



Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária

www.ufpel.edu.br/nupeec



Suplementação mineral e transtornos reprodutivos em vacas leiteiras

Vinícius Boechel Barcelos – *Graduando em Medicina Veterinária*

João Paulo Costa dos Santos - *Graduando em Medicina Veterinária*

Elisângela Mirapalheta Madeira – *Mestranda em Medicina Veterinária*

Liziane Lemos Vianna– *Mestranda em Biotecnologia*

Ivan Bianchi – *Doutor em Biotecnologia*

Marcio Nunes Corrêa – *Doutor em Biotecnologia*

Pelotas, Janeiro de 2010

INTRODUÇÃO

A deficiência mineral é um problema característico da maioria dos sistemas de produção nas diversas partes do mundo, gerando perdas econômicas devido à diminuição da produtividade do rebanho. Nos últimos 30 anos, a suplementação mineral em rebanhos bovinos sofreu incremento, sobretudo em função da massiva propaganda realizada pelas empresas de suplementos minerais. Por um lado isso foi positivo, pois induziu à conscientização sobre as deficiências minerais como causa de enfermidades e de prejuízos econômicos, havendo assim amplo crescimento na suplementação mineral. Por outro lado, profissionais do ramo agrário insistem em indicar aos produtores misturas minerais ditas completas ou até mesmo o próprio produtor utiliza as misturas minerais comerciais (MMC), porém, tanto essas como aquelas podem apresentar concentrações abaixo da demanda metabólica animal, comprometendo a sanidade e refletindo nos índices reprodutivos.

Em vacas leiteiras, a mineralização (suplementação) tem como prioridade a melhora no desempenho reprodutivo, que consiste na diminuição do intervalo entre partos e aumento na taxa de concepção. Além dos efeitos na reprodução, a suplementação aumenta a produção e melhora a qualidade do leite, reduzindo a contagem de células somáticas. Muitos problemas reprodutivos são causados pelo consumo insuficiente de energia e de proteína. Porém, muitas pastagens, como as cultivadas no Brasil, são também deficientes em fósforo (P), zinco (Zn), cobre (Cu), cobalto (Co), iodo (I), sódio (Na) e selênio (Se), o que ocasiona redução no consumo e no aproveitamento do alimento; assim, os transtornos reprodutivos são causados indiretamente, o que dificulta a identificação dos sinais específicos da(s) deficiência(s). Geralmente a deficiência mineral é de vários elementos ao mesmo tempo, acompanhada por problemas infecciosos, especialmente nas carências dos microelementos, que podem aumentar a susceptibilidade a infecções. As deficiências severas possuem sinais característicos, enquanto que as carências leves, possuem sinais pouco característicos podendo gerar redução na ingestão e na utilização do alimento, queda na taxa de crescimento, baixa fertilidade e redução na produção de leite.

MINERAIS RELACIONADOS COM A ATIVIDADE REPRODUTIVA DE VACAS LEITEIRAS

Grande parte dos minerais essenciais é necessária à reprodução, desempenhando funções nos sistemas enzimáticos, na formação da estrutura de células, de órgãos e de tecidos, e na manutenção do equilíbrio ácido-básico, da pressão osmótica e da permeabilidade de membranas. Todavia, esses nutrientes têm papéis e exigências específicas nos tecidos reprodutivos, sendo que essas exigências e funções podem modificar, dependendo da fase do ciclo reprodutivo ou da gestação. O bom funcionamento do tecido reprodutivo pode ser limitado por deficiência nutricional em períodos críticos, como em períodos de transição, picos de lactação, parto e puberdade.

Cálcio (Ca) – Mecanismos dependentes de Ca estão envolvidos na síntese de esteróides nas glândulas adrenais e nos ovários, podendo influenciar na esteroidogênese, na liberação ou na utilização de colesterol e na conversão da progesterona. Os processos ativados por receptores que conduzem à secreção de gonadotrofinas são altamente dependentes de Ca. Além disso, a liberação de hormônio luteinizante depende da estimulação de GnRH, que envolve um mecanismo controlado pelo Ca.

