



Circular Técnica

Número, 70

ISSN 0100-7556

Outubro, 1998

***A PRÁTICA DA SUPLEMENTAÇÃO
MINERAL DO GADO***

Embrapa

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Chefia da Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto Administrativo

ISSN 0100-7556

Circular Técnica Nº 70

Outubro, 1998

***A PRÁTICA DA SUPLEMENTAÇÃO
MINERAL DO GADO***

*Jonas Bastos da Veiga
Hugo Didonet Láu*

Embrapa

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa - Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 - Belém, PA

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Antonio R. C. Baena - Presidente

Ari Pinheiro Camarão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Jorge Alberto Gazel Yared

Maria de Lourdes Reis Duarte

M^{te} de Nazaré M. dos Santos - Secretária Executiva

Moacyr Bernardino Dias Filho - Vice-Presidente

Raimundo Nonato Brabo Alves

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré

Sonia Helena Monteiro dos Santos

Revisores Técnicos

Ari Pinheiro Camarão - Embrapa-CPATU

José Adérito Rodrigues Filho - Embrapa-CPATU

José Ferreira Teixeira Neto - Embrapa-CPATU

Expediente

Coordenação Editorial: Antonio Ronaldo Camacho Baena

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

VEIGA, J.B. da; LÁU, H.D. *A prática da suplementação mineral do gado.*

Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 23p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 70).

1. *Nutrição animal.* 2. *Gado - Deficiência mineral.* 3. *Gado - Suplementação mineral.* I. *Láu, H.D., colab.* II. *Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA).* III. *Título.* IV. *Série.*

CDD: 636.0852

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES MINERAIS	6
SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA MINERAL	7
CORREÇÃO DA DEFICIÊNCIA MINERAL	10
FORMULAÇÃO DA MISTURA MINERAL	11
PROCESSAMENTO DA MISTURA MINERAL.....	14
AVALIAÇÃO DE MISTURAS MINERAIS.....	16
FORNECIMENTO DE MINERAIS AO GADO.....	18
IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL NA PRODUÇÃO ANIMAL.....	20
FABRICAÇÃO DE MISTURA MINERAL POR PRODUTORES - O EXEMPLO DE URUARÁ	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

A PRÁTICA DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DO GADO

*Jonas Bastos da Veiga¹
Hugo Didonet Láu²*

RESUMO - A maioria dos solos da região tem baixo teor de nutrientes minerais. Por isso, as pastagens não contêm as quantidades adequadas de elementos minerais essenciais para o crescimento e produção do gado. A correção das deficiências minerais através da suplementação no cocho tem sido utilizada em todo o País. Porém, na região amazônica, os produtores não dispõem de dados seguros que possibilitem equacionar esse problema. Os principais sintomas que indicam deficiência mineral no rebanho são: apetite depravado, redução do apetite, aspecto fraco ou doentio, anomalias dos ossos, fraturas freqüentes, anomalias da pele e baixa produção, fertilidade e resistência a doenças. Nas condições da região, os minerais mais importantes na dieta animal são: macronutrientes - fósforo, cálcio, magnésio, enxofre, sódio e cloro; micronutrientes - zinco, cobre, cobalto, manganês, iodo e selênio. A forma mais usada para correção das deficiências minerais do gado na região é a suplementação direta no cocho, cujas recomendações práticas são descritas.

INTRODUÇÃO

A deficiência de minerais na dieta animal é amplamente reconhecida como uma das mais importantes limitações nutricionais do gado na região amazônica. Isso é devido, principalmente, ao baixo teor de nutrientes no solo.

A suplementação mineral na pequena e média produção é extremamente precária, principalmente por falta de informação (Veiga et al. 1996). Por outro lado, as grandes fazendas da região, embora com melhor acesso à tecnologia e ao mercado de insumos, precisam melhorar o seu programa de suplementação mineral.

¹Eng.- Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Méd. Vet., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental.

A correção das deficiências minerais através da suplementação no cocho é bastante eficiente. Este trabalho reúne, de uma forma simples e resumida, as informações básicas sobre deficiências e suplementação mineral do gado na região.

