

Minerais para os animais de criação

Kirchof, Breno.

Folheto / 1991

Cód. Acervo: 13358

© Emater/RS-Ascar



Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.12287/13358>

Documento gerado em: 07/11/2018 19:37

O Repositório Institucional (RI) da Extensão Rural Gaúcha é uma realização da Biblioteca Bento Pires Dias, da Emater/RS-Ascar, em parceria com o Centro de Documentação e Acervo Digital da Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEDAP/UFRGS) que teve início em 2017 e objetiva a preservação digital, aplicando metodologias específicas, das coleções de documentos publicados pela Emater/RS- Ascar.

Os documentos remontam ao início dos trabalhos de extensão rural no Rio Grande do Sul, a partir da década de 1950. Portanto, salienta-se que estes podem apresentar informações e/ou técnicas desatualizadas ou obsoletas.

1. Os documentos disponibilizados neste RI são provenientes da coleção documental da Biblioteca Eng. Agr. Bento Pires Dias, custodiadora dos acervos institucionais da Emater/RS-Ascar. Sua utilização se enquadra nos termos da Lei de Direito Autoral, nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.
2. É vetada a reprodução ou reutilização dos documentos disponibilizados neste RI, protegidos por direitos autorais, salvo para uso particular desde que mencionada a fonte, ou com autorização prévia da Emater/RS-Ascar, nos termos da Lei de Direito Autoral, nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.
3. O usuário deste RI se compromete a respeitar as presentes condições de uso, bem como a legislação em vigor, especialmente em matéria de direitos autorais. O descumprimento dessas disposições implica na aplicação das sanções e penas cabíveis previstas na Lei de Direito Autoral, nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 e no Código Penal Brasileiro.

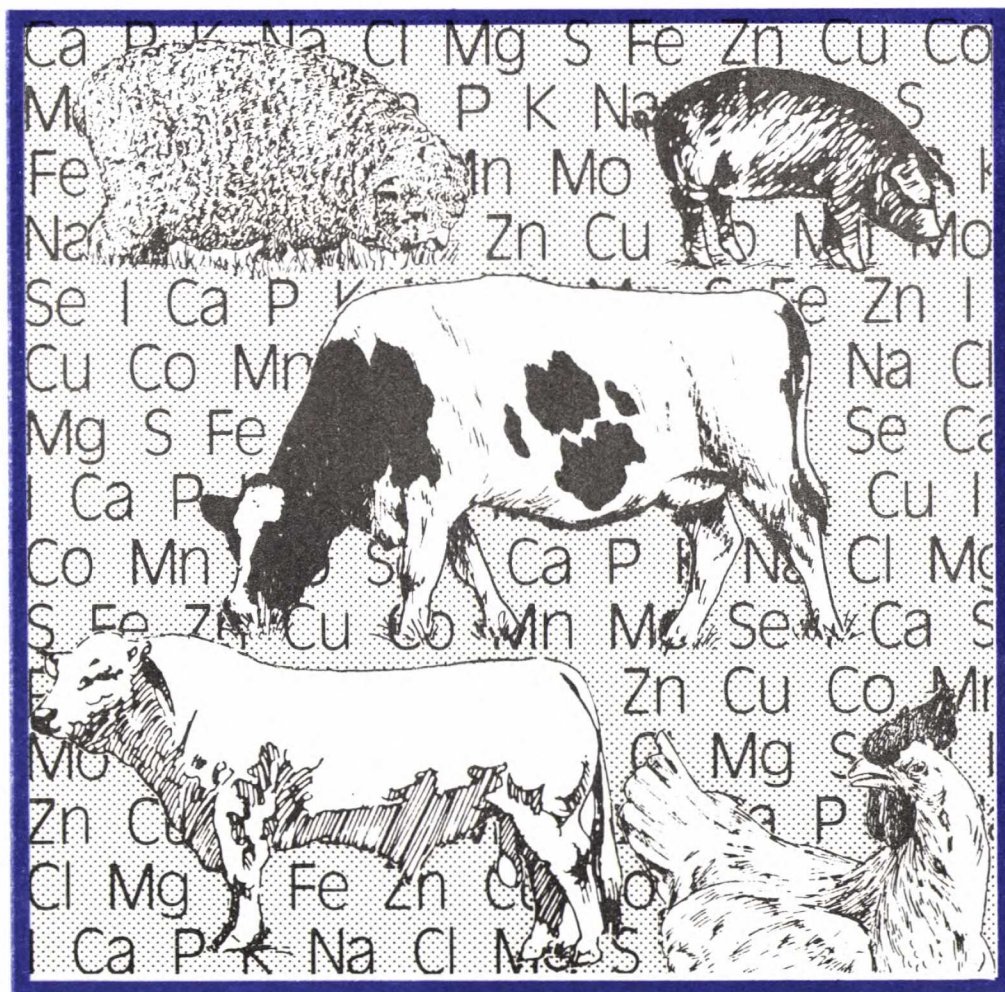
Para outras informações entre em contato com a Biblioteca da Emater/RS-Ascar - E-mail: biblioteca@emater.tche.br

MINERAIS

PARA OS

ANIMAIS

DE CRIAÇÃO



Governo do Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria da Agricultura e Abastecimento



MINERAIS PARA OS **ANIMAIS** DE CRIAÇÃO

Engº Agrº Breno Kirchof

Porto Alegre, RS
1991

Fotocomposição: Cátia Soares Castello Branco
Revisão: José Rodrigues
Arte: Wilmar de Oliveira Marques

EMATER /RS

Rua Protágoras, 1051 - 90060 - POA /RS
Fone 0512 38-31-44 - tele 522690

>

A849r ASSOCIAÇÃO RIOGRANDENSE DE EMPREENDIMENTOS
DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL.

Minerais para cs animais de criação, por
Breno Kirchof. Porto Alegre, 1991.

p. 36 p.

CDU 636.084

SUMÁRIO

Introdução	05
Cálcio (Ca)	07
Fósforo (P)	09
Potássio (K)	11
Cloro (Cl)	13
Sódio (Na)	13
Magnésio (Mg)	15
Enxofre (S)	17
Ferro (Fe)	19
Zinco (Zn)	20
Cobre (Cu)	21
Cobalto (Co)	22
Manganês (Mn)	23
Molibdênio (Mo)	24
Selênio (Se)	25
Iodo (I)	26
Tabela de necessidades	27
Bovinos de corte	29
Bovinos de leite	30
Galinhas	32
Ovinos	33
Suínos	34
Bibliografia	36

INTRODUÇÃO

A mineralização é um problema fundamental no desenvolvimento das criações dos animais domésticos e que exige bons conhecimentos dos técnicos para poderem orientar corretamente os criadores. Com a idéia de facilitar o trabalho do extensionista rural organizamos as informações disponíveis sobre o assunto e escrevemos este boletim técnico.

A importância dos minerais para o desenvolvimento das plantas já é conhecida há muito tempo, desde os trabalhos de Justus Liebig a respeito. Já os conhecimentos dos minerais como essenciais à vida animal são mais recentes. Forster em torno de 1880 apresentou os primeiros trabalhos onde mostrava que os animais não podem sobreviver sem os minerais.

Nos últimos anos trabalhos de pesquisa têm aprofundado os conhecimentos sobre os minerais como alimento dos animais domésticos e de sua importância na produção de leite, carne, lã, ovos, etc...

