

# CARTILHA DA SUPLEMENTAÇÃO CORRETA



**SUPLEMENTAÇÃO CORRETA  
TEM EFEITO BOOMERANGUE.**



**VOCÊ LANÇA NO COCHO  
E TEM LUCRO DE VOLTA.**

Compre suplementos minerais  
de associados da **ASBRAM**.

[www.asbram.org.br](http://www.asbram.org.br) | (11) 3061.9077



**ASBRAM**  
Associação Brasileira das Indústrias  
de Suplementos Minerais



# Apresentação

*Paulo Vargas Peixoto<sup>1</sup>*

*Pedro Malafaia<sup>1</sup>*

*José Diomedes Barbosa<sup>2</sup>*

*Carlos Hubinger Tokarnia<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Depto Nutrição Animal e Pastagem, Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 47, Seropédica, RJ 23890-000. E-mails: pfpeixoto@terra.com.br, malafaia\_ufrj@yahoo.com.br, tokarnia@ufrj.br*

*<sup>2</sup>Escola de Medicina Veterinária, Campus Castanhal, Universidade Federal do Pará, Rua Maximino Porpino 1000, Castanhal, PA 68740-080. E-mail: diomedes@ufpa.br*

---

Muito embora haja sólido conhecimento sobre as deficiências minerais e suas consequências para a saúde e a produtividade dos bovinos no Brasil, paradoxalmente, essas informações, na maioria das vezes, não vêm sendo empregadas pelos profissionais das Ciências Agrárias, que persistem em estimular o uso generalizado das misturas minerais ditas completas. A deficiência de diversos minerais incluídos nestes suplementos, como ferro, cromo, enxofre, entre outros, não ocorre sob condições naturais ou só existe em raras situações muito particulares. O presente tópico aborda os equívocos e problemas relacionados com a suplementação mineral tradicionalmente feita e discute os principais aspectos da denominada suplementação mineral seletiva, que é fundamentada no fornecimento exclusivo do(s) mineral(is) deficiente(s) e na(s) quantidade(s) necessária(s). Essa alternativa pode permitir uma economia expressiva (por vezes, de até 700%) em relação à suplementação mineral comercial normalmente utilizada. De acordo com diversas estimativas, a suplementação mineral pode constituir de 20% a 30 % dos custos totais de produção de gado de corte criados em pastagens, daí a importância em se trabalhar de forma assertiva. **A suplementação não é custo e sim um investimento com grande retorno financeiro. Para se ter uma ideia, para cada R\$1,00 investido o retorno é de no mínimo R\$3,00.** Um ensaio de reversão, no qual um grupo de animais recebe a mistura mineral comercial rotineiramente utilizada na propriedade e outro grupo, o





suplemento seletivo, é a melhor opção para discriminar os efeitos (positivos ou negativos) entre dois esquemas de suplementação mineral para uma específica fazenda. Por esse ensaio, investigam-se, racionalmente e por um longo período, os efeitos das duas opções de suplementação mineral em teste, com mínimo risco de perdas econômicas.

Sempre que os animais estiverem recebendo dietas com quantidade insuficiente de minerais ou rações desequilibradas que resultem na carência de um ou mais elementos, há que se corrigi-las para que os mesmos possam desenvolver seu potencial genético, além de manterem-se saudáveis. Em algumas circunstâncias, a correção do pH do solo e a adubação podem disponibilizar, em maior ou menor quantidade, alguns minerais, além de, eventualmente, melhorar a produção de massa verde da forragem. Esse procedimento, porém, é, em geral, antieconômico em relação à atividade pecuária.

Uma vez que a fertilização das pastagens com compostos minerais, com o objetivo de suprir as necessidades dos animais, via de regra, não é viável, a adequação nutricional dos minerais deve ser realizada pelas diferentes formas de suplementação.