O início da lactação eleva de forma abrupta as exigências de Ca, uma vaca produzindo 10 kg de colostro eliminará 23 g de Ca em uma única ordenha, o que representa nove vezes mais do que a quantidade de Ca circulante no organismo. A suplementação da vaca leiteira no período de transição, é um dos principais gargalos, pois suplementar nesta fase, significa poder evitar transtornos no pós-parto como retenção de placenta ou *hipocalcemia*. A hipocalcemia é geralmente considerada como um dos determinantes do desempenho reprodutivo nos rebanhos. A hipocalcemia subclínica está relacionada com distúrbios metabólicos como a mastite, metrite, prolapso uterino, cetose e retenção de placenta, pois o Ca é um dos principais minerais responsáveis pela contração muscular e conseqüentemente a atonia uterina e

eliminação da placenta. O uso de dietas aniônicas no pré-parto visa à liberação de Ca ósseo, evitando a hipocalcemia clínica ou subclínica.

Fósforo (P) - A redução na ingestão de alimento é o efeito mais precoce da deficiência de P e isso pode levar a deficiências de outros nutrientes, tais como proteína e energia. Uma consequência grave da deficiência de P é a ingestão de materiais que normalmente não participam da dieta (alotrofagia ou apetite depravado), tais como ossos, pedras e madeira, predispondo os animais ao botulismo enzoótico. A deficiência de P é geralmente associada a desordens reprodutivas em bovinos, mas a infertilidade devida à deficiência de P geralmente ocorre depois de outros sinais clínicos.

Manifestações clássicas da deficiência de P envolvem redução das taxas de concepção, estros irregulares, diminuição da atividade ovariana, aumento na incidência de cistos foliculares e depressão geral da fertilidade. A deficiência de P afeta todos os tipos celulares, já que esse elemento é componente de ácidos nucléicos, de nucleotídeos, de fosfolipídios e de algumas proteínas. O envolvimento de P na síntese de fosfolipídios e de AMPc pode ser a chave de seu efeito na reprodução.

Matrizes de alta produção que recebem dietas com alto teor de grãos, que por sua vez são ricos em P, podem consumir menores quantidades de P por meio de suplementações minerais. Porém, é importante considerar que o P presente nos grãos está ligado ao fitato e o seu aproveitamento é limitado à ação das fitases no rúmen.

Zinco (Zn) – A deficiência de Zn pode afetar concentrações hormonais em fêmeas bovinas gestantes, esse mineral está relacionado a abortos, *teratogênese* (má formação fetal), gestação prolongada, mumificação fetal, distocia, baixo peso ao nascer, aumento de hemorragia ao parto e redução na sobrevivência da cria. O feto precisa de Zn para seu crescimento e desenvolvimento normal, desta forma se ocorrer a deficiência deste nutriente na dieta o desenvolvimento embrionário e fetal será afetado por vários mecanismos, incluindo a redução da proliferação celular, da síntese de proteína e das

taxas de polimerização da tubulina (componente do citoesqueleto), o aumento das taxas de dano oxidativo e da morte celular programada (apoptose).

As exigências de Zn para animais em reprodução são provavelmente mais altas do que em outras fases da vida, devido às demandas por esse nutriente durante o crescimento fetal, o estresse do parto e a produção de leite.

O Zn pode modular a formação de prostaglandina *in vitro*, as quais são produzidas em resposta ao estímulo hormonal, sendo responsáveis pelo controle da atividade da musculatura lisa, que desempenha papel importante no parto. O Zn modula a ação de fatores de crescimento semelhantes à insulina (IGFs), cuja função vem sendo bem explorada na atualidade, principalmente no que diz respeito aos efeitos desses fatores em curvas de lactação e na reprodução em vacas de alta produção.

Cobre (Cu) – A deficiência de Cu é comum em ruminantes seja ela na forma primária ou ligada a outros minerais em excesso como o Zn. Se os níveis de Cu circulante na matriz são marginais, qualquer situação que reduza sua disponibilidade pode comprometer o feto e o embrião. O Cu se distribui por vários tecidos, principalmente na forma de complexos orgânicos, muitos deles metaloproteínas, que funcionam como enzimas.

As funções do Cu estão primariamente ligadas à capacidade catabólica de enzimas, mas na deficiência dele também observa-se alterações no metabolismo de proteínas e de lipídios. O envolvimento do Cu em muitos processos oxidativos e enzimáticos pode fazer com que sua deficiência tenha conseqüências generalizadas, em vez de efeitos específicos diagnosticáveis. Sua deficiência comumente causa morte embrionária, atividade ovariana subótima, depressão do estro, taxa de concepção reduzida, retenção de placenta, distocia e problemas ósseos.