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 pode ocorrer tanto pela deficiência como pelo excesso.

Fora os minerais presentes em quantidades satisfatórias nas pastagens regionais, por isso não se constituindo problema, os de maior importância prática estão relacionados na Tabela 1, com os seus respectivos símbolos químicos pelos quais são comumente referidos nos rótulos dos produtos comerciais:

TABELA 1. Elementos minerais de importância prática na suplementação mineral na região amazônica.

<i>Mineral</i>	<i>Símbolo químico</i>
<i>Macronutrientes ou macroelementos</i>	
<i>Fósforo</i>	<i>P</i>
<i>Cálcio</i>	<i>Ca</i>
<i>Magnésio</i>	<i>Mg</i>
<i>Enxofre</i>	<i>S</i>
<i>Sódio</i>	<i>Na</i>
<i>Cloro</i>	<i>Cl</i>
<i>Micronutrientes ou microelementos</i>	
<i>Zinco</i>	<i>Zn</i>
<i>Cobre</i>	<i>Cu</i>
<i>Cobalto</i>	<i>Co</i>
<i>Manganês</i>	<i>Mn</i>
<i>Iodo</i>	<i>I</i>
<i>Selênio</i>	<i>Se</i>

SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA MINERAL

Os sintomas de deficiência mineral podem ser confundidos com aqueles causados por deficiência na qualidade e quantidade de forragem ou por problemas de saúde (vermes, doenças ou ingestão de ervas tóxicas). Os principais sintomas que indicam a ocorrência de deficiências minerais no rebanho são:

Desvios do apetite - 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 (cloreto de sódio).

Redução do apetite - Mesmo em pastagem 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 espinha dorsal recurvada, 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 freqüentes - Freqüentemente ocorrem quebras ósseas 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 produção - 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 reduzida fertilidade das vacas, 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).

A Tabela 2 apresenta os principais sintomas específicos de deficiência observados no gado e os correspondentes minerais carentes.

TABELA 2. Principais sintomas de deficiência e minerais carentes.

Sintomas de deficiência	Minerais carentes (símbolos)									
	Ca	P	Cu	Co	Zn	Mn	S	I	Se	Mg
<i>Apetite depravado</i>	+	+	+	+						
<i>Perda de apetite</i>	+	+	+	+	+			+		
<i>Ossos quebradiços</i>	+	+	+							
<i>Articulações dolorosas</i>	+	+	+		+	+				
<i>Distúrbios da pele e pêlo</i>	+	+	+	+	+			+		
<i>Distúrbios dos nervos e músculos</i>		+							+	+
<i>Papeira / bócio</i>								+		
<i>Crescimento retardado</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Emagrecimento progressivo</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Baixa produção de leite</i>	+	+	+	+	+			+		
<i>Baixa fertilidade</i>		+	+	+	+	+				

Fonte: Lhoste et al. (1993) adaptada pelos autores.

O apetite depravado, também conhecido por "pica", caracteriza-se pelo hábito dos animais ingerirem materiais estranhos, tais como: terra, casca de árvore, madeira, plástico e ossos. Esse desvio de apetite pode provocar o botulismo, doença bastante grave causada por um micróbio que se aloja nos cadáveres de animais em decomposição, deixados no campo.

É comum a falta de apetite em bovinos ocorrer por deficiência de minerais e por altas infestações parasitárias (vermes). Deficiências de cobalto (Co), cálcio (Ca), fósforo (P), cobre (Cu), zinco (Zn) e iodo (I) podem provocar redução no consumo. Esse sintoma é facilmente observado quando os animais, mesmo em pastos com alta disponibilidade de forragem, permanecem magros (Fig. 1).



FIG. 1. Aspecto de um animal com perda de apetite, por deficiência mineral.

Os animais quando carentes da maioria dos minerais mostram um conjunto de sintomas, ou seja: aspecto fraco e doentio, pêlos arrepiados e sem brilho e deformações ósseas, principalmente da articulação escápulo-umeral e adjacências (região da pá) (Fig. 2), além de pouca resistência às doenças.



