

Criação de Bovinos de Corte no Estado do Pará



Embrapa

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

Criação de Bovinos de Corte no Estado do Pará

José Ferreira Teixeira Neto
Norton Amador da Costa

Editores-Técnicos

Belém, PA
2006

Alimentação e Nutrição do Rebanho

José Ferreira Teixeira Neto

Jonas Bastos da Veiga

Norton Amador da Costa

José de Brito Lourenço Júnior

Pastagem

A pastagem é a mais natural e econômica fonte de nutrientes para alimentação de ruminantes. Se admitirmos que o processo de globalização é irreversível, os processos produtivos, sobretudo os que dependem de condições ambientais, deverão ocorrer nas regiões que apresentarem maior vocação para desenvolvê-los. Desse enfoque, a Amazônia apresenta condições excepcionais para praticar uma pecuária altamente competitiva, baseada em pastagens de alta produtividade. O maior suprimento anual de radiação solar do trópico úmido brasileiro, em relação ao clima temperado, principal insumo para produção de forragem, somado a condições de temperatura e umidade que permitem o crescimento forrageiro durante praticamente todo o ano e solos com boas propriedades físicas, são os principais pontos fortes do ecossistema de pastagens cultivadas da Amazônia e, em particular, do Estado do Pará.

Forrageiras e animais de alta produtividade, adaptados à região, grande disponibilidade de terras baratas são outros fatores positivos. A diminuição dos rebanhos do chamado Primeiro Mundo e menores crescimentos nas demais regiões do Brasil sinalizam para a Amazônia um papel preponderante na produção de proteína animal de alta qualidade e baixo custo. O Estado do Pará, pelo padrão da pecuária que já pratica hoje, pela localização geográfica estratégica, pela infra-estrutura portuária, rodoviária e hidroviária, está fadado a desempenhar importante papel nesse contexto. A procura crescente por produtos naturais, no caso o “boi verde” e o “boi orgânico”, produzidos a pasto, é outro sinalizador importante.

A propriedade

A fase de planejamento pode ser de vital importância para o sucesso de um empreendimento pecuário em um Estado com as dimensões do Pará. Dentre os principais aspectos a serem analisados, merecem destaque:

- **Clima**

Pode-se escolher entre três tipos climáticos diferentes no Estado do Pará. O Afi, sem período seco definido; o Ami, com pequeno período seco (dois a três meses) e o Awi, com maior período seco (quatro a cinco meses). Em todos eles, é possível praticar uma pecuária de alto nível tecnológico.

- **Relevo**

Deve-se preferir de plano a levemente ondulado, com boa drenagem, permitindo a utilização de máquinas nos tratos culturais da pastagem. Nos trechos muito acidentados, deve-se conservar a cobertura florestal ou fazer sua reposição quando já tenha sido removida.

- **Solos**

Devem apresentar boas propriedades físicas, sobretudo boa drenagem e sempre que possível, escolher solos de boa fertilidade.

- **Acessos**

O acesso à propriedade e desta aos frigoríficos também deve ser estudado cuidadosamente, permitindo o recebimento de insumos e saída da produção, durante todo o ano.

Alguns erros na escolha da propriedade dificilmente poderão ser corrigidos e podem ser a causa de custo operacional elevado.

- **Escolha da forrageira**

Produtividade, valor nutritivo, agressividade, estabelecimento rápido, resistência ao pisoteio, resistência ao fogo, resistência à seca, resistência a excesso de umidade no solo, resistência a pragas e doenças são os principais aspectos a serem observados por ocasião da escolha das forrageiras.

Os ecossistemas naturais da Amazônia de florestas e pastagens nativas heterogêneas e a experiência acumulada com outras culturas, têm mostrado que a monocultura na Amazônia aumenta os riscos dos empreendimentos e muitas vezes os inviabiliza. A pastagem não é uma exceção. A diversificação das forrageiras, em piquetes separados, é importante para assegurar a estabilidade aos sistemas pecuários.

Opções forrageiras disponíveis para o Estado do Pará, em virtude do clima, do solo e do nível tecnológico, podem ser vistas na Tabela 1.

Tabela 1. Gramíneas forrageiras recomendadas para o Estado do Pará.

