERGRIFT, 1984).

As substâncias capazes de exercerem a função de quelante são numerosas, sendo elas ácidos inorgânicos bifásicos, ácidos orgânicos dicarboxílicos, diaminas, aminoácidos e peptídeos. (MALETTO, 1984).

Segundo Maletto (1984) os quelatos servem de fonte de microelementos (minerais) de eleição devido a sua absorção próxima de 100%, alta estabilidade, alta disponibilidade biológica, menor toxicidade ao organismo animal, ausência de interferência de macro elementos na sua absorção, bem como de gordura e fibras. O uso de quelatos facilita a chegada dos minerais que nele existe, a chegar diretamente a tecidos específicos pela ação dos aminoácidos nele existente, onde no caso do cobalto temos a ação do triptofano que atende coração e rins, e da metionina que atende rins, pulmão e também coração. (PREMIER PET, 2010).

O cobalto está presente no fígado, nos rins, no pâncreas, no baço e no timo, e em menor quantidade nos tecidos nervosos e na musculatura. (ANDRIGUETTO, 2008).

Algumas outras funções são ligadas diretamente ao cobalto, como a elaboração da insulina, hipótese relacionada a alta quantidade deste mineral na composição do pâncreas, além de já observado em leitões um aumento no crescimento de estatura dos mesmos quando adicionado o mineral a ração (ANDRIGUETTO, 2008).

O papel fisiológico do cobalto tem sido deduzido das conseqüências de sua carência. Nos ruminantes o estado carencial de cobalto está relacionado com a impossibilidade da síntese de vit. B<sub>12</sub> pelos microorganismos do rúmen (MACDONALD et al., 2002; VAN SOEST, 1994).

Também nas outras espécies a carência de cobalto leva a uma falha na síntese das cobalaminas a nível intestinal. Este aspecto da necessidade em

cobalto, síntese da vit. B<sub>12</sub>, já é bem conhecido sem, no entanto, englobar todo o papel fisiológico do elemento que parece ter uma atividade tissular própria.

Vários fatos comprovam esta suposição:

- A aplicação parenteral de cobalto marcado mostra o aparecimento de substâncias vizinhas as cobalaminas, no baço e na supra renal;

- Possui atividade eritropoiética. A administração de cobalto em excesso determina o aparecimento de uma policitemia, em regimes adequados e ferro e em cobre;

- Estimula a atividade de diversos sistemas enzimáticos, principalmente das fosfatases;

- Sugere-se também, em face do teor elevado do pâncreas em cobalto, a hipótese de que o mesmo intervém no mecanismo de elaboração de insulina;

- A adição de cobalto em dietas de suínos, como parte da suplementação de microelementos, mostra aumento na eficiência do crescimento, mesmo em rações muito bem equilibradas e, portanto promotores de crescimento como antibióticos. Foi observado que o cobre participa diretamente dessa ação do cobalto. Esta interrelação tem sido comprovada em laboratório pela verificação em uma menor necessidade de cobre ou, por outro lado, em uma melhor utilização de molibdênio, apresentam-se menos sensíveis ao mesmo pela suplementação com vit. B<sub>12</sub>, indicando uma melhor utilização do cobre ou redução dos efeitos tóxicos do molibdênio (ANDRIGUETTO, 2002).

O objetivo desta revisão é mostrar a importância do cobalto na manutenção da vida do animal sua participação no crescimento e desenvolvimento, traçando parâmetro na sua deficiência e suplementação.

## **DESENVOLVIMENTO**

Dentre as várias funções do cobalto podemos dizer que a mais importante é a sua participação direta na formação das hemácias e do ácido fólico, através da vit. B<sub>12</sub>, que se encontra estocada no fígado. (ORTOLANI, 2002).

