

# Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina**

Jonas Bastos da Veiga

Editor - Técnico

Belém, PA  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes  
Membros: Gladys Ferreira de Sousa  
          João Tomé de Farias Neto  
          José Lourenço Brito Júnior  
          Kelly de Oliveira Cohen  
          Moacyr Bernardino Dias Filho

**Revisores Técnicos**

José de Brito Lourenço Junior – Embrapa Amazônia Oriental  
Emanuel Adilson de Souza Serrão– Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Marlúcia Oliveira da Cruz

Normalização bibliográfica: Isanira Coutinho Vaz-Pereira

Edição eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2006): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Veiga, Jonas Bastos da

Sistemas de produção: criação de gado leiteiro na zona  
Bragantina / editado por Jonas Bastos da Veiga. – Belém, PA:  
Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

149p. : il. ; 21cm. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas  
de Produção, 02).

Bibliografia: p.143-149

ISBN 978-85-87690-53-1

ISSN 1807-0043

1. Gado leiteiro – Criação – Bragança – Pará. 2. Produção  
animal. 3. Manejo Animal. 4. Manejo de pastagem. 5. Nutrição  
animal. 6. Qualidade do leite. 7. Custo de produção.  
8. Melhoramento genético. I. Título.

CDD 636.214098115

---

© Embrapa 2006

# Suplementação Mineral

---

*Jonas Bastos da Veiga*  
*Elyzabeth da Cruz Cardoso*

## Introdução

Uma das mais importantes limitações nutricionais do gado leiteiro nas regiões tropicais é a deficiência de minerais, uma vez que as forrageiras, geralmente, não atendem as exigências dos animais. O conteúdo de mineral da forragem depende de vários fatores, como solo, clima e espécie forrageira e sua maturidade.

A maioria dos solos da região é de média a baixa fertilidade, com elevada quantidade de alumínio (Al) e de ferro (Fe), favorecendo a formação de compostos insolúveis para a planta e exacerbando a deficiência do P. A reposição dos nutrientes exportados pelos produtos animais ao solo, por intermédio da adubação é pouco comum na região, o que ocasiona um decréscimo gradativo do conteúdo de minerais na pastagem.

A suplementação mineral na pequena e média produção é extremamente precária, principalmente por falta de informação (Veiga et al., 1996). A correção das deficiências minerais, pela suplementação no cocho, à vontade, é bastante eficiente.

Verificou-se que na Microrregião de Castanhal, o custo da mistura mineral no mercado influencia a escolha do produto a ser utilizado. Além disso, a maioria dos criadores desconhece os fundamentos básicos da nutrição mineral, especialmente relacionados à suplementação do cálcio, elemento crítico na alimentação de vacas leiteiras (Maneschky, 2002).

## Importância dos nutrientes minerais

Embora compondo apenas cerca de 5% do corpo de um animal, os nutrientes minerais contribuem com grande parte do esqueleto (80% a 85%) e compõem a estrutura dos músculos, sendo indispensáveis ao bom funcionamento do organismo (McDowell, 1992). Os desequilíbrios dos minerais na dieta animal podem ocorrer tanto pela deficiência como pelo excesso.

## Sintomas da deficiência mineral

Como se trata de um grande número de elementos que desempenham as mais variadas e complexas funções no organismo, os sintomas causados pelos desequilíbrios minerais da dieta não são específicos. Esses sintomas podem ser confundidos com aqueles causados por deficiência de energia e proteína (alimentação deficiente qualitativa e quantitativa) ou por problemas de saúde (parasitismo, doenças infecciosas ou ingestão de plantas tóxicas).

Os principais sintomas gerais que indicam a ocorrência de deficiências minerais no rebanho são, conforme Veiga et al. (1996) e Veiga & Lau (1998):

**Apetite depravado** - Os animais comem terra, pano e plástico; roem e ingerem ossos, madeira e casca de árvores; lambem uns aos outros; apresentam avidez por sal de cozinha.