Nome científico	Nome vulgar	Clima	Solo	Tecnologia
<i>Brachiaria humidicola</i>	Quicuio-da-amazônia	Af-Am-Aw	Todos	Baixa/Média
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	Dictyoneura	Af-Am-Aw	Todos	Baixa/Média
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiarão, Brizantão	Am-Aw	Drenados	Baixa/Alta
<i>Panicum maximum</i>	Mombaça	Af-Am-Aw	Drenados	Média/Alta
<i>Panicum maximum</i>	Tanzânia	Af-Am-Aw	Drenados	Média/Alta
<i>Panicum maximum</i>	Tobiatã	Af-Am-Aw	Drenados	Média/Alta
<i>Panicum maximum</i>	Colonião	Af-Am-Aw	Drenados	Média/Alta
<i>Cinodon dactylon</i>	Capim-estrela-africana	Af-Am-Aw	Drenados	Média/Alta
<i>Pennisetum purpureum</i>	Capim-elefante	Af-Am-Aw	Drenados	Média/Alta

Na Fig. 1, é mostrado um sistema silvipastoril com pastejo rotacionado intensivo, conduzido na sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. A gramínea é o capim-estrela africana com adubação NPK. As espécies arbóreas são mogno africano e nim indiano. As cercas são eletrificadas, com dois fios.

A diversificação de forrageiras permite reduzir os riscos de insucesso na atividade pecuária.

As melhores forrageiras para cada propriedade devem ser eleitas em virtude do clima, solo, atividade produtiva e grau de intensificação.

A pastagem deve ser vista como uma cultura e, com tal, necessita de cuidadoso preparo do solo para garantir um estabelecimento rápido e vigoroso. O ideal é que a área seja destocada e possa ser trabalhada com máquinas. Na formação, após a remoção da floresta original, tradicionalmente pela queima, o plantio é

feito com tocos e troncos que escaparam da queima e somente serão removidos anos após, por ocasião de recuperação do pasto. Nessa situação, é recomendável usar quantidade de sementes adequada para uma rápida formação.

Foto: Norton Amador da Costa



Fig. 1. Pastagem de capim-estrela-africana sob sistema rotacionado intensivo.

• **Calagem**

É comum uma grande preocupação com o pH e o alumínio trocável. A resposta positiva à aplicação de calcário é devida, principalmente, ao efeito da incorporação de cálcio e magnésio como nutrientes em solos carentes e não como corretivo. Quando recomendada via análise de solo, a aplicação de cerca de 500 kg de calcário dolomítico basta para resolver o problema. Considerando que a maioria dos solos tropicais são ácidos, é de se esperar que as forrageiras, também tropicais, tenham mecanismos para minerar nesse ambiente.

Em geral, não têm sido detectadas respostas à adição de calcário como corretivo em forrageiras tropicais.

Adubação da Pastagem

Antes do plantio, é imprescindível a realização de uma análise da fertilidade do solo, para verificar a necessidade de fertilização visando a uma boa formação, possibilitando que o capim se estabeleça rapidamente e domine as possíveis plantas daninhas. O ideal é que o adubo seja direcionado para a semente da forrageira. Para garantir a longevidade produtiva da pastagem, os níveis de fósforo e o potássio devem apresentar em um mínimo de 10 e 45 ppm, respectivamente.

O efeito principal da adubação é, em primeiro lugar, sobre a quantidade de forragem e, posteriormente, sobre a qualidade.

Seleção das sementes

É importante a utilização de sementes de alta qualidade, tipo exportação, com Valor Cultural (VC) elevado. O Valor Cultural é um indicador da qualidade da semente e nada mais é do que o produto da Percentagem de Germinação (PG) pelo Grau de Pureza (GP), dividido por 100. A fórmula para sua obtenção é:

$$VC (\%) = \frac{PG (\%) \times GP (\%)}{100}$$

Existe disponibilidade no mercado de sementes com 76% de VC, que surpreendentemente não têm tido a preferência dos produtores, embora sendo mais baratas que as de baixa qualidade, considerando a redução na quantidade utilizada. Preferem investir alto em sementes de baixa qualidade (24% de VC), contaminadas com sementes de plantas daninhas, esporos de fungos, ovos de insetos, que trarão prejuízos incalculáveis no futuro, chegando muitas vezes à perda total da pastagem. O fungo, que vem atacando e até dizimando as pastagens de capim-braquiarião no Estado do Pará, foi isolado também em sementes do capim. O tratamento das sementes com fungicida é recomendado.

Fazer uma análise da relação custo/benefício por ocasião da aquisição das sementes é um procedimento inteligente.

Os fornecedores de sementes deveriam ter uma conduta mais responsável e ética, divulgando a disponibilidade e as vantagens de usar sementes de alta qualidade.