Hoje sabemos que os minerais são componentes essenciais nas dietas de todos os animais e têm grande influência na sua produção e produtividade. Uma alimentação deficiente em minerais não apresenta os resultados imediatamente mas sim depois de algum tempo pois o animal primeiro usará suas reservas para atender a demanda. Problemas de produção e de saúde somente aparecem depois de um período relativo de deficiência.

Chamamos, também, a atenção para o fato de que determinados minerais, embora necessários e indispensáveis à saúde, desenvolvimento e produção dos animais, são, no entanto, quando fornecidos em excesso, altamente prejudiciais e, por vezes, tóxicos.

Alguns dos elementos minerais são exigidos pelos animais em grandes quantidades e são chamados macroatmentos enquanto outros exigidos em quantidades muito pequenas são os microatmentos. Macro ou microatmentos, os minerais todos eles são importantes ou essenciais na dieta dos animais. Os macroatmentos minerais são: Ca, P, Mg, K, Na, Cl e S. Os microatmentos são: Fe, Co, Cu, Mn, Zn, I, Se e Mo. Outros minerais como flúor, vanádio, níquel, cromo, prata e silício são considerados, também, essenciais mas não foram encontrados, até o momento, deficiências nos animais domésticos.

CÁLCIO (Ca)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de carbonatos, fosfatos e sulfatos de cálcio.
<i>no corpo animal</i>	★ O cálcio é o mineral mais abundante no corpo animal que contém entre 7 a 17g de cálcio por kg de peso vivo (leitões 10g, porco com 110kg, 7g, carneiro 11g, vaca 17g, ovelha 9g). Cerca de 98% do cálcio do organismo está situado nos ossos e dentes. Uma vaca pesando 550kg contém 9,35kg de cálcio no corpo.
<i>nos alimentos</i>	★ Ricos em cálcio são todos os alimentos de origem animal (com exceção da farinha de sangue), fenos de alfafa e todos os fenos de trevos (leguminosas). Pobres em cálcio são as tortas e farelos oleaginosos bem como grãos de cereais.
Empregado como suplemento	★ São as associações de cálcio como fosfato bicálcico e calcário, farinhas de ossos autoclavadas e calcinadas, farinha de ostra e fosfatos de rochas desfluoradas.
Função no corpo animal	★ O cálcio é, juntamente com o fósforo, empregado para a formação de ossos e dentes. O cálcio também faz parte dos tecidos e dos líquidos do corpo. Para o decurso fisiológico correto do metabolismo é de vital significação. Sem cálcio não há coagulação do sangue. O cálcio, junto com o magnésio, governa a função dos nervos. Atua como regulador das batidas cardíacas e é ativador ou estabilizador de enzimas.
Generalidades	★ O metabolismo do cálcio igualmente como o do fósforo é dirigido pelo hormônio da glândula Paratireóide e pela vitamina D. Durante o crescimento dos animais o cálcio localiza-se quase totalmente nos ossos. Ossos raquíticos contêm somente a metade do cálcio de um osso são. De acordo com as exigências do organismo o cálcio é alojado ou desalojado do depósito ósseo. Nos ruminantes, o cálcio (como o fósforo) é eliminado com os excrementos, sendo que noutros animais a eliminação é feita no excremento e na urina. O aproveitamento do cálcio cai de 95% nos animais lactantes, para cerca de 40 a 50% nos animais adultos. Existe uma correlação antagônica com outros elementos especialmente fósforo, magnésio, ferro, iodo e manganês. Um conteúdo elevado de cálcio na alimentação reduz a absorção de

ferro, manganês, iodo e zinco. Uma deficiência de micronutrientes diminui o aproveitamento do cálcio. A vitamina D promove o alojamento de cálcio nos ossos. Nos bovinos a correlação entre Ca e P foi valorizada demais. A relação Ca:P pode variar de 1:1 até 7:1 sem haver diferença na performance dos bovinos.

Deficiências

★ Nos animais jovens causa o raquitismo devido à baixa deposição de cálcio e fósforo durante a formação do tecido ósseo. Nos animais adultos causa a osteoporose devido à mobilização desses minerais do tecido ósseo para a corrente sanguínea. Deficiências de cálcio causam crescimento retardado, diminuição de ganho de peso, fraturas ósseas e nas vacas diminui a produção de leite. No início da lactação há grande mobilização de cálcio do esqueleto para a produção de leite (colostro tem alto teor). Em muitos casos o organismo não consegue mobilizar rapidamente as quantidades necessárias, causando então no animal a «Febre do Leite». Há casos em que há muito cálcio no sangue antes do parto, mas pouco fósforo e a glândula Paratireóide produz conseqüentemente muito pouco hormônio. Com o parto e início da lactação há necessidades imediatas de grandes mobilizações de cálcio do esqueleto mas a Paratireóide está produzindo pouco hormônio advindo então a «Febre do Leite».

FÓSFORO (P)

Encontrado: <i>na natureza no corpo animal</i>	<ul style="list-style-type: none">★ Existe na forma de sais (fosfatos).★ O corpo animal contém uma média de 4 a 9g de fósforo por quilo de peso vivo (leitões 6,5 a 7g por kg, vacas leiteiras 9g por kg). Aproximadamente 80% do fósforo está alojado no sistema ósseo e dentes. Em 1 kg de leite existe em torno de 1g de fósforo.
<i>nos alimentos</i>	<ul style="list-style-type: none">★ Ricos em fósforo são todos os alimentos de origem animal (excetuando-se a farinha de sangue), tortas e farelos oleaginosos, subprodutos de moagem de cereais e os grãos de cereais.
Empregado como suplemento	<ul style="list-style-type: none">★ São os fosfatos orgânicos tais como: farinha de ossos calcinada e autoclavada e fosfatos inorgânicos como: fosfato bicálcico, fosfato de rocha desfluorada, farinha de ostra, etc...
Função no corpo animal	<ul style="list-style-type: none">★ O fosfato é o componente principal dos ossos e dentes. As cadeias de fósforo do organismo possuem várias funções em todas as etapas do metabolismo (metabolismo dos glícídios, lipídios e protídeos) de transformação da matéria, produção, armazenamento e aproveitamento de energia. No organismo o fósforo inorgânico passa para orgânico e após produzir seu efeito no corpo, transforma-se novamente em fósforo inorgânico. Também atua no equilíbrio ácido-básico do organismo.
Generalidades	<ul style="list-style-type: none">★ O metabolismo do fósforo como o do cálcio é dirigido pelo hormônio da glândula Paratireóide e pela vitamina D. A absorção do fósforo ocorre no intestino delgado. Esta absorção é estimulada pelas formas ativas da vitamina D. Os ruminantes reciclam grande quantidade de fósforo inorgânico na saliva, cuja secreção encontra-se regulada pelo hormônio da glândula Paratireóide. O cálcio, magnésio, manganês, zinco, ferro e o alumínio beneficiam a absorção do fósforo. Uma alta percentagem de molibdênio e baixa de cálcio favorecem a eliminação de fósforo.★ O excesso de fósforo na alimentação é compensado pelo organismo que reduz a absorção e aumenta o fósforo eliminado com o excremento. O aproveitamento normal do fósforo oscila entre 50 a 60%. Num animal que mama é de 98%.