**Redução do apetite** - Mesmo em pastagens com plena disponibilidade de forragem e de boa qualidade, os animais apresentam baixo consumo, mostrando o ventre sempre vazio (afundado).

**Aspecto fraco ou doentio** - Os animais ficam magros, com dorso arqueado, pêlos arrepiados e sem brilho, lesões na pele e dificuldade de locomoção.

**Anomalias dos ossos** - Os ossos longos se tornam curvos e as extremidades dilatadas.

**Fraturas espontâneas** - Frequentemente, ocorrem quebras ósseas, sobretudo quando os animais são manejados, evidenciando fraqueza do esqueleto.

**Anomalias da pele** - Despigmentação e perda de pêlo, e desordem da pele, como ressecamento e descamação.

Baixo crescimento e produtividade - O crescimento dos animais jovens é retardado, o ganho de peso é baixo ou negativo (perda de peso) e a produção leiteira é prejudicada.

**Baixa fertilidade** - Rebanhos com carência mineral apresentam uma reduzida fertilidade das vacas, em face da ocorrência deaios irregulares ou ausentes, abortamento e retenção placentária, resultando em baixa produção de bezerros.

**Baixa resistência a doenças** - Animais deficientes em minerais são menos resistentes (mais susceptíveis) a doenças e se ressentem mais dos ataques de parasitas internos (vermes).

Na Tabela 22, são relacionados os minerais considerados essenciais para as espécies domésticas de animais e as suas respectivas funções.

## Formulação da mistura mineral

É possível se elaborar fórmulas especiais que atendam determinadas condições da pastagem ou do rebanho. Por exemplo, pastagens de solos arenosos ou de cerrado (ou seja, em solos fracos) exigem misturas mais concentradas que aquelas de solos mais férteis. De mesma forma, o gado de leite é mais exigente em termos de minerais que o gado de engorda.

### Qualidade da mistura

A qualidade da mistura está diretamente relacionada à concentração dos minerais mais carentes e, principalmente, dos mais caros. Sendo assim, o que na verdade vai definir a qualidade da mistura na região é a proporção da fonte de fósforo, que é o componente mais caro e um dos que deve entrar em maior proporção na mistura. Tomando por base o fósforo, uma mistura considerada boa para a região deve conter de 7% a 10% daquele elemento, ou seja, 70 a 100 g de fósforo por quilograma do produto final.

O sal comum ou sal de cozinha, de custo relativamente baixo, é dosado na fórmula para cobrir as necessidades de sódio e cloro e, também, para servir como estimulador do consumo da mistura como um todo, já que a maioria dos ingredientes minerais é pouco palatável (de gosto não-gradável).

Os microelementos, por constituírem a fração menor e menos dispendiosa da mistura e, por muitas vezes, serem bastante deficientes nas pastagens regionais, devem ser dosados para suprir até 100% das exigências animais, independente da composição da forragem consumida.

