

# Minerais para gado de leite

A importância dos minerais, na nutrição, é destacada, pois mesmo não fornecendo energia ou proteínas, eles são essenciais. Ao contrário de outros nutrientes, os minerais não podem ser sintetizados pelo organismo animal, por isso devem ser obtidos do meio em que este vive. Por Milton Souza Dayrrel, Pesquisador e Doutor em Ciência. Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite — Coronel Pacheco — MG.

As funções dos minerais no organismo são variadas e complexas. Alguns têm função estrutural, como o cálcio, o fósforo e o magnésio que participam da estrutura óssea; o ferro, participa da estrutura de um composto muito importante para o organismo, a hemoglobina e o enxofre participa da composição de alguns aminoácidos. Elementos como cálcio, fósforo, magnésio, sódio, potássio e cloro são essenciais para algumas funções vitais do organismo, tais como: equilíbrio ácido-básico, pH e pressão osmótica do sangue, permeabilidade das membranas celulares, transmissão de estímulos nervosos.

Devido a variedade de funções que os minerais apresentam no organismo animal, pode-se presumir os danos causados quando o animal ingere uma quantidade abaixo daquela necessária para a sua manutenção e produção. Pela análise do Quadro 1 pode-se verificar a influência do fósforo no desempenho reprodutivo de vacas.

Em um grupo de cerca de 53 vacas a suplementação com farinha de ossos (fonte de fósforo e cálcio) aumentou em 11 o número de bezerros nascidos, o que significa que nesse grupo, 11 vacas a mais produziram leite.

## DEFICIÊNCIAS MINERAIS NO BRASIL

Daqueles minerais considerados essenciais, existem alguns cujas deficiências são mais prováveis de se encontrar em ruminantes. Esses são: cálcio, fósforo, magnésio, sódio, iodo, ferro, cobre, zinco, cobalto, manganês e selênio. Em 1973, TOKARNIA & DOBEREINER fizeram uma revisão das doenças causadas por deficiência mineral em bovinos do Brasil. Até àquela data, os autores verificaram que já haviam sido diagnosticadas

deficiências de fósforo, iodo, cobre e cobalto. De acordo com esses autores, a deficiência de fósforo é uma das mais importantes que ocorrem no Brasil. Mais recentemente, já foram diagnosticadas, além daquelas citadas, deficiências de cálcio, zinco e selênio em algumas regiões (COSTA & MOREIRA 1983, LUCCI et al. 1983).

O diagnóstico clínico da deficiên-

cia de determinado mineral muitas vezes torna-se difícil, pois os sintomas nem sempre são específicos, além de, no campo, ela vir associada a deficiência de outros nutrientes. Quando a dieta do bovino leiteiro é deficiente em fósforo, há diminuição do apetite, redução da taxa de crescimento, da produção de leite e da eficiência de utilização alimentar. O animal manifesta o apetite depravado, através da ingestão de madeira, ossos e pêlos. A vaca não apresenta cio regularmente, o que provoca baixas taxas de concepção.

Os sintomas de deficiência de cálcio não são facilmente reconhecíveis e muitas vezes confundem-se com aqueles do fósforo.

Os sintomas específicos da defi-



A falta de minerais causa inúmeras doenças.



Há vários métodos de administrar os minerais.

QUADRO 1

Influência da suplementação fosfórica na porcentagem de nascimento de bezerras \*

Alimentação	N.º de vacas	N.º de bezerras nascidos	Porcentagem de nascimento
Pasto + sal comum	53	28	54,9
Pasto + sal comum + + farinha de ossos	54	39	72,2

\* Adaptado de GUIMARÃES & NASCIMENTO (1971).