# A indústria de suplementos minerais no Brasil

*Sergio Morgulis, Presidente da Minerthal*

*Marcos Baruselli, Gerente Nacional de Confinamento na DSM Produtos Nutricionais do Brasil*

A importância da Indústria Nacional de Suplementos, em um país com 195 milhões de bovinos criados em sua grande maioria a pasto, é facilmente justificável quando consideramos a relação custo/benefício da suplementação correta.

A grande maioria das pastagens brasileiras apresenta teores de nutrientes que limitam a produtividade dos bovinos. Em algumas regiões, temos a ocorrência de doenças, carências oriundas de deficiências minerais, o que faz da suplementação mineral uma prática de manejo nutricional obrigatória não somente para a manutenção da saúde, mas também para o aumento do desempenho zootécnico e da lucratividade da atividade pecuária.

Os primeiros experimentos com suplementação mineral de bovinos no Brasil, recomendavam a mistura de restos de fôgo de lenha (cinzas) e farinha de ossos com sal branco (Carvalho et cols. citando o professor Nestor Giovani, em 1936).

Inicialmente, no Brasil, os produtores utilizavam apenas sal comum. Em seguida, os suplementos minerais continham também microelementos e eram diluídos com o sal comum, sendo que, às vezes era acrescentada farinha de ossos.

Posteriormente, foi utilizado o fosfa-

to bicálcico como fonte de fósforo e os suplementos minerais que continham macro e microelementos apresentavam a recomendação para serem diluídos no sal comum em elevadas proporções. No início, o fosfato bicálcico era importado e os suplementos minerais apresentavam um preço elevado em relação ao preço da arroba do boi e do litro de leite.

Com o início da produção do fosfato bicálcico no País e o desenvolvimento da indústria nacional de suplementos minerais, os preços passaram a ser mais acessíveis em relação à arroba e ao litro de leite, possibilitando o incremento no uso desta tecnologia.

A indústria de suplementos minerais teve um importante papel na difusão e no esclarecimento do uso de suplementos minerais no Brasil, pois a ela coube grande parte do serviço de extensão rural feito pelas equipes de campo que iam e ainda vão visitar as propriedades rurais do Brasil, levando tecnologias de resultado ao homem do campo.

Salienta-se também o importante papel das instituições de pesquisa e do Ministério da Agricultura, que muito trabalharam para o desenvolvimento dos conhecimentos das necessidades animais, na forma de suplementação e na legislação para registro dos produtos.

A adoção da suplementação de bovinos, nos últimos oito anos, apresentou crescimento ao redor de 220%, comparado ao crescimento do rebanho de somente 22%. Ocorreram também significativos aumentos na produtividade, como o Índice de Desfrute do rebanho, que passou de 16% para 21%.

Está claro que os índices ainda têm muito que melhorar, porém este cenário resultou no aumento da produção animal e na melhora substancial da oferta de carne e leite, possibilitando aumentos na exportação de carne (liderança mundial) e saldo positivo no setor.

Atualmente, o foco na produtividade passou a ser dividido com a preocupação com a segurança alimentar da cadeia da produção bovina de carne e leite, com o meio ambiente e o bem-estar animal.

No que tange à segurança na cadeia produtiva da carne e do leite, a indústria de alimentação animal já implantou um programa de Boas Práticas de Fabricação - BPF, adotado por várias empresas do setor e com uma adesão crescente.

A implantação da BPF pela indústria de alimentação animal visa a produzir alimentos seguros para a saúde do animal, a saúde do homem e o meio ambiente.

Entre os benefícios da BPF tem-se: a rastreabilidade dos ingredientes

utilizados, a certificação dos fornecedores, o controle do processo produtivo desde a recepção dos insumos até o produto acabado. Em suma, ao chegar em uma propriedade rural, através do número do lote de um alimento, é possível sabermos quando ele foi produzido, quais funcionários participaram da produção, quais foram os fornecedores dos ingredientes utilizados e qual o número do lote de cada um dos ingredientes.

Uma das preocupações da indústria de suplementos refere-se ao controle dos contaminantes dos ingredientes, que podem ser físicos (pedaços de madeira, ferro etc.), químicos (chumbo, cádmio etc.) ou biológicos (aflatoxinas, prions etc.).