Deficiências

★ A deficiência de fósforo causa transtornos do metabolismo, raquitismo e osteomalácia que podem também ter como causa a deficiência de vitamina D e ou cálcio.

Os sintomas nos animais são diminuição do apetite, o crescimento é retardado, diminui a eficiência na utilização dos alimentos, diminui a produção de leite, prejudica a reprodução (falta de cio, baixa fertilidade). Animais com deficiências muito acentuadas apresentam apetite depravado (roem ossos) e dificuldade de locomoção.

POTÁSSIO (K)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de feldspato de potássio, mica e sais de potássio. O potássio é encontrado nos minerais de rocha.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo dos bovinos contém uma média de 1,6 a 2,3g de potássio por kg de peso vivo, o leite, cerca de 15g por kg de matéria seca.
<i>nos alimentos</i>	★ Ricos em potássio são os alimentos de origem animal, tais como farinha de peixe, óleo de peixe, laticínios, melado, feno de trevos, feno de alfafa, feno de gramíneas, pastos e farelo e tortas de grãos oleaginosos.
Empregado como suplemento	★ Tendo em vista o alto conteúdo de potássio nos alimentos básicos o mesmo não é normalmente usado nas misturas minerais. Mas em situações excepcionais é usado o carbonato de potássio ou cloreto de potássio.
Função no corpo animal	★ O potássio encontra-se principalmente nas células e influi sobretudo na pressão osmótica dos fluídos celulares, no conteúdo de proteínas e na excitação das células. Atua, também, na condução de impulsos nervosos, nas contrações musculares, no transporte de oxigênio e dióxido de carbono, no balanceamento ácido-base e como regulador dos batimentos cardíacos. Participa da ativação dos diversos sistemas de enzimas e promove o armazenamento de glicogênios no fígado.
Generalidades	★ As reservas de potássio no organismo são pequenas. O potássio é facilmente absorvido entre o estômago e o intestino, quando há excesso é eliminado com a urina. O potássio governa os hormônios da hipófise e da glândula supra-renal. Perturbações digestivas ou «stress» promovem perda considerável de potássio junto com os excrementos. O fígado é o órgão mais importante na manutenção e controle do potássio. O excesso de potássio reduz a absorção de magnésio e produz perturbações circulatórias na musculatura. Altas concentrações de potássio na água ou alimentos reduzem a absorção de magnésio sendo um fator responsável pelo aparecimento de tetania dos pastos em vacas leiteiras. «Stress» por calor aumenta as necessidades de potássio.

Deficiências

★ Sintomas de deficiências ocorrem raramente, visto os alimentos conterem mais potássio do que o necessário. Animais com deficiência de potássio costumam roer estacas ou cascas de árvores. Apresentam diminuição do consumo de alimentos, de peso, de crescimento, e de produção de leite. Tornam-se inapetentes, apresentam fraquezas musculares, rigidez, paralisia, desordens nervosas e distúrbios glandulares.

CLORO (Cl) e SÓDIO (Na)

Encontrados: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de sal comum e sal-gema.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo animal contém uma média de 0,6 a 1,2g de sódio por kg de peso vivo, (leitão 1g, porco com 110kg, 0,6g, carneiro 0,9g, vaca, com 550kg, 1,2g e ovelha 0,9g).
<i>nos alimentos</i>	★ Ricos em sódio são todos os alimentos de origem animal. Alimentos de origem vegetal ricos em sódio são beterraba forrageira e melço. A água contém em média 10 a 25 centigramas por litro de cloreto de sódio. Os grãos contêm pouco cloro para vacas leiteiras. Forragens contêm adequadas doses de cloro para vacas leiteiras.
Empregado como suplemento	★ Sais de sódio em forma de cloretos (cloreto de sódio).
Função no corpo animal	★ A maior quantidade de sódio está alojada no organismo extracelular. O sódio, juntamente com o cloro, regula a pressão osmótica dos líquidos extracelulares. O cloro e o sódio são importantes na manutenção do equilíbrio entre ácidos e bases. O sódio é imprescindível para a função dos músculos e nervos, bem como na salivação e para regular a conservação da água no corpo. O cloro é necessário para a formação de suco gástrico na forma de ácido clorídrico. O cloro é encontrado em alta concentração no suco pancreático, bile e outras secreções intestinais.
Generalidades	★ O sódio é considerado o elemento mineral mais deficiente na alimentação dos animais domésticos. É facilmente absorvido entre o estômago e os intestinos. Os excessos são eliminados pela urina através dos rins. Em casos de diarreia, o sódio é eliminado em maiores quantidades pelos excrementos. A transpiração elevada também contribui consideravelmente para a perda de sódio. O aproveitamento de sódio pelo organismo situa-se entre 80 a 90%. Existe uma correlação com o potássio sendo que doses elevadas de um elemento influem no metabolismo do outro. A relação K:Na mais favorável, em rações para bovinos, está situada entre 5-8:1. As aves são sensíveis a doses muito elevadas de sódio.

Deficiências

★ As deficiências provocam queda de rendimento, mania de lamber, perversão do apetite (canibalismo), perda de apetite, perturbações do metabolismo, emagrecimento, câibras, aspereza do pêlo, perturbações do sistema nervoso e elevada tendência para contrair outras moléstias. Deficiências agudas levam à cessação da produção de leite. Excesso de cloro na ausência de sódio ou potássio pode contribuir para criar condições para uma acidose em vacas leiteiras. Animais deficientes em sódio com livre acesso ao sal comum podem morrer intoxicados pelo consumo excessivo, principalmente se consumirem pouca água.

MAGNÉSIO (Mg)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de magnesita, dolomita, caxiterita, talco, asbesto e anfibólio.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo animal contém uma média de 0,3 a 0,5g de magnésio por kg de peso vivo, (leitão 0,35g, porco, com 110kg, 0,25g, vaca, com 550kg, 0,55g e ovelha 0,3g). Um suíno adulto pode conter cerca de 26g de magnésio, uma vaca com 550kg cerca de 200 a 300g.
<i>nos alimentos</i>	★ Ricos em magnésio são as farinhas de peixe, tortas e farelos oleaginosos, farelo de trigo e centeio.
Empregado como suplemento	★ São combinações de magnésio, na forma de sulfato, óxido, carbonato, cloreto, fosfato, lactato, gluconato e fumarato.
Função no corpo animal	★ O magnésio serve para solidificar os ossos, cartilagens e dentes. Além disso está contido nos músculos, nos líquidos do corpo, bem como no cérebro. O magnésio está intimamente associado com o cálcio e fósforo nos tecidos e metabolismo do corpo animal. O magnésio também é componente de diversos sistemas enzimáticos. Em combinação com o cálcio é necessário para as funções dos nervos e músculos.
Generalidades	★ A alimentação diária dos animais deve conter magnésio, visto que o corpo não pode formar grandes reservas. Com o avançar da idade, o aproveitamento do magnésio pelos animais diminui de 50 a 80% nos animais lactantes, para 8 a 30% nos adultos. O aproveitamento normal situa-se em 20 a 30% sendo que nos pastos verdes cai para 10 até 15%. Existe uma correlação entre o magnésio e o cálcio, sendo que um alto teor de cálcio nos alimentos aumenta a necessidade de magnésio e vice-versa.
Deficiências	★ Os animais monogástricos em geral recebem suficiente magnésio com as rações. O consumo insuficiente de magnésio ocasiona falta de apetite, nervosidade, câibras, contrações musculares, alta salivação, enfraquecimento das patas traseiras, falta de apetite sexual e afrouxamento da musculatura. Em bovinos duas deficiências de magnésio podem ocorrer. A primeira, quando terneiros

são alimentados com somente leite por longos períodos, nos quais suas reservas de magnésio são exauridas. No caso ocorre falta de apetite, excitação e calcificação dos tecidos moles. O terneiro entra em convulsões (tetania), parece ficar cego, tropeça nos obstáculos e anda em círculos. A boca, além de espuma, derrama abundante saliva. O animal pode cair ficando com as extremidades rígidas ou contraídas.