ciência de zinco são alopecia (queda dos pêlos) e paraqueratose (engrossamento e endurecimento da pele). A deficiência de cobre provoca no animal diarreia seguida de rápida perda de peso; mudança na coloração do pêlo — o branco torna-se amarelado e o preto torna-se amarronzado; o cio é retardado, provocando uma redução no desempenho reprodutivo; há aparecimento de anemia. Os sintomas da deficiência de cobalto não são específicos, daí a dificuldade em se diagnosticar essa deficiência pelo exame clínico. O diagnóstico da deficiência é a resposta do animal à administração de cobalto. Entre os sintomas, incluem-se: diminuição do apetite, crescimento retardado, apatia, baixa produção de leite. No caso de uma deficiência aguda, pode ocorrer incoordenação muscular, pele e mucosas pálidas e elevada taxa de mortalidade, especialmente entre bezerras. O sintoma clássico da deficiência de iodo é o bócio, que é um aumento de tamanho da glândula tireóide. Esse sintoma

ma frequentemente aparece em bezerras recém-nascidos, mesmo quando a vaca não apresenta nenhum sintoma de deficiência. O desempenho reprodutivo é afetado pela irregularidade no cio, por aborto e pela incidência aumentada da retenção de placenta.

### CORREÇÃO DE DEFICIÊNCIA MINERAL

Normalmente a correção da deficiência de um ou vários minerais é feita pela administração daquele ou daqueles elementos diretamente ao animal. Existem vários métodos de se ministrar os minerais aos animais:

- a) através de misturas minerais colocadas em cochos adequados;
- b) através da mistura dos minerais na ração;
- c) através da adubação da pastagem;
- d) através da água; e
- e) através de blocos de sal.

Cada método tem suas vantagens e desvantagens.

Para uma vaca leiteira, o melhor método seria através da mistura dos minerais no concentrado, no caso do preparo desse na propriedade, ou então adicionar uma quantidade adequada da mistura mineral ao concentrado comercial. Com isso, ficaria assegurado um consumo adequado da mistura por animal.

O método de se colocar a mistura mineral à vontade no cocho é um método muito prático de administração. Entretanto, nesse método está implícito que os animais consumirão da mistura uma quantidade adequada para atender às suas necessidades. Esse conceito, muitas vezes chamado de apetite específico, supõe que os animais têm a capacidade nata de procurar por nutrientes que estão deficientes na sua dieta normal. Entretanto, existem evidências disso somente com relação ao cloreto de sódio (provavelmente o elemento sódio). COPPOCK et al. (1976) detectaram pouca evidência que vacas leiteiras tendo à vontade fosfato bicálcico apresentassem apetite específico para cálcio e fósforo. Além dessa dúvida do apetite específico que ainda persiste, o consumo da mistura mineral no cocho é muito variado. Em um grupo de vacas, existirão aquelas que ingerirão uma quantidade elevada e outras, uma quantidade insuficiente da mistura mineral. Pelas razões expostas, acredita-se que o melhor método para administração da mistura para vacas de leite seja aquele descrito anteriormente. Para as outras classes de animais que normalmente não vêm ao estábulo para se alimentar, apesar das considerações descritas, o uso da mistura mineral nos cochos é uma metodologia que deve ser utilizada. Nesse caso, para se assegurar um consumo adequado da mistura, deve-se tomar as seguintes precauções:

- a) utilizar cocho coberto;
- b) colocar o cocho perto da aguada ou de onde os animais descansam, para evitar que tenham de caminhar longas distâncias para o alcançarem;
- c) evitar que a mistura endureça no cocho;
- d) utilizar misturas minerais suficientemente palatáveis.

A mistura mineral pode ser adquirida em casas especializadas, em cooperativas ou mesmo pode ser preparada pelo produtor, com a assistência de um técnico da extensão. O

produtor deve sempre se aconselhar com um técnico a respeito de qual mistura adquirir para sua propriedade. Uma mistura é considerada adequada quando, na ingestão pelo animal, suprir em torno de 50% das suas necessidades. No caso do fósforo, a mistura deve fornecer diariamente 4 a 5 g do elemento. Para saber se isso será alcançado, verifi-



O cocho coberto.

car a composição que vem impressa no rótulo (pressupondo, é claro, que o que está escrito no rótulo realmente existe na mistura), levar em consideração a diluição recomendada, se por ventura houver, e fazer os cálculos prevendo um determinado consumo da mistura (50 gramas (g) cab/dia).