O controle dos contaminantes químicos é adotado pelas empresas certificadas pela BPF. Este controle é muito importante, uma vez que alguns ingredientes alternativos podem apresentar níveis indesejáveis de chumbo, cádmio, mercúrio, vanádio, arsênio e urânio. Estes elementos indesejáveis estão presentes em alguns ingredientes em níveis elevados e podem ser tóxicos, dependendo da concentração na dieta, e do tempo de utilização.

Os principais questionamentos referentes a presença de contaminantes na dieta dos bovinos são: o risco para a saúde do animal, o risco para a saúde do homem e o risco para o meio ambiente.



O limite máximo tolerável de um elemento químico contaminante na dieta dos bovinos foi estabelecido nos EUA e UE considerando-se uma margem de segurança. O limite do chumbo, por exemplo, foi estabelecido em 30 ppm na dieta completa pela National Academy of Sciences / Mineral Research Council, Washington, D.C. 1980.

Já a União Europeia, por meio da Diretiva 2005/87/CE da Comissão de 5 de dezembro de 2005, estabeleceu um limite máximo de chumbo de 30 ppm nas forragens verdes e de 15 ppm nos alimentos minerais. É possível que uma quantidade significativa das forragens na Europa apresente teores de chumbo próximos a 30 ppm, o que justificaria a adoção deste valor na Europa, fato que não se aplica ao Brasil.

A *Association of American Feed Control Officials - AAFCO* (2004) estabeleceu o limite máximo tolerável de alguns contaminantes na ração total (*tabela 1*).

É importante notar que, nas inúmeras análises feitas pelo MAPA (Plano Nacional de Controle de Resíduos) não foram encontrados problemas relevantes de contaminações na carne bovina produzida no Brasil.

Devemos, entretanto, controlar a contaminação do ambiente, dos alimentos para o homem e para os animais para continuar a produzir alimentos seguros não só para a população atual como também para as gerações futuras.

Neste sentido, a indústria de suplementos minerais no Brasil vem produzindo suplementos com qualidade certificada. A indústria de suplementos minerais também divulga e orienta o uso correto dos suplementos para bovinos, visando sempre com isto aumentar o desempenho zootécnico dos rebanhos e a lucratividade das fazendas de gado de corte e leite.

Por meio da adoção de tecnologias eficazes na área de nutrição animal, a indústria de suplementos minerais no Brasil contribui de forma decisiva na garantia da produção de alimentos seguros para o homem.

**Tabela 1. Nível máximo tolerado na ração total (em ppm)**

<b>Categoria</b>	<b>Nível Max. Tolerado (ppm)</b>
<b>1. Altamente tóxico:</b>	
Cádmio	0,5
Mercurio	2,0
Selênio	2,0
<b>2. Tóxico:</b>	
Molibdênio	10
Vanádio	10
Bário	20
Chumbo	30
Cobalto	10
<b>3. Moderadamente tóxico:</b>	
Arsênico	50
Níquel	50
<b>4. Pouco tóxico:</b>	
Alumínio	200
Cromo	1.000
Boro	150
Manganês	400

**Fonte: Adaptado da AAFCO, 2004.**

# Equívocos sobre suplementação mineral



## **1. A essencialidade metabólica de um elemento sempre implicaria em sua suplementação obrigatória, via misturas minerais.**

Essa prática não tem base científica. O fato de um determinado elemento mineral ser essencial para os animais ou para o ser humano, não significa que ele deva ser necessariamente suplementado via misturas minerais. Se os alimentos já fornecem quantidades adequadas de determinado(s) elemento(s), não há por que suplementá-lo(s). Essa prática constitui apenas desperdício e pode, inclusive, implicar em menor absorção do(s) mineral(is) realmente necessário(s), pelo fenômeno do antagonismo. Para os ruminantes, numerosos exemplos dessa assertiva podem ser fornecidos: ferro (Fe), cromo (Cr) e enxofre (S), dentre outros, são elementos essenciais, porém, sob condições naturais, dificilmente estão deficientes na dieta