A segunda deficiência é a «Tetania das Pastagens» ou «Hypomagnesemia Tetânica». A Tetania das Pastagens pode ser um grande problema para vacas leiteiras, especialmente vacas em lactação pastando pastagens de crescimento rápido e luxuriantes que foram altamente fertilizadas com nitrogênio ou potássio ou ambos, durante a estação fria.

ENXOFRE (S)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ É elemento encontrado em maior abundância na natureza. Existe na forma de sulfatos.
<i>no corpo animal</i>	★ É um dos constituintes dos ossos, cartilagens, tendões e paredes dos vasos sanguíneos. Os tecidos do animal contêm 1,5g de enxofre por quilo. O leite contém 0,3g de enxofre a maioria na forma de aminoácidos metionina e cistina.
<i>nos alimentos</i>	★ Há uma associação entre proteína e enxofre nas células das plantas e animais. Alimentos com altos teores de proteína usualmente contêm altos teores de enxofre.
Empregado como suplemento	★ São os sulfatos de sódio, cálcio, amônio, potássio, magnésio e «flor-de-enxofre» (enxofre elementar). Também são usados a metionina e hidróxido de metionina.
Função no corpo animal	★ O enxofre é um componente essencial da proteína e de vários outros componentes do corpo animal. É um componente do aminoácido metionina, da vitamina B, tiamina e biotina que não podem ser sintetizados pelos tecidos animais. O enxofre está presente em vários componentes essenciais ao normal funcionamento dos tecidos.
Generalidades	★ Na prática animais que recebem como alimento básico silagem de milho têm problemas de deficiência de enxofre. A silagem de milho contém de 0,05 a 0,10% de enxofre na matéria seca. O uso de uréia como alimento protéico exige a suplementação de enxofre inorgânico porque a uréia entra no lugar de alimentos ricos em proteínas e que são a fonte de enxofre. O enxofre inorgânico também é muito importante para o bom funcionamento dos microorganismos do rúmen, que tem condições de usá-lo na síntese de aminoácidos. Para uma utilização mais eficiente da uréia é indicado manter uma relação nitrogênio para enxofre inorgânico de 12:1. Os requerimentos de enxofre pelos animais não estão bem determinados. Estima-se que o requerimento de uma vaca em lactação é de 0,20% da matéria seca da ração. O enxofre fornecido em doses muito altas (0,40%) causa problemas de intoxicação podendo o animal entrar em coma e morrer.

Deficiências

★ Deficiências de enxofre na alimentação dos animais causam redução no consumo de alimentos, baixam a digestibilidade, diminuem os ganhos de peso e a produção de leite. O animal apresenta fraqueza e lacrimejamento. O excesso de enxofre causa redução no consumo de alimentos e sobrecarrega o sistema urinário. O enxofre pode interferir no metabolismo de outros minerais, particularmente Selênio e Cobre.

FERRO (Fe)

Encontrado: <i>na natureza</i> <i>no corpo animal</i>	<ul style="list-style-type: none">★ Existe na forma de óxido de ferro.★ O corpo animal contém cerca de 60 a 70mg de ferro por kg de peso vivo. Encontra-se na hemoglobina e é armazenado no fígado, baço e rins.
<i>nos alimentos</i>	<ul style="list-style-type: none">★ A maioria dos alimentos são ricos em ferro, inclusive as pastagens. Os fenos de pastagens acusam variações entre 60 a 630mg de ferro por kg. O leite contém pouco ferro, somente 1 mg por kg.
Empregado como suplemento	<ul style="list-style-type: none">★ Os mais usados são o sulfato ferroso e o sulfato duplo de amônia e ferro.
Função no corpo animal	<ul style="list-style-type: none">★ O ferro tem um papel importante no metabolismo intermediário. Como componente da hemoglobina ele ajuda no sentido de que o oxigênio aspirado do ar seja transferido para o sangue. O ferro é componente importante de muitos fermentos e é catalisador de muitos processos no corpo.
Generalidades	<ul style="list-style-type: none">★ O ferro pode ter uma influência negativa ou positiva sobre a assimilação do fósforo. Para haver um metabolismo normal do ferro é necessário existir cobre no organismo. O zinco, cobre, cobalto e manganês em excesso exercem efeito antagônico ao ferro e fazem crescer o nível de ferro no fígado ao passo que quantidades inferiores desses elementos produzem um aumento do depósito de ferro no fígado.
Deficiências	<ul style="list-style-type: none">★ Em animais jovens, em fase de aleitamento, se houver alta infestação de vermes a deficiência de ferro poderá ocorrer com alta frequência.Os animais apresentam redução de apetite, aflição, pêlo áspero, pele pálida e anemia. Intoxicações com ferro causam diarréia, elevação de temperatura, acidose metabólica, redução de apetite e de ganhos de peso.

ZINCO (Zn)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de sulfato de zinco, feldspato de zinco e outros minérios de zinco.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo animal contém cerca de 20 a 30mg de zinco por kg de peso vivo. Há formação de depósitos no pâncreas, fígado, rins, glândulas supra-renais, baço bem como nos ossos, dentes, pele e cabelo.
<i>nos alimentos</i>	★ Alimentos grosseiros (palhas), alimentos suculentos (silagens) e os cereais contêm pouco zinco (20 a 40mg por kg de matéria seca). Farelo de trigo, aveia e leveduras são ricos em zinco (mais de 100mg por kg de matéria seca).
Empregado como suplemento	★ Em forma de sulfato, carbonato, óxido ou cloreto de zinco.
Função no corpo animal	★ O zinco tem muita importância para as células metabólicas e faz parte de um grande número de hormônios e enzimas. O zinco tem uma função muito importante de defesa da pele.
Generalidades	★ Raramente se observa escassez de zinco nas ovelhas e nas aves: entretanto, parece que a demanda de zinco no gado é maior do que se supunha anteriormente. A causa da escassez de zinco prende-se geralmente a problemas oriundos de efeitos antagônicos com outros componentes da alimentação (por exemplo excesso de cálcio e algumas substâncias gordurosas). Uma concentração elevada de zinco produz a eliminação de enxofre no excremento. O zinco possui correlação com o cobre. Doses crescentes de cobre melhoram a absorção de zinco. O zinco faz parte de algumas enzimas e é ativador de outras.
Deficiências	★ Deficiências de zinco causam diminuição do apetite, desenvolvimento retardado, diarreia, perda de cabelos e pêlos, descamação e chagas na pele e epitélio, depravação do apetite, ossos fracos e problemas de cicatrização. Observa-se igualmente decréscimo no rendimento de leite e alterações da fecundidade.