Fig. 2. Aspecto de um animal com síndrome de subnutrição mineral.

A redução da produção de leite e da fertilidade na região, apesar de poderem ser causadas pelas deficiências de cálcio (Ca), cobre (Cu), cobalto (Co) e zinco (Zn), têm como principal fator predisponente a carência de fósforo (P).

CORREÇÃO DA DEFICIÊNCIA MINERAL

A lógica da suplementação no cocho é atender as exigências dos animais, levando-se em consideração o que a forragem pode oferecer. Dessa forma, os elementos minerais a serem fornecidos na mistura dependem das informações existentes na região com respeito às deficiências das pastagens.

Na ausência de informações seguras, o aconselhável é se usar uma mistura completa, contendo todos os macro e micronutrientes possíveis de serem carentes na região como um todo.

No entanto, os minerais têm pouco ou nenhum efeito em condições precárias de nutrição. O acesso à pastagem farta e de boa qualidade deve ser garantido aos animais para uma eficiente ação dos minerais no organismo dos animais.

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 do que aquelas de solos mais férteis. Da 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 devem 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.

Os micronutrientes, 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.

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 dosagens 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 seja 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, a complementação dessas vitaminas nas condições regionais de forragem verde e luz solar disponíveis durante o ano todo, não parece se justificar na prática.

Indicações para formulação - A Tabela 3 dá subsídios para formulação de uma mistura mineral para a região.

TABELA 3. Composição, aparência e amplitude da proporção de alguns produtos usados na suplementação mineral do gado na região amazônica.

Elementos (Símbolos)	Produtos fornecedores	Elemento (%)	Aparência	Amplitude na mistura (%)
Fósforo (P) e Cálcio (Ca)	Fosfato bicálcico	18-19 (P) 23 (Ca)	Cristais brancos	35,000 - 60,000
Sódio (Na)	Sal de cozinha	37	Cristais brancos	35,000 - 60,000
Magnésio (Mg)	Óxido de magnésio	60	Pó branco	1,000 - 4,500
Enxofre (S)	Flor de enxofre	98	Pó amarelo	1,500 - 2,500
Cobre (Cu)	Sulfato de cobre	25	Cristais azuis	0,300 - 0,600
Zinco (Zn)	Sulfato de zinco	20	Cristais brancos	1,000 - 2,500
Cobalto (Co)	Sulfato de cobalto	25	Cristais vermelhos	0,030 - 0,070
Manganês (Mn)	Sulfato de manganês	26	avermelhados	0,200 - 0,600
Iodo (I)	Iodato de potássio	59	Cristais brancos	0,010 - 0,030
Selênio (Se)	Selenito de sódio	45	Cristais brancos	0,008 - 0,010

Fonte: Veiga et al. (1989) adaptada pelos autores.

Para facilitar a formulação, conforme sugerido na Tabela 3, é necessário definir inicialmente a percentagem do produto fornecedor de fósforo e cálcio. Em seguida, deve-se estabelecer as percentagens dos outros produtos, deixando por último o sal de cozinha, cuja percentagem deverá "fechar" a base percentual. No caso da exclusão de algum produto da fórmula, exceto a fonte de fósforo e cálcio, o "espaço" deixado deve ser completado com sal de cozinha, dentro dos limites fixados.

No caso de se usar a farinha-de-ossos autoclavada ou calcinada ($P=14\%$ e $Ca=30\%$), em substituição ao fosfato bicálcico, o referido ingrediente deve entrar na base de 50% a 60%, utilizando-se percentagens mais baixas possíveis dos outros produtos (exceto o sal de cozinha), para diminuir o risco de intoxicação, pois o consumo da mistura pode aumentar bastante.

Quanto maior for a percentagem do produto fornecedor de fósforo e cálcio, menor "espaço" sobrar para o sal de cozinha na fórmula, logicamente. Isso aumentará o consumo da mistura, o que requer a utilização de percentagens mais baixas dos outros produtos.