de bovinos criados em pastagens. Os estudos para induzir essas deficiências são realizados em condições extremamente especializadas (Underwood & Suttle, 1999), o que equivale a dizer, praticamente artificiais. Como exemplo, vejamos o caso do ferro, elemento absolutamente essencial: sua deficiência não ocorre em bovinos a menos que estes sejam alimentados exclusivamente com leite (alimento pobre em ferro) ou que sejam administradas na dieta, quantidades absurdas de antagonistas desse elemento. No entanto, encontramos ferro na composição da maioria das misturas minerais comercializadas no Brasil. Ao que parece, esta prática deve ser creditada ao equívoco 4, logo a seguir abordado.



# Equívocos sobre suplementação mineral



## 2. *A suplementação mineral deveria ser sempre obrigatória em todos os locais ou regiões.*

Outro equívoco facilmente demonstrável. Embora seja verdade que, no Brasil, temos extensas áreas deficientes em um ou mais minerais, em outras, com exceção da de sódio, que é comum a quase todos os solos distantes do litoral, pode não haver deficiência mineral alguma. Nestas regiões, a suplementação com diversos minerais não traz qualquer benefício para o rebanho, apenas resulta em custos para o pecuarista. Mesmo a deficiência de sódio, praticamente difusa no País, não ocorre em locais onde as águas são salobras com altos teores de sódio ou nas proximidades da orla marítima. Não obstante, em áreas com deficiência de um ou mais elementos, há que se verificar se o(s) mesmo(s) não está(ão) sendo oferecido(s) aos animais por intermédio dos alimentos protéico-energéticos.

Tomemos como exemplo o fósforo, mineral deficiente em grandes extensões

do território nacional. Se uma vaca for criada em uma área com solo muito pobre nesse elemento, pode ser necessário suplementar com até seis gramas de fósforo por dia. Ora, basta que esse animal receba aproximadamente 1 kg/dia de farelo de trigo, que contém 0,9-1,1% de fósforo na matéria seca, para que já não haja necessidade de suplementar esse elemento, via mistura mineral. Neste cálculo, ainda não foi computada a quantidade de fósforo que esta vaca estaria ingerindo no volumoso que ela tem que consumir. Adicionalmente, esse animal estaria recebendo, através do farelo de trigo, 8-14mg de cobre, 0,10-0,13mg de cobalto e mais de 100mg de zinco. Ou seja, quando os alimentos protéico-energéticos fornecem os minerais que o animal necessita para a sua manutenção e produção, não há a menor razão para suplementar com misturas minerais.

# Equívocos sobre suplementação mineral



## **3.** *A suplementação mineral deveria ser sempre praticada, mesmo para animais que estão em dietas energético-proteicas muito pobres.*

Pensa-se, de forma geral, que a suplementação, via misturas minerais, deveria ser praticada em qualquer situação de forma ininterrupta. No entanto, se levarmos em conta que uma das importantes funções dos minerais é a de serem cofatores exigidos para o perfeito funcionamento de várias enzimas, cujas funções em reações metabólicas só ocorrem quando existe uma adequada disponibilidade dos substratos (carboidratos, lipídios e protídeos), percebe-se que animais que recebem dietas pobres não se beneficiam da suplementação mineral. Por exemplo, na época seca, quando sabidamente ocorrem grandes restrições qualitativas no valor nutritivo dos pastos (lignificação, menor relação folhas:caules,

redução do teor proteico e aumento nos teores dos carboidratos fibrosos indigeríveis), não há efeito benéfico da suplementação mineral sobre o desempenho dos animais, a menos que a dieta, nutricionalmente falando, seja corrigida. Adicionalmente à restrição qualitativa, em muitos casos, existe também a quantitativa, traduzida pela menor disponibilidade de matéria seca para os animais. Ou seja, a suplementação mineral na época da seca só deve ser realizada nas áreas deficientes se, e somente se, as necessidades energético-proteicas dos animais estiverem sendo atendidas. O mesmo raciocínio vale para quaisquer outras circunstâncias, nas quais a ingestão de carboidratos e de proteína estiver muito aquém das necessidades.