COBRE (Cu)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de cobre vermelho, cobre resplandescente, etc.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo animal contém cerca de 1,5 a 2,5mg de cobre por kg de peso vivo. O cobre é armazenado principalmente no fígado, coração, nos rins, cabelos e cérebro.
<i>nos alimentos</i>	★ Ricos em cobre são as leveduras de cerveja e tortas e farelos oleaginosos.
Empregado como suplemento	★ Sulfato de cobre, carbonato básico de cobre, óxido cúprico e cloreto cúprico são os mais usados.
Função no corpo animal	★ Em combinação com o ferro, o cobre participa na regeneração do sangue (glóbulos vermelhos). Além disso, ele faz parte também dos fermentos. O cobre tem participação na formação dos pigmentos, do esqueleto ósseo, do crescimento capilar e da lã, bem como na reprodução.
Generalidades	★ O cobre está em correlação com o ferro (sem cobre há uma baixa utilização do ferro), com o molibdênio (altas concentrações de molibdênio causam deficiência de cobre) cálcio, zinco, enxofre e outras matérias que interferem ou não no armazenamento do cobre no organismo. Envenenamentos provenientes do cobre verificam-se quando o fígado está repleto de cobre e este repentinamente entra na circulação do sangue. Os ovinos são os mais sensíveis a estes distúrbios, sendo que os concentrados para ovinos não contêm suplemento de cobre. Os níveis tóxicos de cobre dependem da menor concentração de molibdênio e sulfato da dieta. Os limites críticos de cobre são os seguintes: terneiros: 20mg por kg de alimento bovinos: 30mg por kg de alimento ovinos: 20mg por kg de alimento suínos: 250mg por kg de alimento
Deficiências	★ Causam diminuição do apetite, perda de peso, desenvolvimento retardado, tendência a lambar, alterações na fecundidade, queda na gordura do leite, alterações na formação óssea, esqueleto frágil, claudicação, anemia, descolaração do cabelo e penas, perturbações do sistema nervoso e às vezes fortes diarreias.

COBALTO (co)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de sulfato, cloreto, carbonato de cobalto e cobalto de níquel, etc.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo animal contém cerca de 0,1 a 0,3mg de cobalto por kg de matéria seca do fígado e rins.
<i>nos alimentos</i>	★ Os fenos, tortas e farelos oleaginosos contêm quantidades normais de cobalto. As leveduras secas são ricas em cobalto bem como o melão de cana-de-açúcar.
Empregado como suplemento	★ Na forma de sulfato de cobalto, óxido de cobalto, cloreto e carbonato de cobalto.
Função no corpo animal	★ Como componente da vitamina B12 (possui 4% de cobalto). O cobalto é necessário para a formação dos glóbulos vermelhos (hemoglobina). Para os bovinos serve para através dos microorganismos gastrointestinais sintetizar a vitamina B12.
Generalidades	★ O cobalto é de necessidade vital para todos os animais: os ruminantes são especialmente sensíveis à falta de cobalto. Ruminantes requerem cobalto na dieta, não ruminantes exigem vitamina B12. Numa assimilação elevada de cobalto acentua-se a eliminação de iodo na urina. Na falta de cobalto aumenta o acúmulo de ferro no corpo. Os limites críticos situam-se em: bovinos 1 mg por kg de peso vivo ovinos 3 mg por kg de peso vivo terneiro 0,9 mg por kg de peso vivo
Deficiências	★ Causam aflição progressiva, diminuição do apetite, perturbações digestivas, perda de peso, baixa fertilidade, anemia, apatia, pêlos ásperos e crescidos, forte ação roedora de madeira e outros objetos. A principal manifestação de deficiência de cobalto e/ou vitamina B12 é de deteriorização do metabolismo dos propionatos. Bovinos com deficiência de cobalto são mais suscetíveis à toxidez de selênio.

MANGANÊS (Mn)

Encontrado: <i>na natureza</i> <i>no corpo animal</i> <i>nos alimentos</i>	<ul style="list-style-type: none">★ Existe na forma de minérios de manganês.★ O corpo animal contém cerca de 0,2 a 0,3mg de manganês por kg de peso vivo (manganês no esqueleto, fígado, pâncreas, rins, baço e órgãos sexuais).★ Os alimentos de origem animal são pobres em manganês. Tortas e farelos oleaginosos e fenos contêm em geral manganês. As pastagens contêm altos teores de manganês em comparação com os cereais.
Empregado como suplemento	<ul style="list-style-type: none">★ Compostos de manganês na forma de carbonato, cloreto, sulfato e óxido de manganês.
Função no corpo animal	<ul style="list-style-type: none">★ O manganês é um importante componente dos fermentos do metabolismo: tem efeito na formação dos glóbulos vermelhos do sangue, na desintoxicação de elementos nocivos do metabolismo, no desenvolvimento ósseo e também na regularização das funções sexuais (melhora parâmetros reprodutivos). Também é ativador de enzimas.
Generalidades	<ul style="list-style-type: none">★ Os solos com reação alcalina dispõem de manganês que não pode ser absorvido pelas plantas. Doses elevadas de manganês reduzem a assimilação do ferro. Para solos ricos em ferro recomenda-se adicionar manganês no suplemento. Doses elevadas de manganês diminuem o nível do soro sanguíneo. Excesso de cálcio e fósforo na dieta aumenta os requerimentos de manganês (reduz a disponibilidade).
Deficiências	<ul style="list-style-type: none">★ Causam transtornos na formação do sêmen, cios irregulares, alterações na fecundidade das fêmeas, resultado insuficiente das aves poedeiras, más condições de eclosão dos ovos e problemas nos esqueletos de suínos e aves. Nos bovinos produz deformações nos membros posteriores dos terneiros recém-nascidos, má conversão alimentar, atraso na maturidade sexual e nos machos esterilidade.

MOLIBDÊNIO (Mo)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na forma de molibdênio resplandecente.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo animal contém cerca de 1,5mg de molibdênio por kg de peso vivo (principalmente fígado, rins e esqueleto).
<i>nos alimentos</i>	★ O conteúdo de molibdênio nas plantas depende do solo. Em solos alcalinos as plantas atingem o maior conteúdo de molibdênio. Tortas e farelos oleaginosos contêm 1,5 a 4mg de molibdênio por kg de matéria seca e o feno 0,5mg.
Empregado como suplemento	★ Na forma de molibdênio de sódio, amônio e cálcio, bem como óxido de molibdênio.
Função no corpo animal	★ O molibdênio é um componente indispensável da enzima xantina oxidase encontrada no leite e distribuída largamente nos tecidos animais. Está contido, também, em enzimas que são importantes para a formação de ácido úrico e degradação de nitratos.
Generalidades	★ Nunca foi observada deficiência nos animais. O molibdênio é antagônico ao cobre (animais com deficiências de cobre são muito sensíveis à intoxicação com molibdênio. Com o aumento do teor de cobre aumenta a tolerância ao molibdênio. Já altas concentrações de molibdênio e enxofre diminuem a absorção de cobre. Altas concentrações de molibdênio reforçam a eliminação de fósforo. O cobre obstrui e o molibdênio melhora a ação das bactérias no intestino dos bovinos. Quando o teor de molibdênio nas pastagens está em níveis superiores a 5mg por kg (o que ocorre mais em solos orgânicos e enxarcados) se torna tóxico, causando deficiências de cobre e prejuízos aos animais. A melhor relação cobre x molibdênio para prevenir intoxicações com o molibdênio e falta de cobre é de 2:1 a 4:1. O limite crítico do molibdênio é de cerca de 20 mg por kg de matéria seca do alimento.
Deficiências	★ A escassez de molibdênio causa anemia, diarréia e paralisia (sintomas semelhantes ao cobre).