Plantio

O plantio pode ser a lanço, com semeadeiras manuais ou mecânicas e até mesmo de avião. Processos que incorporem as sementes ao solo, protegendo-as e direcionando-as para o fertilizante devem ser os preferidos.

Manejo de formação

Consiste no período de estabelecimento da pastagem. Vai do plantio ao início da utilização, variando em virtude de diversos fatores. Em forrageiras que produzam sementes viáveis, deve-se aguardar a sementação para formar um banco de sementes no solo. Observar a necessidade de controle de eventuais plantas daninhas que deve ocorrer antes que as mesmas lancem sementes. Ver capítulo específico de controle de plantas daninhas.

Sem uma boa formação, não se terá uma boa pastagem.

Manejo da pastagem

O sistema contínuo e o rotacionado são os mais utilizados. Mais importante do que o sistema de manejo, é o cuidado para não exceder a capacidade de suporte da pastagem, conduzindo-a ao processo de degradação.

Sob pressão pastejo adequada, o sistema contínuo tende a favorecer o ganho de peso por animal, que por permitir maior seletividade pelos mesmos requer menor investimento em cercas e faz com que os animais consumam de maneira desigual diferentes partes do piquete.

Na mesma situação, o sistema rotacionado favorece a produção por área, exige maior investimento em cercas e possibilita aproveitamento mais uniforme do piquete.

A Embrapa Amazônia Oriental gerou tecnologia para aumento da eficiência produtiva na atividade pecuária, que utiliza um pastejo rotacionado intensivo simplificado. Basicamente, recomenda sistemas contendo de 6 a 12 pastos, com períodos de pastejo que não excedam 7 dias, para evitar o consumo da rebrota. O cronograma de rotação preconizado é rígido e quando ocorrer o mínimo de disponibilidade previsto (1,5 t de matéria seca de forragem/ha) os animais serão removidos para uma área de escape (15% da total), onde permanecerão até a data de entrada no piquete subsequente. Dependendo do grau de intensificação, o sistema prevê adubações de fósforo, potássio e nitrogênio.

É amplamente conhecido que os animais, além de consumir a forragem, causam diversos danos ao pasto. Imaginando um sistema rotacionado com ciclo completo de 36 dias (3 de pastejo x 33 de descanso) durante um ano, o animal passaria em cada pasto apenas 36 dias. Mais ainda, se o modelo do sistema centralizar os bebedouros e cochos de suplementos em uma área de repouso, os animais só permanecerão em um mesmo piquete parte desses 36 dias.

A carga animal deve ser compatível com a capacidade de suporte do pasto.

Quantidades substanciais de nutrientes do solo serão exportadas por meio dos animais e devem ser repostas por meio de adubações de reposição sob pena de diminuição da produtividade e degradação da pastagem

De onde se extrai sem repor, acaba.

Recuperação da pastagem

Em geral, o pecuarista descuida do monitoramento da fertilidade do solo, permitindo a instalação de um processo que fatalmente conduzirá à degradação da pastagem. Atualmente, com a tecnologia disponível, é inadmissível que se abandone uma pastagem degradada, na chamada fronteira consolidada, onde já existe infra-estrutura e se opte por derrubar novos segmentos de floresta, ampliando a fronteira pecuária, no denominado “arco do fogo.”

Lamentavelmente tal fato ainda acontece, com uma frequência muito acima da desejável. Pela sua importância, esse assunto é tratado em um capítulo especial.

Alimentação no período seco

Em geral, no Estado do Pará os animais podem ser mantidos no pasto durante todo o ano. A estratégia para alimentação do rebanho durante o período seco (ou menos chuvoso) deve variar de acordo com o tipo climático em que a propriedade está localizada, a saber, Af – sem período seco; Am – com pequeno período seco (3 a 4 meses); Aw – com maior período seco (quatro a seis meses). Descarte estratégico do rebanho, adubação estratégica, sal proteínado, silagem, suplementação alimentar e irrigação são as alternativas que poderão ser adotadas em decorrência do segmento pecuário (cria, recria/engorda, produção de leite, criação de animais de alto valor para reprodução e outros).

Suplementação mineral

Uma das mais importantes limitações nutricionais do gado de corte nas regiões tropicais é a deficiência de minerais, uma vez que as forrageiras geralmente não atendem às 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 à baixa fertilidade, com elevada quantidade de alumínio (Al) e de ferro (Fe) trocáveis, 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 pela 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 & Láu 1998). Por sua vez, as grandes fazendas da região, embora com melhor acesso à tecnologia e ao mercado de insumos, precisam melhorar o seu programa de suplementação mineral. A correção das deficiências minerais, pela da suplementação no cocho, à vontade, é bastante eficiente.