# Equívocos sobre suplementação mineral



## **4. Quanto maior o número de elementos incluídos na composição de uma mistura mineral, melhor ela seria.**

**T**rata-se de uma pressuposição equivocada que pode até resultar em prejuízos à saúde ou à produção dos animais, uma vez que elementos não-deficientes na dieta e incluídos na mistura mineral podem antagonizar com outros realmente necessários. Por exemplo, ao incluir sulfato de ferro em uma mistura mineral, estamos reduzindo a absorção de fósforo e de cobre. Por outro lado, a inclusão de elementos como cromo, vanádio e níquel, entre outros, nas misturas minerais, via de regra, não traz qualquer benefício. Pelo contrário, pode ser até prejudicial, em função do antagonismo entre os elementos, como vimos em relação ao ferro e ao cobre. Um exemplo que ilustra

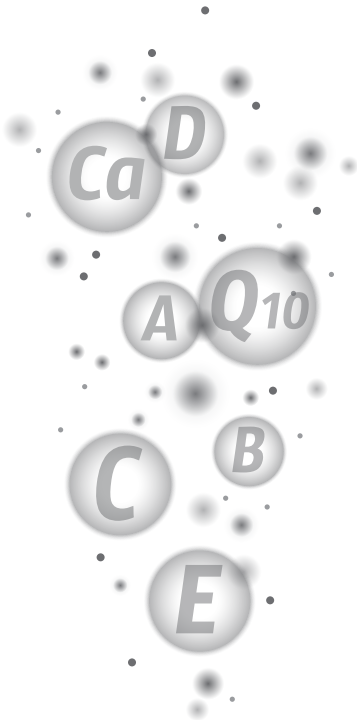
essa assertiva ocorreu no município de Rondonópolis, Mato Grosso. Há cerca de 25 anos, um fabricante de misturas minerais de São Paulo houve por bem incluir elevados níveis de ferro no seu produto, sob a incompreensível alegação de que esse procedimento haveria de controlar a haemoncose em bovinos. Ao cabo de alguns meses, os bovinos desenvolveram marcadas lesões ósseas por deficiência de fósforo, determinadas pelo antagonismo do ferro com esse elemento.

Não conhecemos qualquer razão para incluir ferro em misturas minerais para nenhuma categoria de bovinos criados em condições naturais.

# Equívocos sobre suplementação mineral



## 5. Quanto maior o teor do(s) mineral(is) na mistura melhor seria a qualidade desse suplemento.



Não encontramos base científica para suportar essa inferência, pois, primeiramente, há que se estimar quanto do(s) elemento(s) o animal necessita e ingere por dia via alimentos proteico-energéticos. Por exemplo, se o animal carece de suplementação diária de 1,5g de fósforo, não há razão para suplementar o dobro ou o triplo desta quantidade, uma vez que o excedente perdido custa caro. O argumento segundo o qual, agindo dessa forma, estaríamos elevando o nível de fósforo nas pastagens, via perdas fecais, não se sustenta, uma vez que essa prática seria uma forma muito mais cara de fertilizar os pastos com o fósforo.

# Equívocos sobre suplementação mineral



# 6

***Quanto maior o consumo diário de uma mistura mineral, melhor seria a qualidade dessa mistura.***



A maior ou menor ingestão de uma mistura mineral reflete, antes de tudo, seu teor de cloreto de sódio (sal). Uma vez adaptados, os bovinos não ingerem mais de 35g de sal por dia, mas, se reduzirmos os teores dessa substância à metade ou a 25%, ou menos, como ocorre com algumas misturas minerais, os animais podem ingerir até mais de 120g dessas misturas minerais diariamente! Isto é péssimo para o proprietário, que irá pagar, sem necessidade, pelas 3-4 vezes a mais que os bovinos irão ingerir a mistura mineral comercial, já suficientemente cara.