SELÊNIO (Se)

Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe no solo associado com o enxofre e telúrio.
<i>no corpo animal</i>	★ O rim contém 11,5ppm de selênio e o fígado 2ppm na matéria seca.
<i>nos alimentos</i>	★ O farelo de trigo contém em média 0,327 ppm de selênio na matéria seca. Cama de frango contém em média 0,324ppm. O milho, quer nos grãos como no pé inteiro, é carente em selênio, bem como os pastos de gramíneas, principalmente em solos ácidos e em épocas de secas.

Empregado como suplemento ★ Composto inorgânico selenito de sódio.

Função no corpo animal ★ O selênio é parte essencial do complexo enzimático glutadiona peroxidase que possui propriedades antioxidantes que previnem danos às membranas do organismo. O selênio absorvido na dieta é transportado pelo plasma, associado com proteína do plasma e depositado em todos os tecidos do corpo.

Generalidades ★ O selênio previne a doença-do-músculo-branco (deficiências e distrofias musculares), diarréia de terneiros e problemas de fertilidade e retenção de placenta. Os problemas de retenção de placenta estão associados à carência de vitamina E. Altos teores de cálcio, arsênico, cobalto e enxofre diminuem a absorção de selênio.

Deficiências ★ As carências de selênio causam deficiências e distrofias musculares que geralmente ocorrem em terneiros e cordeiros. Animais com doenças-do-músculo-branco possuem estrias brancas nos músculos, degeneração e necrose nos músculos cardíacos e do esqueleto, parada cardíaca, paralisia nas patas traseiras e distrofia da língua. A maioria dos sintomas são associados com diarréia. Também causam problemas de fertilidade nas fêmeas e aumento da incidência de retenção de placenta. A pesquisa tem mostrado o efeito benéfico do selênio sobre a função neutrófila. A capacidade dos neutrófilos (leucócitos) de matar bactérias fica reduzida em animais com deficiências em selênio, o que leva a aumentar os riscos de mastite nestes animais. Doses elevadas de selênio (2ppm) podem levar a intoxicações crônicas e agudas.

IODO (I)

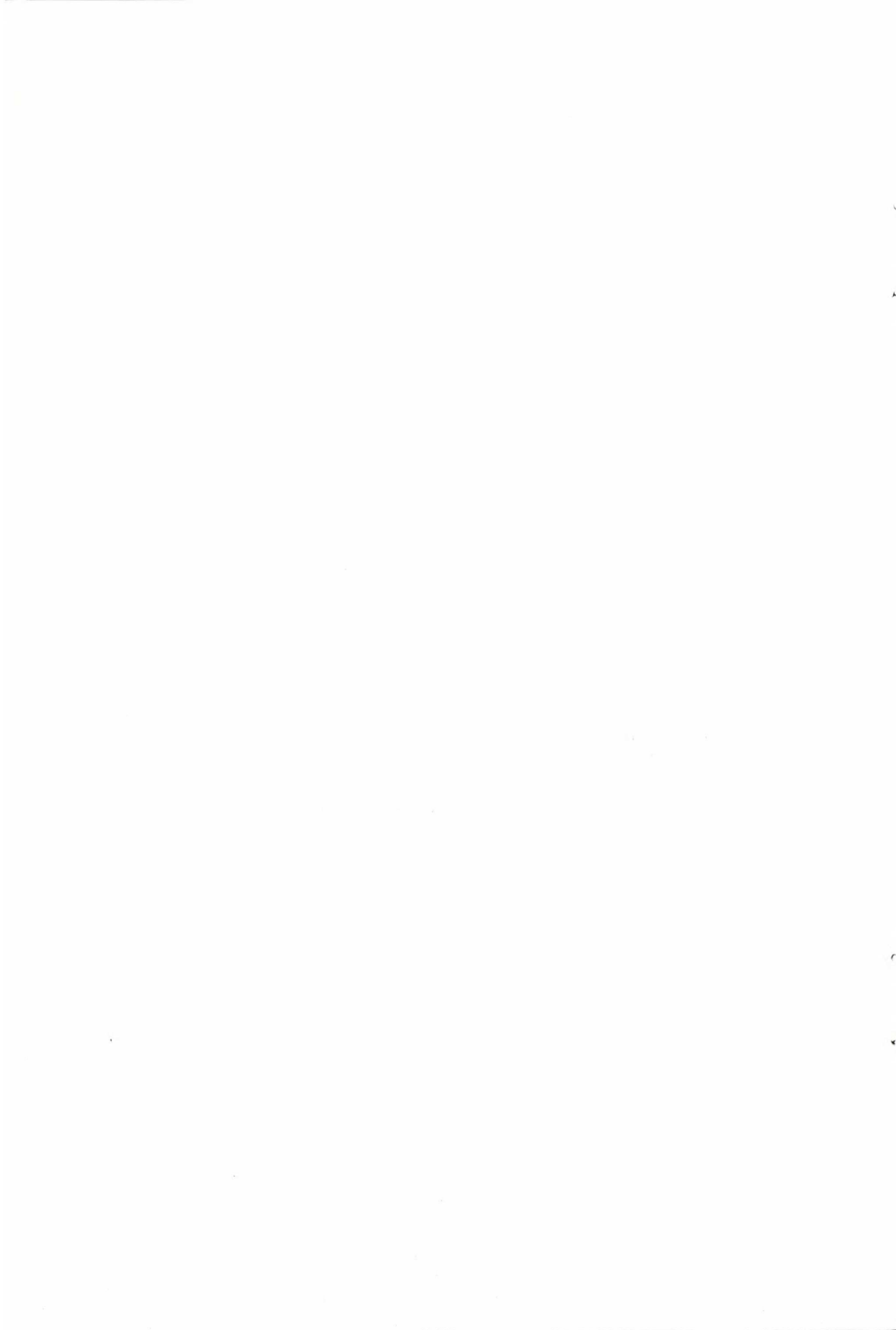
Encontrado: <i>na natureza</i>	★ Existe na combinação com sal e nas algas marinhas.
<i>no corpo animal</i>	★ O corpo animal contém cerca de 0,3 a 0,4mg de iodo por kg de peso vivo (a tireóide contém 2 a 5mg por kg de matéria seca). O leite contém 0,02 a 0,07ppm de iodo.
<i>nos alimentos</i>	★ As farinhas de peixe contém bastante iodo, cerca de 3mg por kg de matéria seca.
Empregado como suplemento	★ Usa-se principalmente sal iodado ou então combinações de iodo como iodato de potássio e iodato de cálcio.
Função no corpo animal	★ O iodo é um integrante da tiroxina, que é um hormônio da tireóide que regula todo o metabolismo (a tiroxina contém 66% de iodo).
Generalidades	★ A necessidade de iodo dos animais está relacionada à regulagem do calor no organismo (através da tiroxina). Com o aumento do peso do corpo a necessidade de iodo diminui. Uma alta percentagem de cálcio, flúor e arsênico nos alimentos influi negativamente na absorção do iodo.
Deficiências	★ A escassez de iodo produz um funcionamento deficiente da tireóide e como consequência há formação do bócio. Existem alguns alimentos (farinha de soja e amendoim, semente de algodão bem como a pastagem brássica) que possuem efeitos bociogênicos. A deficiência de iodo tem também consequências na diminuição do instinto sexual, diminuição da qualidade do sêmen, os animais ficam fracos, abortam, perdem pêlos e apresentam o pescoço cheio de gordura e pele grossa (bócio). Deficiências de iodo causam também natimortos, mal formados e sem pelagem. Concentrações acima de 50ppm de iodo na dieta dos ruminantes pode causar toxidez.