### PREPARO DA MISTURA MINERAL

Os resultados obtidos até agora, embora limitados, fornecem alguma indicação de que fósforo, cobre, cobalto, iodo e zinco são elementos importantes na formulação de misturas minerais. Caso em alguma região ou mesmo propriedade seja identificada qualquer deficiência de outro mineral, além dos citados, obviamente este mineral deverá ser incluído na mistura.

No caso do preparo da mistura mineral na propriedade, devem ser levados em consideração, inicialmente, dois fatores importantes:

- disponibilidade dos ingredientes no mercado; e
- facilidades para homogeneização da mistura.

Contornados esses dois itens, para se determinar a quantidade dos ingredientes a serem adicionados à mistura, deve-se ter um conhecimento dos seguintes itens:

- requerimentos (ou exigências, ou necessidades de minerais para a classe animal a ser suplementada;
- concentração do mineral nos ingredientes usados na mistura;
- consumo da mistura mineral pelo animal.

No Brasil não se tem uma tabela de requerimentos de minerais para gado

de leite. Por isso, pode-se utilizar tanto as tabelas recomendadas pelo "National Research Council (NRC)", como pelo "Agricultural Research Council (ARC)". Na Tabela 1 encontra-se a composição de minerais na dieta para gado leiteiro, recomendada pelo NRC (1978). Na Tabela 2 encontram-se as exigências diárias em cálcio e fósforo para vacas em lactação, também segundo o NRC (1978).

Na Tabela 3 encontra-se a concentração de alguns minerais nas respectivas fontes usadas para o preparo

TABELA 1

Composição em minerais na matéria seca (MS) da dieta para gado de leite<sup>1</sup>.

Concentração do mineral na M.S. da ração	Vacas em lactação		Vacas secas	Novilhas e Novilhos em crescimento	
	Peso vivo (kg)	Produção diária de leite (k)			
	400	< 8	8 — 13		
	500	< 11	11 — 17		
	600	< 14	14 — 21		
Cálcio (%)		0,43	0,48	0,37	0,40
Fósforo (%)		0,31	0,34	0,26	0,26
Cloreto de sódio (%)		0,46	0,46	0,25	0,25
Cobalto, ppm		0,1	0,1	0,1	0,1
Cobre, ppm		10	10	10	10
Zinco, ppm		40	40	40	40
Iodo, ppm		0,5	0,5	0,5	0,5
Ferro, ppm		50	50	50	50
Selênio, ppm		0,1	0,1	0,1	0,1

<sup>1</sup> Adaptado do NRC (1978).

TABELA 2

Exigências diárias em cálcio e fósforo para vacas em lactação<sup>1</sup>.

Peso do Animal	Cálcio (g)	Fósforo (g)
Manutenção de vacas adultas em lactação		
350	14	11
400	15	13
450	17	14
500	18	15
Vacas secas com 7 a 9 meses de gestação		
350	23	16
400	26	18
450	29	20
500	31	22
Produção de leite — Nutrientes por kg leite — segundo % de gordura (% gordura)		
2,5	2,40	1,65
3,0	2,50	1,70
3,5	2,60	1,75
4,0	2,70	1,80
4,5	2,80	1,85

<sup>1</sup> Adaptação do NRC (1978).

TABELA 3

Porcentagem do elemento mineral em ingredientes utilizados no preparo de mistura mineral.