**Tabela 22.** Macro e microelementos essenciais para as espécies domésticas e suas funções (McDowell, 1999).

<b>Minerais</b>	<b>Funções principais</b>
<b>MACROELEMENTOS</b>	
Cálcio (Ca)	Formação de ossos e dentes; excitação muscular, sobretudo cardíaca; coagulação sanguínea; integridade da membrana; transmissão nervosa; produção de leite.
Cloro (Cl)	Manutenção da pressão osmótica e do equilíbrio ácido-básico; transmissão de impulsos nervosos; transporte ativo dos aminoácidos e da glicose em nível celular; principal ânion do suco gástrico como parte do ácido clorídrico, ativação da amilase intestinal.
Magnésio (Mg)	Atividade neuromuscular e nervosa; transferência de energia; participação no crescimento ósseo; participação no metabolismo dos carboidratos; participação no metabolismo dos lipídeos.
Fósforo (P)	Formação óssea e dentária; constituição da molécula de DNA e RNA, formação de fosfolipídios; formação da coluna; participando, assim, na transmissão dos impulsos nervosos; atividade enzimática, sobretudo como coenzima de vários complexos da vitamina B; fosforilação para a formação de ATP.
Potássio (K)	Balanço osmótico e hídrico corporal; participação no metabolismo protéico e dos carboidratos; integridade da atividade muscular e nervosa.
Enxofre (S)	Metabolismo e síntese protéica; metabolismo das gorduras e dos carboidratos; síntese de vitaminas do complexo B.
<b>MICROELEMENTOS</b>	
Cobalto (Co)	Função anti-anêmica, por ser componente da vitamina B <sub>12</sub> e do ácido fólico; metabolismo da glicose; síntese da metionina.
Cobre (Cu)	Ativador enzimático envolvendo o transporte e a transferência de oxigênio, metabolismo dos aminoácidos e do tecido conectivo.
Iodo (I)	Componente dos hormônios tireoidianos.
Ferro (Fe)	Transporte de oxigênio e respiração celular.
Flúor (F)	Proteção óssea e dentária.
Manganês (Mn)	Integridade da matriz orgânica óssea; ativador enzimático, sobretudo no metabolismo dos aminoácidos e dos ácidos graxos.
Selênio (Se)	Junto com a vitamina E, promove a proteção dos tecidos contra danos oxidativos; componente da enzima glutatona peroxidase; metabolismo dos aminoácidos sulfurados.
Zinco (Zn)	Ativador enzimático, principalmente nos processos de formação óssea, do metabolismo dos ácidos nucleicos, do processo da visão, do sistema imunológico e do sistema reprodutivo.

## Adição de vermífugos e outros suplementos

De modo geral, não é aconselhável utilizar a mistura mineral como veículo para administração de remédios e aditivos alimentares, por várias razões. Por exemplo, os vermífugos necessitam ser aplicados em épocas definidas (início e fim da estação chuvosa e terço final da estação seca), enquanto a mistura mineral é fornecida de maneira contínua. Além disso, os vermes são combatidos com doses específicas, conforme o peso dos animais e não em dose qualquer.

A adição de uréia ao sal mineral poderia ser admitida em condições bastante restritas, onde fosse possível um cuidadoso controle do consumo, para evitar risco de intoxicação do gado, inclusive obedecendo a um período bastante rígido de adaptação. Em face desses problemas, não se aconselha adicionar uréia ao sal mineral.

No mercado local, existem alguns concentrados minerais enriquecidos com as vitaminas A, D e E, vendidos a preços bastante elevados. Do ponto de vista nutricional, o complemento dessas vitaminas, nas condições regionais de forragem verde e luz solar, disponíveis durante o ano inteiro, não parece se justificar na prática.

## Requerimentos minerais do animal

Vários fatores determinam a quantidade de minerais exigida pelos animais, como tipo de exploração (gado de cria, de corte ou de leite), nível de produção, idade, teor e forma química dos elementos nos ingredientes, inter-relações com outros minerais, consumo da mistura mineral, raça e adaptação animal (McDowell et al. 1983). Apesar das pastagens apresentarem um menor teor de minerais durante a estação seca (verão), tem sido observado que deficiências minerais específicas são mais severas na estação chuvosa (inverno), quando o ganho de peso é estimulado pela boa disponibilidade de proteína e energia, elevando os requerimentos minerais.

Uma vez que o rebanho leiteiro da Zona Bragantina é composto por animais resultantes do cruzamento de gado holandês com vários tipos de gado zebuado, são consideradas as exigências de minerais e os níveis tóxicos, sugeridas pelo Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA (NRC), para bovinos de corte (Tabela 23).



**Tabela 23.** Requerimentos e concentração máxima tolerável de minerais para o gado leiteiro da Zona Bragantina<sup>1</sup>.