TABELA DE NECESSIDADES

Para o cálculo da alimentação de nossos animais domésticos existem tabelas de necessidades de nutrientes, inclusive minerais.

Estas tabelas atendem, na grande maioria, nossas necessidades de informações para podermos calcular a dieta dos animais. Elas são o resultado de um grande número de pesquisas efetuadas em vários países. O uso dessas tabelas deve ser feito com os cuidados necessários pois entre os vários elementos existem influências fisiológicas que podem modificar suas disponibilidades aos animais, que também podem reagir de modo diferenciado.

Apesar disso são de grande valor para podermos calcular a dieta dos animais domésticos e sem dúvida novas pesquisas vão cada vez mais melhorá-las.



NECESSIDADES DE MINERAIS DOS BOVINOS DE CORTE (em quantidade da dieta por dia)

Peso kg	Consumo de matéria seca por dia kg	Ca g	P g	Mg g	K g	Na g	S g	Fe ppm	Co ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm	I ppm	Se ppm
Novilhos - ganho de peso 400g por dia														
100	3,0	17	9	3	20	2,4	3	150	0,3	24	120	90	1,5	0,6
200	4,0	17	10	4	26	3,2	4	200	0,4	32	160	120	2,0	0,8
300	6,0	19	13	6	39	4,8	6	300	0,6	48	240	180	3,0	1,2
400	8,0	20	16	8	52	6,4	8	400	0,8	64	320	240	4,0	1,6
500	10,0	22	19	10	65	8,0	10	500	1,0	80	400	300	5,0	2,0
600	12,0	24	22	12	78	9,6	12	600	1,2	96	480	360	6,0	2,4
Novilhas - ganho de peso 400g por dia														
200	4,0	16	10	4	26	3,2	4	200	0,4	32	160	120	2,0	0,8
300	6,0	17	13	6	39	4,8	6	300	0,6	48	240	180	3,0	1,2
400	8,0	19	15	8	52	6,4	8	400	0,8	64	320	240	4,0	1,6
500	10,0	20	18	10	65	8,0	10	500	1,0	80	400	300	5,0	2,0
Vacas secas - terço final da gestação - ganho de peso 400g por dia														
450	9,0	23	18	9	59	7,2	9	450	0,9	72	360	270	4,5	1,8
Vacas amamentando - 3 a 4 meses pós-parto - 5kg de leite por dia														
450	10	26	21	10	65	8,0	10	500	1,0	80	400	300	5,0	2,0
Touros														
600	12	22	21	12	78	9,6	12	600	1,2	96	480	360	6,0	2,4
800	13	27	27	13	85	10,4	13	650	1,3	104	520	390	6,5	2,6
1000	15	33	33	15	98	12,0	15	750	1,5	120	600	450	7,5	3,0

NECESSIDADES DE MINERAIS DOS BOVINOS DE LEITE (em quantidades da matéria seca da dieta por dia)

Peso kg	Consumo de matéria seca por dia (kg)	Ca g	P g	Mg g	K g	Na g	Cl g	S g	Fe mg	Co mg	Cu mg	Mn mg	Zn mg	I mg	Se mg
Animais em crescimento															
200	2,63	23	14	7	29	4	9	7	220	0,4	44	176	176	1,1	1,3
300	6,26	26	19	10	41	6	13	10	313	0,6	63	250	250	1,6	1,9
400	10,00	29	23	16	65	10	20	16	500	1,0	100	400	400	2,5	3,0
Vacas Secas															
500	12,00	47	29	19	78	12	24	19	600	1,2	120	480	480	3	3,6
Vacas lactação															
C/10kg leite	12,00	52	34	24	108	22	30	24	600	1,2	120	480	480	7,2	3,6
15	14,00	66	43	28	126	25	35	28	700	1,4	140	560	560	8,4	4,2
20	16,00	82	53	32	144	29	40	32	800	1,6	160	640	640	9,6	4,8
25	17,50	96	61	35	158	32	44	35	875	1,8	180	720	720	10,5	5,3
30	19,50	113	72	39	176	35	49	39	975	2,0	200	800	800	11,7	5,9
35	21,00	128	82	42	189	38	53	42	1050	2,1	210	840	840	12,6	6,3
Touros															
600	9,05	27	17	15	59	9	18	15	453	0,9	91	362	362	2,3	2,7
800	11,23	34	19	18	73	11	22	18	631	1,1	112	449	449	2,8	3,4
1000	13,28	40	25	21	86	13	26	21	664	1,3	133	531	531	3,3	4,0

- Adaptado do N.R.C. - 1989

NECESSIDADES DE MINERAIS DOS BOVINOS DE LEITE (em percentagem da dieta por dia)

Peso kg	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cl %	S %	Fe ppm	Co ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm	I ppm	Se ppm
Animais em crescimento														
200	0,52	0,31	0,16	0,65	0,10	0,20	0,16	50	0,10	10	40	40	0,25	0,30
300	0,41	0,30	0,16	0,65	0,10	0,20	0,16	50	0,10	10	40	40	0,25	0,30
400	0,29	0,23	0,16	0,65	0,10	0,20	0,16	50	0,10	10	40	40	0,25	0,30
Vacas secas														
	0,39	0,24	0,16	0,65	0,10	0,20	0,16	50	0,10	10	40	40	0,25	0,30
Vacas em lactação														
C/10 kg leite	0,43	0,28	0,20	0,90	0,18	0,25	0,20	50	0,10	10	40	40	0,60	0,30
15	0,47	0,31	0,20	0,90	0,18	0,25	0,20	50	0,10	10	40	40	0,60	0,30
20	0,51	0,33	0,20	0,90	0,18	0,25	0,20	50	0,10	10	40	40	0,60	0,30
25	0,55	0,35	0,20	0,90	0,18	0,25	0,20	50	0,10	10	40	40	0,60	0,30
30	0,58	0,37	0,20	0,90	0,18	0,25	0,20	50	0,10	10	40	40	0,60	0,30
35	0,61	0,39	0,20	0,90	0,18	0,25	0,20	50	0,10	10	40	40	0,60	0,30
Touros														
	0,30	0,19	0,16	0,65	0,10	0,20	0,16	50	0,10	10	40	40	0,25	0,30

- Adaptado do N.R.C. 1989

NECESSIDADES DE MINERAIS DAS GALINHAS (em percentagem e quantidade por kg da dieta)