Elemento	Ingrediente	% do elemento no ingrediente
CÁLCIO	Farinha de ossos calcinada	36,0
	Farinha de ossos autoclavada	26,0
	Carbonato de cálcio	40,0
	Calcário calcítico	35,0
	Fosfato bicálcico	23,3
FÓSFORO	Farinha de ossos calcinada	15,5
	Farinha de ossos autoclavada	12,0
	Fosfato bicálcico	18,0
COBALTO	Sulfato de cobalto	24,8
	Carbonato de cobalto	49,5
	Cloreto de cobalto	24,7
COBRE	Sulfato de cobre	25,5
	Cloreto de cobre	37,2
IODO	Iodeto de potássio	76,4
	Iodato de potássio	59,3
ZINCO	Sulfato de zinco	40,5
	Cloreto de zinco	48,0
	Óxido de zinco	80,3

TABELA 4

Teor de minerais em alguns ingredientes usados no preparo de concentrado balanceado para vacas de leite<sup>1</sup>.

Ingredientes	Cálcio (%)	Fósforo (%)	Cobre (ppm)	Cobalto (ppm)	Zinco (ppm)	Iodo (ppm)
Farelo de algodão	0,17	0,64	20	0,16	—	—
Farelo de trigo	0,13	0,99	22	0,1	116,0	0,12
Farelo de soja	0,29	0,68	24	0,2	66,0	—
Cama de galinha	3,16	1,78	192,0	—	34,0	—
Farelo de arroz	0,05	1,48	4,0	—	29,0	—
Milho desintegrado						
com palha e sabugo <sup>2</sup>	0,02	0,26	2,7	—	33,0	—
Milho (grão)	0,03	0,29	4,0	0,05	14,0	—

<sup>1</sup> Adaptado do NRC (1978).<sup>2</sup> FONTE: Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite.

seja de 400 kg e produção média diária de leite de 8 kg/vaca. O cálculo será feito para um microelemento, o cobre.

Pela Tabela 1, o nível recomendado de cobre na dieta é de 10 ppm, ou seja, 10 miligramas (mg) de cobre por quilograma (kg) de matéria seca da dieta. Para se determinar a exigência total diária de cobre pela vaca, é necessário saber o consumo de matéria seca dessa vaca, por dia. É difícil determinar esse consumo em animais em condições de pasto, e existem vários fatores que o influenciam. No presente exemplo, vamos considerar esse consumo como sendo 2,5% do peso vivo do animal. Então, o consumo total diário de matéria seca de uma vaca de 400 kg será de 10 kg (400 x 0,25) e a exigência diária de cobre será de 100 mg (10 x 10). Como discutido anteriormente, a mistura deve suprir 50% das exigências, ou seja, através dessa o animal deve ingerir 50 mg de cobre. Essa quantidade deve estar contida em 50 g da mistura, que é o consumo estimado por dia. Como fonte do elemento vamos utilizar o sulfato de cobre que, pela Tabela 3, apresenta um teor aproximado de 25,0% de cobre. Então, aplicando uma regra de três simples:

100 mg de sulfato de cobre — 25 mg cobre  
 — 50 mg cobre  
 x — 200 mg (ou 0,2 g) de sulfato de cobre.

Então, 50 g da mistura deve conter 0,2 g de sulfato de cobre, ou seja, 0,4% na mistura final.

Utilizando-se esse mesmo raciocínio, pode-se determinar as concentrações dos outros ingredientes. Para o caso do iodo, recomenda-se que a mistura contenha o dobro das necessidades do animal, devido aos problemas de estabilidade que os compostos apresentam.

### ● Cálcio e Fósforo

A fonte desses dois elementos é responsável por cerca de 60% do preço total da mistura. Por isso, o preço e a quantidade do ingrediente a ser adicionada devem ser levados em consideração. Dependendo do manejo alimentar da propriedade, deve-se adicionar uma maior ou menor quantidade da fonte de fósforo à mistura. Normalmente, além do pasto, as vacas recebem uma suplementação protéica e energética na sua alimentação e estes suplementos, ge-

da mistura. Todas as fontes listadas apresentam adequada utilização pelo animal.