Elemento mineral	Unidade	Crescimento e terminação	Vacas		Máxima tolerável
			Gestação	Lactação	
Cálcio (Ca)	%	0,19 – 0,73	0,22 – 0,38	0,43 – 0,77	-
Cloro (Cl)	%	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	-	-	-	1.000,00
Cobalto (Co)	mg//kg	0,10	0,10	0,10	10,00
Cobre (Cu)	mg/kg	10,00	10,00	10,00	100,00
Iodo (I)	mg/kg	0,50	0,50	0,50	50,00
Ferro (Fe)	mg/kg	50,00	50,00	50,00	1.000,00
Magnésio (Mg)	%	0,10	0,12	0,20	0,40
Manganês (Mn)	mg/kg	20,00	40,00	40,00	1.000,00
Molibdênio (Mo)	mg/kg	-	-	-	5,00
Níquel (Ni)	mg/kg	-	-	-	50,00
Fósforo (P)	%	0,12 – 0,34	0,16 – 0,24	0,25 – 0,48	-
Potássio (K)	%	0,60	0,60	0,70	3,00
Selênio (Se)	mg/kg	0,10	0,10	0,10	2,00
Sódio (Na)	%	0,06 – 0,08	0,06 – 0,08	0,10	-
Enxofre (S)	%	0,15	0,15	0,15	0,40
Zinco (Zn)	mg/kg	30,00	30,00	30,00	500,00

<sup>1</sup>Baseado na tabela de requerimento de gado de corte (National..., 1996).

## Disponibilidade biológica das fontes de minerais

Compostos inorgânicos, de origem geológica ou industrial, são comumente utilizados para confecção das misturas minerais, a fim de suplementar os minerais deficientes na pastagem. Existe uma grande variedade de compostos inorgânicos para essa finalidade e a proporção do composto a ser utilizado depende da biodisponibilidade do elemento. Esse índice, também conhecido como disponibilidade biológica ou valor biológico, é definido como a percentagem do elemento presente no composto que é absorvida pelo animal (Tabela 24).

**Tabela 24.** Percentual de minerais em fontes usadas em suplementos minerais e sua biodisponibilidade relativa.

Elemento	Fonte	% do elemento na fonte	Biodisponibilidade
Cálcio	Farinha de osso autoclavada	29 (23-37)	Alta
	Fosfato de rocha desfluorizado	29,2 (19,9-35,7)	Intermediária
	Carbonato de cálcio	40,0	Intermediária
	Fosfato mole	18,0	Baixa
	Calcário calcítico	38,5	Intermediária
	Calcário dolomítico	22,3	Intermediária
	Fosfato monocálcico	16,2	Alta
	Fosfato tricálcico	31,0-34,0	-
	Fosfato bicálcico	23,2	Alta
	Sulfato de cálcio	20,0	Baixa
Fósforo	Fosfato de rocha desfluorizado	13,1 (8,7-21,0)	Intermediária
	Fosfato de cálcio	18,6-21,0	Alta
	Fosfato bicálcico	18,5	Alta
	Fosfato tricálcico	18,0	-
	Ácido fosfórico	23,0-25,0	Alta
	Fosfato de sódio	21,0-25,0	Alta
	Fosfato de potássio	22,8	-
	Fosfato mole	9,0	Baixa
Enxofre	Sulfato de cálcio (gesso)	12,0-20,1	Baixa
	Sulfato de potássio	28,0	Alta
	Sulfato de magnésio e potássio	22,0	Alta
	Sulfato de sódio	10,0	Intermediária
	Sulfato de sódio anidro	22,0	-
	Flor de enxofre	96,0	Baixa
	Sulfato de amônio	24,0	Alta
Potássio	Cloreto de potássio	50,0	Alta
	Sulfato de potássio	41,0	Alta
	Sulfato de magnésio e potássio	18,0	Alta
Cobalto	Carbonato de cobalto	46,0-55,0	-
	Sulfato de cobalto	21,0	-
	Cloreto de cobalto	24,7	-
Cobre	Sulfato de cobre	25,0	Alta
	Carbonato de cobre	53,0	Intermediária
	Cloreto de cobre	37,2	Intermediária
	Óxido de cobre	80,0	Baixa
Ferro	Nitrato de cobre	33,9	Intermediária
	Óxido de ferro	46,0-60,0	Não-disponível
	Carbonato de ferro	36,0-42,0	Baixa
	Sulfato de ferro	20,0-30,0	Alta
Iodo	Iodato de cálcio	63,5	Alta
	Iodato de potássio estabilizado	69,0	Alta
	Iodeto de cobre	66,6	Alta
	Etilendiamino dihidroiodeto	80,0	Alta
Manganês	Sulfato de manganês	27,0	Alta
	Óxido de manganês	52,0-62,0,0	Intermediária
Selênio	Selenato de sódio	40,0	Alta
	Selenito de sódio	45,6	Alta
Zinco	Carbonato de zinco	52,0	Alta
	Cloreto de zinco	48,0	Intermediária
	Sulfato de zinco	22,0-36,0	Alta
	Óxido de zinco	46,0-73,0	Alta