Ainda segundo Lehninger (1985) a deficiência de vit. B12 impede a formação de hemoglobina, e causa lesões no sistema nervoso central. Além desta função podemos citar ainda a ligação no metabolismo de glicose e na síntese de metionina. (Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina, 2005)

A vit. B12 também é chamada de cobalamina (cianocobalamina) tem a função no organismo como parte direta na eritropoiese, e também do metabolismo dos aminoácidos e ácidos nucléicos, além de ser fundamental para manutenção do sistema nervoso que pode levar a convulsões e morte. (NELSON, 2010)

A vit. B12 é de origem animal, e sua deficiência vai levar a uma anemia macrocítica diagnosticada através de hemograma, onde então é importante dosar a vit. B12 no soro sanguíneo, pois com dois dias de tratamento já se observa uma melhora no comportamento do animal (FAILLACE, 2001). Podemos citar ainda a presença também de origem animal do ácido fólico, que é uma vitamina do complexo B, abundantes nas folhas verdes e em quase totalidade dos alimentos de origem animal, vitamina essa que se intera com a B12 fazendo com que ocorra proliferação dos glóbulos vermelhos do sangue, onde sua deficiência leva a uma anemia igual a causada pela vit. B12, porém sem sintomas neurológico. (FAILLACE, 2001).

Como antagonistas da vitamina B12 podemos citar a colestiramina, colquicina, neomicina, melformina e fenformina, também pelo fenobarbital, pruridona e fenitoína, que alteram o metabolismo da cobalamina no líquido cérebro espinhal (NELSON, 2010). Além dessas substâncias podemos citar o zinco, que também como o cobalto se liga a metionina, onde o excesso de um leva a deficiência de outro (LOWE, 1994).

A absorção nos ruminantes de cobalto é baixa, em torno de 3%. (Mc DOWELL, 1992).

Mas dentre as diferentes espécies, os ruminantes é a que tem maior exigência, onde neles o cobalto é absorvido pelos microorganismos do rúmem para realizar a síntese de vit. B12, onde a deficiência de cobalto resultara em um déficit de vit. B12 que levava à problemas na metabolização do propionato (Mc DONALD et al.; 2002). Problemas nessa metabolização os animais terão problemas na formação de glicose, que regula a glicemia nos ruminantes. (NRC, 2001).

A exigência nutricional dos bovinos de leite é de 0,10mg/kg para fase de crescimento e terminação e a mesma quantidade para fase de lactação e gestação, onde o máximo tolerável é de 10mg/kg (Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina). Já o gado de corte tem uma necessidade de 0,2-0,3ppm. (ANDRIGUETTO, 2008).

Nos eqüinos a exigência é de 0,1mg/kg de alimento, o que mostra que esta espécie é mais resistente a deficiência do que os ruminantes, onde em cavalos de corrida é comum a suplementação com vit. B12, com esperança de aumentar a taxa de hemoglobina. (ANDRIGUETTO, 2008).

Segundo Alexander e Danis (1699), essa tese é errônea pois a necessidade básica máxima que os eqüinos necessitam da vit. B12, é suprida pelos alimentos que são sintetizados ao nível de intestino grosso.

Nos ovinos a exigência é maior, sendo as raças lanadas com maior necessidade do que as demais, isso porque a lã tem a proteína como principal formadora da lã, onde a deficiência de cobalto causa grandes problemas no crescimento da mesma, deixando-a com a aparência de morta, com coloração isquêmica (ANDRIGUETTO, 2008).

Nos suínos, as porcas gestantes têm uma necessidade de 100mg/kg de ração, porcas lactantes de 60mg/kg de ração, em leitões a necessidade é de 0,75mg/kg de ração e em suínos em crescimento (20-60kg) é de 0,5mg/kg de ração e engorda (60 até abate) e de 0,5mg/kg de ração. (ANDRIGUETTO, 2008).

Já os cães têm uma necessidade de 2mg/kg de ração durante todas suas fases, sendo feito o uso de rações peletizadas ou extrusadas (ANDRIGUETTO, 2008).

A maior parte de alimentos para pequenos animais fornece minerais entre eles o cobalto de forma simples (não quelatados), onde esses para serem absorvidos necessitam de um aminoácido livre no estômago e intestino (LOWE, 1996). Um dos fatores que podem interferir nessa absorção é o fato de diferentes micro e macro minerais também utilizarem os mesmos aminoácidos, dificultando ou até mesmo impedindo sua absorção. (LOWE, 1994).