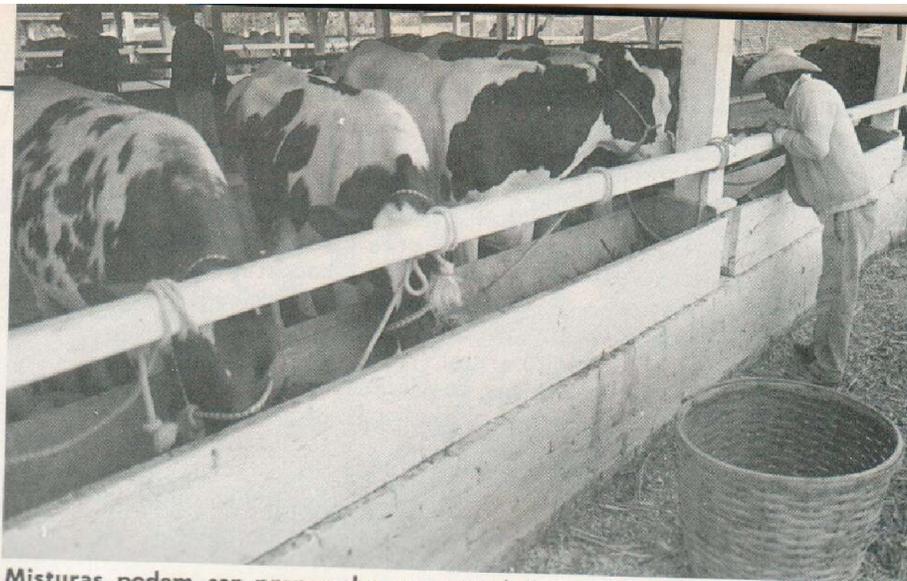
O consumo da mistura mineral é muito variado. Isso porque ele é afetado por vários fatores, destacando-se dentre eles: natureza da pastagem, nível de produção das vacas, quantidade de minerais na água de beber e palatabilidade da mistura. Para efeito de cálculos, esse consumo é estimado em torno de 40 a 50 g por dia, para animais adultos criados em regime de pasto. Para animais confinados, esse consumo parece ser maior.

No Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), vacas em lactação confinadas, recebendo uma dieta de silagem com uréia, consumiram cerca de 120 g da mistura mineral.

### CÁLCULO DA MISTURA MINERAL

#### ● Microelementos

Como exemplo, vamos preparar uma mistura mineral para um rebanho cujo peso médio das vacas



Misturas podem ser preparadas na propriedade.

ralmente, apresentam níveis mais elevados de fósforo. A Tabela 4 apresenta a composição em minerais de alguns ingredientes usados no preparo de concentrado balanceado para gado de leite. Sabendo-se a quantidade que cada animal recebe por dia e a composição química aproximada do concentrado, com a utilização da Tabela 2 (exigências diárias de fósforo de acordo com a produção de leite), pode-se determinar o quanto adicionar da fonte de fósforo. Muitas vezes, dependendo do tipo e quantidade do concentrado utilizado, não é necessária a inclusão da fonte de fósforo na mistura.

As fontes de fósforo recomendadas são farinha de ossos calcinada e/ou fosfato bicálcico. A utilização de uma ou de outra fonte vai depender muito de preço e disponibilidade no mercado. A farinha de ossos autoclavada além de poder apresentar problemas de deterioração à estocagem, contém um teor relativamente alto de proteína induzindo, com isso, a um consumo excessivo da mistura. No caso de não se encontrar no mercado a farinha de ossos autoclavada, deve-se levar em consideração, no cálculo, o consumo relativamente alto da mistura. A seguinte mistura mineral foi usada em experimentos realizados pelo CNPGL, em propriedades cujo manejo alimentar não incluía a suplementação com concentrado protéico ou energético.

Fosfato bicálcico:	60,00%
Sal comum:	39,15%
Sulfato de cobre:	0,40%
Óxido de zinco:	0,40%
Iodato de potássio:	0,03%
Sulfato de cobalto:	0,02%

O consumo médio anual dessa mistura foi de 66 g/dia/vaca em lactação.