Fonte: McDowell (1999).

## Utilização de minerais “orgânicos” ou quelatos

O valor biológico da mistura mineral pode aumentar bastante quando os microelementos são administrados na forma de um complexo orgânico ou de quelatos, proteínatos e polissacarídeos. Algumas pesquisas têm mostrado certa vantagem desses produtos, em relação às respectivas formas minerais. Porém, a efetiva utilização desses compostos, na prática, vai depender da sua economicidade.

## Misturas múltiplas

Além das misturas minerais tradicionais, existem no mercado misturas minerais múltiplas (sal proteinado), que são suplementos minerais, contêm uma fonte protéica (ou uréia), uma energética, e vitaminas.

Essas misturas podem ser utilizadas durante o período de lactação, quando as necessidades minerais, protéicas e energéticas são maiores, ou durante o período seco, quando a disponibilidade de alimento é reduzida e de baixa qualidade nutricional.

Todos os tipos de misturas minerais, múltiplas ou não, exigem cuidados. As misturas que contêm uréia exigem uma adaptação do animal com a mistura, para se evitar um processo de intoxicação. As demais misturas, sobretudo as múltiplas, requerem atenção especial no processo de armazenamento, evitando-se a umidade excessiva, a chuva e o sol.

## Avaliação de misturas (fórmulas) minerais

Visando subsidiar os produtores na avaliação qualitativa e quantitativa dos suplementos minerais disponíveis no mercado, as empresas fabricantes, por lei, são obrigadas a exibirem nas embalagens dos produtos a garantia de concentração dos elementos constituintes das misturas. Isso é feito em termos de grama (g) para os macroatmentos, e miligrama (mg) para os microelementos, por quilograma (kg) do produto comercializado. A apresentação do teor de flúor também é exigida, pela toxicidade desse elemento, servindo para avaliar a qualidade da fonte de fósforo usada.

Considerando-se a sua importância biológica e o seu elevado custo, o fósforo é um dos mais importantes critérios de comparação das misturas minerais. Para as condições das pastagens tropicais, consideram-se aceitáveis, em misturas prontas para uso, concentrações de fósforo entre 70 a 100 g por quilograma

do produto. No entanto, quanto maior for a participação do sódio (Na) ou do cloreto de sódio (Na Cl) ou sal de cozinha, que expressam a parte mais barata das fórmulas, menor deverá ser o seu preço.

Com respeito aos outros elementos, especialmente os microelementos, deve-se ficar alerta com o seu potencial em atender as exigências diárias dos animais, o que vai depender, principalmente, do seu conteúdo, do conteúdo de sal de cozinha (cujo aumento restringe o consumo da mistura) e do tipo de fonte de fósforo e cálcio, das quais algumas inibem o consumo, como os fosfatos naturais.

Também, é exigida a relação de todas as fontes dos elementos minerais que constituem a fórmula comercializada. A utilização pelos animais das fontes de um mesmo elemento (ou seja, a sua biodisponibilidade) pode variar grandemente e afetar a qualidade da mistura.