Idade Semanas	Ca %	P %	Mg mg	K %	Na %	Cl %	Fe mg	Cu mg	Mn mg	Zn mg	I mg	Se mg
Aves crescimento												
0 - 6	0,80	0,40	600	0,40	0,15	0,15	80	8	60	40	0,35	0,15
6 - 14	0,70	0,35	500	0,30	0,15	0,15	60	6	30	35	0,35	0,10
14 - 20	0,60	0,30	400	0,25	0,15	0,15	60	6	30	35	0,35	0,10
Aves postura												
	3,40	0,32	500	0,15	0,15	0,15	50	6	30	50	0,30	0,10
Aves reprodução												
	3,40	0,32	500	0,15	0,15	0,15	60	8	60	65	0,30	0,10
Galetos												
0 - 3	1,0	0,45	600	0,40	0,15	0,15	80	8	60	40	0,35	0,15
3 - 6	0,9	0,40	600	0,35	0,15	0,15	80	8	60	40	0,35	0,15
6 - 8	0,8	0,35	600	0,30	0,15	0,15	80	8	60	40	0,35	0,15

- Adaptado do N.R.C. - 1984

NECESSIDADES DE MINERAIS DOS OVINOS (em quantidade da dieta por dia)

Peso kg	Ca g	P g	Mg g	S g	Co mg	Cu mg	Zn mg	I mg
Ovelha Prenhe (primeiras 15 semanas de gestação) ★								
45	3,2	2,5	1,5	1,2	0,1	5	70	5
54	3,3	2,6	1,5	1,2	0,1	5	70	5
64	3,4	2,7	1,5	1,2	0,1	5	70	5
73	3,5	2,8	1,5	1,2	0,1	5	70	5
Ovelha Prenhe (últimas 6 semanas de gestação)								
45	4,2	3,1	1,5	1,2	0,1	5	70	5
54	4,4	3,3	1,5	1,2	0,1	5	70	5
64	4,6	3,5	1,5	1,2	0,1	5	70	5
73	4,8	3,7	1,5	1,2	0,1	5	70	5
Ovelha Lactação (Primeiras 8 a 10 semanas de lactação)								
45	6,2	4,6	1,5	1,2	0,1	5	70	5
54	6,5	4,8	1,5	1,2	0,1	5	70	5
64	6,8	5,0	1,5	1,2	0,1	5	70	5
73	7,1	5,2	1,5	1,2	0,1	5	70	5
Ovelha Lactação (últimas 12 a 14 semanas de lactação)								
45	4,6	3,4	1,5	1,2	0,1	5	70	5
54	4,8	3,6	1,5	1,2	0,1	5	70	5
64	5,0	3,8	1,5	1,2	0,1	5	70	5
73	5,2	4,0	1,5	1,2	0,1	5	70	5
Carneiros								
36	3,0	2,7	1,5	1,2	0,1	5	70	5
45	3,1	2,8	1,5	1,2	0,1	5	70	5
54	3,2	2,9	1,5	1,2	0,1	5	70	5
64	3,3	3,0	1,5	1,2	0,1	5	70	5
73	3,4	3,1	1,5	1,2	0,1	5	70	5
Cordeiros em engorda								
32	2,9	2,6	1,5	1,2	0,1	5	70	5
41	3,0	2,7	1,5	1,2	0,1	5	70	5
45	3,1	2,8	1,5	1,2	0,1	5	70	5

★ Exigências equivalentes às de uma ovelha seca
- Adaptação do N.R.C. - 1968

NECESSIDADES DE MINERAIS DOS SUÍNOS (em quantidade da dieta por dia)

Peso kg	Ca g	P g	Mg g	K g	Na g	Cl g	Fe mg	Cu mg	Mn mg	Zn mg	I mg	Se mg
Porca gestação, vazia e cachaço												
	14,2	11,40	3,8	2,8	2,3	15,2	9,5	19	95	0,3	0,3	0,3
Porca em lactação												
	39,8	31,8	10,6	10,6	8,5	42,4	26,5	53	26,5	0,7	0,7	0,8
Suíno engorda												
1 a 5	2,2	1,8	0,8	0,2	0,2	25	1,5	1,0	25	0,04	0,04	0,08
5 a 10	3,7	3,0	1,3	0,5	0,4	46	2,76	1,84	46	0,06	0,06	0,14
10 a 20	6,6	5,7	2,5	1,0	0,8	76	4,75	2,85	76	0,13	0,13	0,24
20 a 50	11,4	9,5	4,4	1,9	1,5	114	7,6	3,8	114	0,27	0,27	0,28
50 a 110	15,6	12,4	5,3	3,1	2,5	124	9,33	6,22	155	0,44	0,44	0,31

Adaptado do N.R.C. - 1988

NECESSIDADES DE MINERAIS DOS SUÍNOS (em percentagem e quantidade de quilos da dieta por dia)

Peso kg	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cl %	Fe mg	Cu mg	Mn mg	Zn mg	I mg	Se mg
Porca gestação, vazia e cachaço												
	0,75	0,60	0,04	0,20	0,15	0,12	80	5	10	50	0,14	0,15
Porca lactação												
	0,75	0,60	0,04	0,20	0,20	0,16	80	5	10	50	0,14	0,15
Suíno engorda												
1 a 5	0,90	0,70	0,04	0,30	0,10	0,08	100	6	4	100	0,14	0,30
5 a 10	0,80	0,65	0,04	0,28	0,10	0,08	100	6	4	100	0,14	0,30
10 a 20	0,70	0,60	0,04	0,26	0,10	0,08	80	5	3	80	0,14	0,25
20 a 50	0,60	0,50	0,04	0,23	0,10	0,08	60	4	2	60	0,14	0,15
50 a 110	0,50	0,40	0,04	0,17	0,10	0,08	40	3	2	40	0,14	0,10

Adaptado do N.R.C. - 1988

BIBLIOGRAFIA

CAVALHEIRO, Antônio Carlos Lopes & TRINDADE, Dulce Sturm. Noções básicas para suplementação mineral de bovinos e ovinos em pastejo. Porto Alegre, IPZFO, 1987. 32p. (Secretaria da Agricultura - IPZFO. Boletim Técnico, 15).

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES. Subcomisión para Ovinos. Necesidades nutritivas de los ovinos. Buenos Aires, Hemisfério Sur. 1975. 74p.

KEMME, J. et alii. Täglich Mineralfutter. Hamburg, Druckerei, 1972. 25p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Nutrient requirements of beef cattle. 6. ed. rev. Washington. D.C. National Academy Press, 1984. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. Nutrient requirements of dairy cattle. 6. ed. rev. Washington, D.C., National Academy Press, 1988. 157p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Poultry Nutrition. Nutrient requirements of poultry. 8. ed. rev. 1984. Washington, D.C., National Academy Press, 1984. 71p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Swine Nutrition. Nutrient requirements of swine. 9. ed. rev. Washington, D.C., National Academy Press, 1988. 90p.

SOUSA, Júlio César de. Aspectos da suplementação mineral de bovinos de corte. Brasília. EMBRAPA, 1984. 50p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 5).

VIOLA, Eniltur Anes et alii. Programa de avaliação de alimentos para suínos e gado leiteiro; I - tabela de composição de alimentos. Porto Alegre, EMATER-RS; IPZFO; UFRGS, 1989. 23p.