Com relação ao cálcio, normal-

mente a fonte de fósforo usada apresenta também um teor elevado deste elemento (Tabela 2). No caso da preparação de concentrado balanceado na propriedade, o técnico deve estar atento para o conteúdo de cálcio. Havendo necessidade de se adicionar somente cálcio à mistura mineral ou ao concentrado, pode-se utilizar o calcário calcítico como fonte de elemento.

## RESUMO

Devido às grandes perdas causadas por deficiências minerais aos rebanhos leiteiros, deve-se assegurar um suprimento adequado dos mesmos aos minerais. No Brasil já foram detectadas deficiências de cálcio, fósforo, cobre, cobalto, iodo e zinco. Portanto, esses elementos devem estar incluídos nas misturas minerais usadas. Essas misturas podem ser adquiridas em casas especializadas ou mesmo preparadas na propriedade, dependendo da disponibilidade de mercado dos ingredientes, das facilidades para homogeneização da mistura e da conveniência econômica.

Dois métodos podem ser utilizados na administração do suplemento mineral: junto ao concentrado (vacas em lactação) e cocho coberto (outras classes de animais).

Para que a suplementação mineral seja eficiente, não deve haver deficiência de nenhum dos outros nutrientes da dieta.

## ALEITAMENTO ARTIFICIAL PARA BEZERROS E:

# terneiro leite

COOPERATIVA CENTRAL GAÚCHA DE LEITE LTDA.



ROTULO REGISTRADO NA DIFISA SOB Nº 8753

NÍVEIS DE GARANTIA		VITAMINAS POR kg	
UMIDADE (máxima)	6,30%	VITAMINA A	50.000 UI
PROTEÍNA BRUTA (mínima)	20,10%	VITAMINA D <sub>3</sub>	5.000 UI
EXTRATO E FERRO (mínimo)	9,80%	VITAMINA E	50 UI
MATÉRIA FIBROSA (máxima)	1,00%	VITAMINA K <sub>3</sub>	4 mg
MATÉRIA MINERAL (máxima)	7,50%	VITAMINA B <sub>1</sub>	8 mg
CÁLCIO (Ca)	0,58%	VITAMINA B <sub>2</sub>	1 mg
FÓSFORO (P)	0,49%	VITAMINA B <sub>12</sub>	0,07 mg
MINERAIS		VITAMINA C	187 mg
FERRO (Fe)	60,00 mg	COLINA	2,00 mg
COBRE (Cu)	6,00 mg	BIOTINA	0,15 mg
MANGANÊS (Mn)	20,00 mg	ÁC. NICOTÍNICO	70 mg
ZINCO (Zn)	70,00 mg	ÁC. PANTOTÊNICO	20 mg
COBALTO (Co)	0,40 mg	ÁC. GLUTAMÍNICO	8 mg
MAGNÉSIO (Mg)	850,00 mg	ác. FÓLICO	0,5 mg
ÍODO (I)	0,07 mg	QUIMIOTERÁPICOS E ANTIBIÓTICOS	
SELENIO (Se)	0,01 mg	ESPIRAMICINA	80 mg
COMPOSIÇÃO BÁSICA		TETRACILINA	150 mg
SORO EM PÓ, LEITE EM PÓ		BHT	50 mg
DESNATADO, LEITE EM PÓ			
INTEGRAL, FARINHA DE MILHO			
SAIS MINERAIS E VITAMINAS			

ESTE É NATURAL, SAUDÁVEL E LUCRATIVO - É LEITE

Solicite amostra grátis, folheto e demais informações na sua COOPERATIVA ou diretamente no Representante exclusivo:

FOREIMEX Com. & Repres. Ltda.  
R. Consolação, 222 - cj. 1001-2 / 01302 SÃO PAULO - SP  
Tels.: (011-) 256 86 24, 256 21 54, 257 65 14  
Telex: (011-) 30 564 (BITE BR)

# BALDE BRANCO

Cooperativa Central de Laticínios do Estado de São Paulo - Ano XVIII - n.º 240 - outubro 84

Defumando  
peixes

## O potencial da pastagem irrigada