Os principais sinais de deficiência de cobalto é a anemia megaloblástica e lesões neurológicas (Mc DOWELL, 1992).

Seguida de perda de peso, de fraqueza e inapetência devido à falha na utilização do proprionato na glicogênese. (UNDERWOOD ; SUTTLE, 1999).

A deficiência ainda pode afetar a reprodução causando falhas, e queda na produção de leite em fêmeas lactantes. (ANDRIGUETTO, 2008).

As principais fontes de cobalto são o carbonato de cobalto com 46-55%, o sulfato de cobalto com 21% e o cloreto de cobalto 24,7%, que são formas inorgânicas (Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina, 2005).

## CONCLUSÃO

O cobalto é um micro elemento fundamental na fisiologia dos animais, pois o mesmo exerce diferentes funções, as quais algumas são fundamentais para manutenção fisiológica do mesmo. O cobalto é peça direta na eritropoiese, através da formação da vit. B12, que é fundamental para manutenção do sistema nervoso. A deficiência de vit. B12 leva a uma anemia macrocítica, levando a sinais clínicos de anorexia, inapetência, fraqueza, engrossamento de pele e pêlos ásperos entre outros.

A exigência nutricional das diferentes espécies é baixa, sendo o cavalo o animal de maior resistência à deficiência de cobalto e o bovino como mais exigente perante as demais espécies descritas. Por isso, é fundamental o fornecimento de ração e volumoso com a quantidade mínima exigida para cada espécie.

## REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO, J. **Nutrição animal**. V.1. 1ed. São Paulo: Manole. 2008. p. 289-315

ANDRIGUETTO, J. **Nutrição animal**. v.2. 1ed. São Paulo: Manole. 2008. p. 234-236

FAILLACE, R.R. **Anemia por carência de vit. B12**. 2001. Disponível em: <http://www.abcsaude.com.br>, acessado em 27/02/2011.

Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina: **Suplementação Mineral**, 2005 Disponível em: [sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br), acessado em 16/02/2011.

GONZÁLEZ, F.H., SILVA, S.C. **Introdução a bioquímica veterinária**. Porto Alegre: Universidade federal do RGS, p.198, 2003

LEHNINGER, A.L. **Princípios da bioquímica**. São Paulo: SAVIER, p.194,195,553, 1985

LOWE, J.A., SEMAN, J.W., COLE,D.J.A. In: **Zinc source influences zinc retention in hair and hair growth in the dog**. J. Nutr. N.124. p 2575-2676, 1994.

MALETTO, S. **Absorção e interferência dos elementos minerais no organismo animal – microelementos** – Importância na sanidade. In: Simpósio sobre nutrição mineral. 1ed. Anais. São Paulo: SNIDA. p 9-18, 1984

Mc DONALD,P., EDWARDS,R.A., GRENHALGH,J.F.D. et al: **Animal nutrition**. 6th ed. Edinburgh: PEARSON. p 693, 2002

Mc DOWELL,L.R. **Minerals in animal and human nutrition**. San Diego: ACADEMIC PRESS, p 524, 1992

NCR – **National Research Council Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th ed. Washington D.C: Natinal Academy press, p 381, 2001

NELSON, PEDRO. **Dieta vegetariana** – factos e contradições. Medicina interna 173, v.17, n.3, jul/set, 2010.

ORTOLANI,E.L. **Macro e Microelementos**. In: Spinosa,H.S., Gorniak,S.L., Bernardi, M.M. Farmacologia aplicada a medicina veterinária. P 641-51, 2002

Premier Pet. **As vantagens dos minerais quelatados para cães e gatos**. Boletim Informativo, 2010. Disponível em: <http://www.premierpet.com.br>, acessado em: 17/02/2011

UNDERWOOD,E.J., SUTTLE, N.F. **The mineral nutrition of livestock**. 3ed. Wallingford: CABI PUBL. p 614, 1999

VANDERGRIFT, B. **The role of mineral proteínates in immunity and reproduction**. What do we really know about them? In: Simpósio sobre nutrição mineral. 1ed. Anais. São Paulo: SNIDA. p 27-33, 1984