Como a fonte de fósforo e cálcio é o ingrediente que mais onera a mistura mineral, outras alternativas mais baratas têm sido usadas, como os fosfatos naturais e os adubos fosfatados, ambos apresentando certas restrições de qualidade. Em face do elevado teor de flúor (F), elemento comprovadamente tóxico para os animais, o uso dos fosfatos naturais deve ser feito com cautela, restringindo-se a sua participação na mistura até à metade das necessidades de fósforo e evitando-se expor os animais a esse produto por períodos prolongados (mais de seis meses).

PROCESSAMENTO DA MISTURA MINERAL

Tipo de mistura - *As misturas minerais podem ser feitas no local pelos próprios produtores ou adquiridas prontas nas lojas especializadas. Na decisão de qual alternativa adotar, os fatores que pesam são preço e garantia do produto. Dependendo da quantidade de mistura a ser processada, das condições de compra e das facilidades disponíveis, há certa vantagem da mistura local, tanto no preço, como na garantia, sendo mais viável com grupo ou associações de produtores.*

Por outro lado, o preparo da mistura mineral na fazenda nem sempre é uma tarefa fácil. Mesmo de posse de uma fórmula apropriada, o sucesso não está garantido. Pode ser difícil encontrar todos os ingredientes no comércio local, assim como nem todas as propriedades dispõem de equipamento e mão-de-obra necessários. Por esse motivo, alguns pecuaristas preferem usar misturas comerciais prontas, credenciadas pela fiscalização federal. Geralmente esses produtos vêm de outras regiões do Brasil, havendo necessidade de verificar se atendem os requisitos mínimos do local, no que diz respeito à quantidade e qualidade dos elementos constituintes.

Infra-estrutura, equipamentos e matérias - As necessidades mínimas de infra-estrutura, equipamentos e matérias para o preparo da mistura na fazenda ou propriedade são: um compartimento coberto com piso de cimento liso; uma betoneira ou misturador especial de ração; uma balança com capacidade de 100 kg e aproximação de 200 g; uma balança com capacidade de 5 kg e aproximação de 1 g; peneiras de plástico de 1 mm de malha; vazilhas de plástico de diversos tamanhos; sacos de plástico de diversos tamanhos; pás.

Pesagem e homogeneização - O cálculo e a pesagem dos ingredientes, principalmente os micronutrientes, exigem uma certa precisão, de modo que deve ser feita por pessoa com alguma instrução e treinamento.

A homogeneização é necessária para garantir a uniformização do material consumido, diminuindo os riscos de intoxicação do gado pela ingestão elevada de certos elementos como o cobre e o selênio. Pode ser feita num piso de cimento liso, com a ajuda de uma betoneira ou de um misturador adaptado (Fig. 3). Uma homogeneização correta requer o destorroamento prévio dos compostos fornecedores dos elementos, evitando-se a presença de pedras, torrões ou pelotas de minerais na mistura. Pela sua pequena proporção na mistura, os micronutrientes necessitam ser pré-misturados à parte, usando-se uma certa quantidade do produto fornecedor do fósforo e do cálcio ou do sal de cozinha, como agente diluidor. Com isso se podem-se evitar erros grosseiros com misturas minerais mal preparadas.

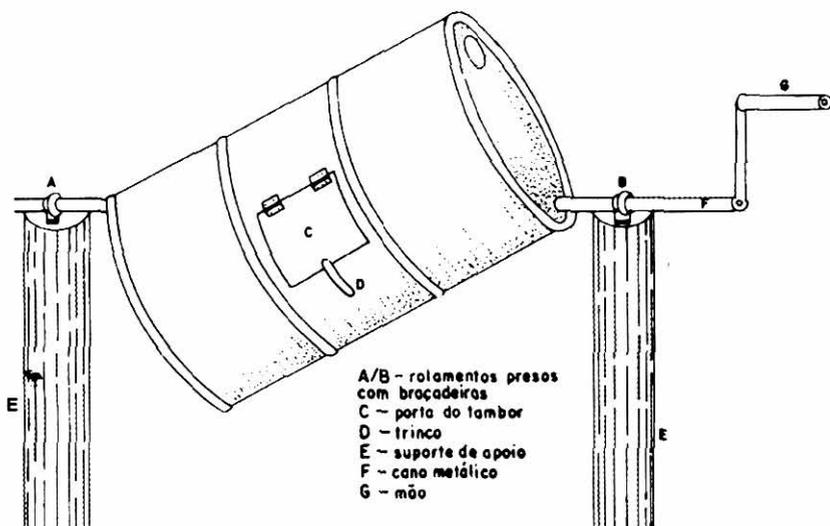


FIG. 3. Misturador manual de sal mineral – adaptação de um tambor de 200 litros, abastecido apenas à metade, sob rotação baixa.