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 quantitativamente) 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 & Láu (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 bezeros.

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 relaciona os minerais considerados essenciais para as espécies domésticas de animais e as suas respectivas funções.

Tabela 2. Macro e microelementos essenciais para as espécies domésticas e suas funções.

Mineral	Funções principais
Macroelementos	
Cálcio (Ca)	Formação de ossos e dentes; excitabilidade 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 lipídios.
Fósforo (P)	Formação óssea e dentária; constituição da molécula de DNA e RNA, formação de fosfolipídios; formação da colina; 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.
Microelementos	
Cobalto (Co)	Função antianêmica por ser componente da vitamina B12 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 glutathione peroxidase; metabolismo dos aminoácidos sulfurados.
Zinco (Zn)	Ativador enzimático, principalmente nos processos de formação óssea, do metabolismo dos ácidos nucléicos, do processo da visão, do sistema imunológico e do sistema reprodutivo.

Fonte: McDowell (1999).

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 corte.

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, 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 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.

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 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, o complemento dessas vitaminas, nas condições regionais de forragem verde e luz solar, disponíveis durante o ano todo, 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), no qual o ganho de peso é estimulado pela boa disponibilidade de proteína e energia, elevando os requerimentos minerais.

Na Tabela 2, se encontram as exigências de minerais e os níveis tóxicos sugeridas pelo Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA (NRC) para bovinos de corte.

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 3).

Tabela 3. Requerimentos e concentração máxima tolerável de minerais para o gado de corte.

Elemento Mineral	Unidade	Crescimento	Vacas		Máximo tolerável
		e terminação	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/g	50,00	50,00	50,00	1.000,00
Magnésio (Mg)	%	0,10	0,12	0,20	0,40
Manganês (Mn)	mg/g	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

Fonte: National... (1996).

Disponibilidade biológica das fontes de minerais

A biodisponibilidade relativa dos minerais nas fontes usadas em suplementos é mostrada na Tabela 4.

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.

Tabela 4. Percentual de minerais em fontes usadas em suplementos minerais.

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	
	Fenos em geral	-	Baixa	
	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 ferro	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	
	Etilenodiamino dihidriodeto	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).

Misturas múltiplas

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

Essas misturas podem ser utilizadas durante o período de lactação, cujas necessidades minerais, protéicas e energéticas são maiores, ou durante o período seco, em que 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 grama (g) para os macromelementos 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 às 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 de que os animais tenham acesso diário e 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 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. 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 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 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, e que cada animal adulto requer um espaço de 40 a 50 cm de um dos lados do cocho. Dessa maneira, 1 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 cada. Dois modelos de cochos são mostrados na Fig. 2.

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

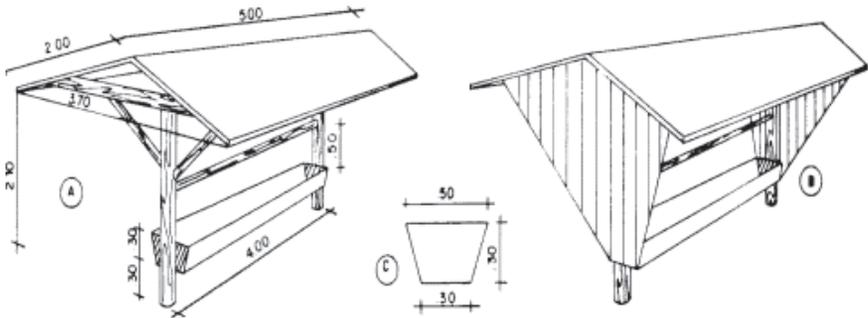


Fig. 2. Detalhes de cochos cobertos: **A** - Cocho sem proteção lateral, **B** - Cocho com proteção lateral e **C** - Seção lateral do compartimento.

Referências Bibliográficas

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.

McDOWELL, L.R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais, enfatizando o Brasil**. 3 ed. Gainesville: University of Florida, 1999.

McDOWELL, L.R. **Minerals in animal and human nutrition**. San Diego: Academic Press. 1992. 524p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Beef Cattle Nutrient (Washington, D.C). **Nutrient requirements of beef cattle**. 7ed. Washington: NRC: National Academy of Science, 1996. 242 p.

VEIGA, J.B.; LAU, H. D. **Manual sobre deficiência e suplementação mineral do gado bovino na Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa-CPATU. 1998. 35p. (Embrapa-CPATU, Documentos, 113).