No caso dos concentrados minerais, que exigem uma diluição geralmente no sal de cozinha antes de seu fornecimento, a concentração dos constituintes é base para a avaliação do custo do produto. Porém, a análise de seu potencial biológico só será possível após realizada a diluição recomendada pelo fabricante, quando então, os mesmos critérios usados para as misturas prontas deverão ser aplicados.

## Fornecimento de minerais ao gado

As formulações minerais são calculadas visando ao suprimento diário das exigências minerais, geralmente por meio de uma mistura única e completa. Por isso, há necessidade dos animais terem acesso diário, à vontade, à mistura.

### Consumo da mistura

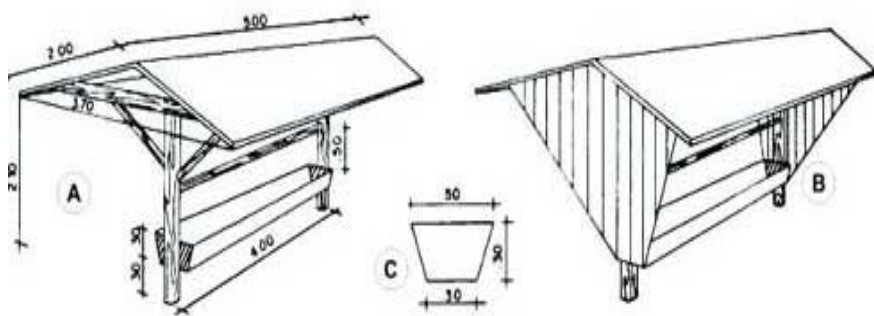
Em rebanhos não-acostumados a receber sal mineral, o consumo da mistura nos primeiros dias é geralmente alto. Após os primeiros dias de ajuste, esse consumo se normaliza, ficando em função inversa da proporção de sal de cozinha, considerado como atrativo e regulador do consumo dos outros minerais. Como o apetite do animal por esse sal tem um limite, quanto maior a proporção do sal de cozinha, menor será o consumo da mistura. Por exemplo, numa mistura contendo 50% de sal de cozinha, a quantidade diária ingerida por um animal adulto, ficará entre 50 a 60 g, desde que a mistura não contenha farinha-de-ossos, ingrediente que tende a aumentar a ingestão.

Existe diferença nas necessidades de minerais do rebanho em razão da estação do ano. Dessa maneira, na estação seca, quando a alimentação é deficiente e a suplementação alimentar não é feita, pode-se restringir o fornecimento da

mistura, para se evitar um baixo aproveitamento. Na estação chuvosa, quando há exuberância de forragem, os animais devem ter acesso aos minerais à vontade. A frequência ideal de abastecimento dos cochos não deve ultrapassar 4 dias, para evitar o empedramento da mistura.

## Cochos de sal

Como a chuva solubiliza parte dos componentes da mistura, os cochos devem ser devidamente cobertos. Também, devem ser em número suficiente e ter uma altura que facilite o acesso dos animais menores. As dimensões devem ser em razão do número de animais a ser suplementado, considerando-se um intervalo de abastecimento de, no máximo, 1 semana. A soma do comprimento de todos os cochos disponíveis deve ser suficiente para permitir o acesso simultâneo, de cerca de 10% dos animais, onde cada animal adulto requer um espaço de 40 a 50 cm de um dos lados do cocho. Dessa maneira, um lote de 200 animais requererá um cocho de 4 a 5 m de comprimento ou 2 cochos, cada um com 2 a 2,5 m. Dois modelos de cochos são mostrados na Fig. 18.



**Fig. 18.** Detalhes de cochos cobertos: A - cocho sem proteção lateral, B - cocho com proteção lateral e C - seção lateral do compartimento.

A melhor localização dos cochos é determinada pelo hábito dos animais, procurando-se colocá-los nos locais de maior frequência, para facilitar o consumo. O piso em torno dos cochos deve ser aterrado e compactado, para evitar a formação de atoleiros.