AVALIAÇÃO DE MISTURAS 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 macronutrientes e miligrama (mg) para os micronutrientes, 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. Por outro lado, 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, sendo que algumas inibem o consumo, como os fosfatos naturais, e outras favorecem, como a farinha-de-osso.

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 através de uma mistura única e completa. Por isso, há necessidade que os animais tenham acesso diário e à vontade, a 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 este 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-osso, ingrediente que tende a aumentar a ingestão.*

Existe diferença nas necessidades de minerais do rebanho em função da estação do ano (Souza et al. 1986). 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, onde há exuberância de forragem, os animais devem ter acesso aos minerais à vontade.

A frequência ideal de abastecimento dos cochos não deve ultrapassar quatro 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 função do número de animais a ser suplementado, considerando-se um intervalo de abastecimento*

de no máximo uma semana. A soma do comprimento de todos os cochos disponíveis deve ser suficiente para permitir o acesso simultâneo de cerca de 10% dos animais, sendo que 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 dois cochos, cada um com 2 a 2,5 m. Dois modelos de cochos são mostrados na Fig. 4.

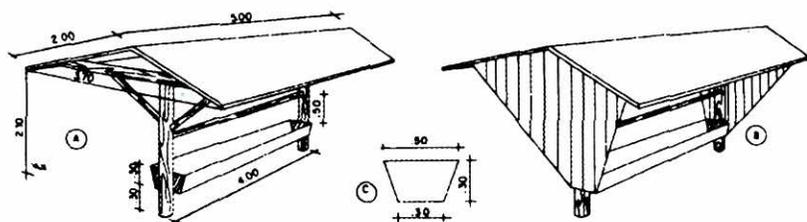


FIG. 4. Detalhes de cochos cobertos. A - cocho sem proteção lateral, B - cocho com proteção lateral e C - seção lateral do compartimento.

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.

IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO MINERAL NA PRODUÇÃO ANIMAL

Inúmeras pesquisas de longo prazo têm mostrado a eficiência prática da suplementação no desempenho do rebanho. Por exemplo, resultados consolidados de 16 estudos realizados em vários países, inclusive o Brasil, mostram que, em média, é possível se elevar a taxa de natalidade das vacas de 52,9%, quando se administra somente sal de cozinha, para 75,6%, usando-se a suplementação completa com acréscimo de fósforo ou de fósforo mais micronutrientes (McDowell et al. 1983).

Um estudo de quatro anos realizado em pastagem de savana (tipo de cerrado) da Colômbia, mostra o efeito da suplementação completa em diversos índices produtivos do rebanho (Tabela 4).

TABELA 4. Resposta da suplementação mineral em rebanho de cria nas savanas da Colômbia (estudo de quatro anos)¹.

<i>Índices</i>	<i>Suplementação mineral</i>	
	<i>Apenas sal de cozinha</i>	<i>Completa</i>
<i>Aborto (%)</i>	9,3	0,75
<i>Mortalidade até o desmame (%)</i>	22,6	10,5
<i>Desmame (%)</i>	38,4	60,4
<i>Peso ao desmame, 9m (kg)</i>	117	147
<i>Ganho em crescimento, 572 d (kg)</i>	86	141
<i>Ganho diário (g)</i>	150	247
<i>kg/ano/vaca³</i>	44,8	88,7

Fonte: Annual...(1977).

FABRICAÇÃO DE MISTURA MINERAL POR PRODUTORES - O EXEMPLO DE URUARÁ

A ação coletiva dos produtores pode facilitar a implementação de um programa de mineralização, como foi o caso de um grupo de produtores organizados do município de Uruará, Pará.