Selênio (Se) - Este microelemento, que durante muitos anos foi focado mais do ponto de vista de sua toxicidade para os animais, é hoje considerado muito mais importante sob o aspecto de sua essencialidade. Sua deficiência é associada com o aumento da expressão de genes envolvidos no estresse oxidativo, com um papel importante na manutenção da integridade celular, sendo por isso importante para evitar a morte do

feto jovem. Atua como parte de uma enzima, protegendo as células luteais da peroxidação lipídica, auxiliando na manutenção da integridade do corpo lúteo.

Sua carência pode causar infertilidade, aborto, nascimento de bezerros fracos ou mortos e retenção de placenta. Na dieta de bovinos a deficiência de Se pode ser corrigida através do uso de sais de minerais enriquecidos com Se e vitamina E. Experimentos realizados na Califórnia (USA), impediram as perdas devidas a partos prematuros e bezerros fracos ou mortos através da aplicação de uma injeção de selenito de sódio + vitamina E ministrada às vacas um mês antes do parto, provando dessa forma que o Se está relacionado com o metabolismo da vitamina E. Outro efeito positivo do Se juntamente com a vitamina E é na redução da contagem de células somáticas, que pode ser explicado pelo papel específico de cada um na imunologia da glândula mamária.

Não existem, até o momento, muitos trabalhos sobre a ocorrência de deficiência de Se nas pastagens do Brasil, mas há indicações de que este possa ser um problema importante para bovinos sob pastejo em regiões de solos mais pobres.

Manganês (Mn) – Este mineral está largamente distribuído em cada tecido e célula do organismo em concentrações muito baixas, sendo essencial para o desenvolvimento normal dos ossos e para o adequado funcionamento reprodutivo. Os mecanismos pelos quais o Mn influencia a reprodução são múltiplos e sua deficiência induz disfunções reprodutivas: queda na fertilidade, aumento do número de serviços por concepção, anestro e ciclos irregulares, baixo desenvolvimento folicular, atraso na ovulação, aumento da incidência de abortos, nascimento de terneiros fracos, engrossamento das articulações, menos contratibilidade do útero e catarros genitais purulentos.

O Mn possui envolvimento na síntese de esteróides e na sensibilização do útero aos estrógenos. Atua também na síntese de colesterol, papel esse importante na fertilidade, já que o colesterol é a substância básica para a progesterona. Isso explicaria a maior quantidade de Mn nos corpos lúteos em florescimento.

Cobalto (Co) - é necessário para a síntese microbiana de vitamina B12. Sua deficiência está associada à anemia e fraqueza geral que podem indiretamente causar infertilidade. A manifestação mais comum de deficiência de Co é a redução da taxa de concepção. Além disso, pode apresentar retardo na involução uterina, estros silenciosos, ciclos estrais irregulares, atraso na puberdade, abortos, nascimento de bezerras fracas e ovários não funcionais. A suplementação em rebanhos deficientes aumenta a taxa de concepção e reduz a incidência de ciclos irregulares ou ovulações silenciosas.

CONCLUSÕES

A deficiência mineral afeta de forma significativa a função reprodutiva de vacas leiteiras, entretanto a carência e/ou excesso de minerais nem sempre desenvolvem sinais clínicos, apresentando-se geralmente na forma silenciosa, ou seja, subclínica. Devemos então, considerar as diferentes regiões brasileiras, bem como a qualidade de cada pastagem e dietas formuladas. Para isso, são necessários levantamentos regionais através de análises bromatológicas para que se possa formular dietas que realmente atendam às exigências, evitando excessos e/ou deficiências. Recomenda-se que os minerais sejam fornecidos associados a concentrados ou suplementos, pois o consumo *ad libitum*, normalmente utilizados pelos criadores, não alcança níveis adequados de ingestão. Até que tenhamos mais informações envolvendo a carência mineral, é recomendável que os animais sejam alimentados de acordo com suas reais exigências nutricionais, evitando deficiência ou mesmo excesso em seu fornecimento.