Como desdobramento de um trabalho de pesquisa participativa desenvolvido pelos autores dessa publicação com algumas organizações de produtores de Uruará, foi possível se exercitar a implementação de uma miniindústria para processamento de mistura mineral, que levasse em consideração as deficiências das pastagens locais e atendesse às necessidades nutricionais dos animais, ao menor custo possível. Àquela altura, os produtores reclamavam da qualidade e do preço dos produtos comerciais disponíveis. Essa iniciativa teve grande aceitação entre os produtores do município que ficaram animados com a possibilidade de gerirem tal empreendimento.

Com base na experiência da equipe de pesquisadores envolvidos e nas informações da pesquisa na região, elaborou-se a uma fórmula mineral para ser processada (Tabela 5).

TABELA 5. Composição da mistura mineral para gado usada em Uruará.

<i>Produtos fornecedores (elementos contidos)</i>	<i>Composição da mistura (%)</i>
<i>Fosfato bicálcico (Ca e P)</i>	<i>40,00</i>
<i>Sal de cozinha (Na)</i>	<i>53,62</i>
<i>Óxido de magnésio (Mg)</i>	<i>2,50</i>
<i>Flor de enxofre (S)</i>	<i>1,50</i>
<i>Sulfato de cobre (Cu)</i>	<i>0,50</i>
<i>Sulfato de zinco (Zn)</i>	<i>1,50</i>
<i>Sulfato de cobalto (Co)</i>	<i>0,05</i>
<i>Sulfato de manganês (Mn)</i>	<i>0,30</i>
<i>Iodato de potássio (I)</i>	<i>0,02</i>
<i>Selenito de sódio (Se)</i>	<i>0,01</i>

Com o apoio dos pesquisadores, foram tomadas as providências administrativas para operacionalização da idéia, inclusive a aquisição de ingredientes (macro e micronutrientes) nos estados produtores, para diminuir os custos. Um misturador manual semelhante ao mostrado na Fig. 3 foi confeccionado, assim como adquiridos os outros equipamentos necessários.

As primeiras rotinas do processo de mistura foram acompanhadas de perto por técnicos, servindo para treinar o pessoal permanente (Fig. 5). A miniindústria conseguiu trabalhar rotineiramente nas misturas de partidas de 30 a 60 toneladas de ingredientes, beneficiando centenas de produtores de Uruará e outros municípios vizinhos.



FIG. 5. Aspectos internos da miniindústria de mistura mineral, em atividade, gerida por pequenos produtores de Uruará, PA.

Em face dos extraordinários resultados obtidos pelos produtores com o uso regular desse produto, na produtividade e na saúde animal, produtores de outros municípios vizinhos manifestaram interesse em implementar uma miniindústria semelhante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANNUAL REPORT CIAT. Cali, 1977. 145 p.
- LHOSTE, P.; DOLLÉ, V.; ROUSSEAU, J.; SOLTNER, D. **Zootechne des régions chaudes: les systèmes d'élevage.** Paris: CIRAD, 1993. 288p.
- McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; ELLIS, G.L.; LOOSLY, J.K. **Minerals for grazing ruminants in tropical regions.** Gainesville: University of Florida, 1983. 86p. (University of Florida Bulletin).
- McDOWELL, L.R. **Minerals in animal and human nutrition.** New York: Academic Press, 1992. 524p.
- SOUZA, J.C.; GONÇALVES, E.M.; VIANA, J.A.C.; DARSIE, G. Deficiências minerais em bovinos de Roraima, Brasil. III Cálcio e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n12, p.1327-1336, 1986.
- VEIGA, J.B.; MOURA CARVALHO, L.O.D.; TEIXEIRA NETO, J.F. **Mineralização de bovinos e bubalinos.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1989. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações Básicas, 15).
- VEIGA, J.B.; TOURRAND, J.F.; QUANZ. **A pecuária na fronteira agrícola da Amazônia: o caso do município de Uruará, PA, região da Transamazônica.** Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 61p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 87).