

Capítulo 6

ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Gherman Garcia Leal de Araújo

Introdução

Assegurar boa produtividade e rentabilidade na produção de ruminantes é o principal objetivo de todo produtor. Entretanto, faz-se necessária a elaboração de um planejamento nutricional do rebanho que possa garantir a máxima eficiência da exploração de carne, leite, lã ou pele.

As pastagens são as principais fontes de nutrientes para produção de ruminantes. Na maioria das situações os animais em pastejo não dispõem de alimentos em quantidade e qualidade durante todo ano, seja pela condição edafoclimática da região ou mesmo pelo tipo de manejo inadequado adotado pelo produtor. Assim, é importante implantar algumas estratégias que possibilitem o maior aporte de nutrientes, a fim de que as exigências dos animais em suas diferentes situações fisiológicas possam ser supridas.

Para que os animais possam se desenvolver normalmente, buscando-se a antecipação da idade ao abate, surge a necessidade de eliminar as fases negativas do desenvolvimento com o suprimento de alimentos (EUCLIDES et al., 1997).

A suplementação de ruminantes tem sido uma estratégia utilizada em todo mundo por diferentes tipos de criadores, independentemente da

estação do ano. Suplementar significa complementar aquilo que está faltando. A suplementação alimentar visa à complementação das exigências nutricionais dos animais perante a qualidade e quantidade de forragem oferecida, tornando possível a eficiência de produtividade, garantindo produtos de origem animal de qualidade durante todo o ano.

A suplementação alimentar em pasto deve complementar o valor nutritivo da forragem disponível de forma a se atingir o ganho de peso desejado. Assim, é de fundamental importância conhecer a qualidade da forragem ofertada e as exigências nutricionais dos animais. Porém, o uso da suplementação deve ser analisado de forma criteriosa, a fim de proporcionar maior ganho econômico para os pecuaristas.

No presente artigo procura-se reunir algumas informações sobre as diferentes formas de suplementação de ruminantes, seja para o período das águas ou para o período seco, visando obter a dimensão do potencial dessa estratégia alimentar.

Suplementação alimentar

Estima-se que cerca de 50% dos 105 milhões de hectares de pastagens cultivadas existentes no Brasil encontram-se degradadas ou em início de degradação, reduzindo a produção animal e aumentando os custos de produção. Além disso, outros fatores, como sazonalidade da produção de forragens e estresses climáticos, também prejudicam a sustentabilidade da pecuária baseada em pastagens cultivadas ou nativas. Os prejuízos ambientais, que incluem perda de solo por erosão, redução da disponibilidade de água, assoreamento de cursos de água e perda da biodiversidade vegetal e animal, são também fatos negativos muito sérios, que têm causado crescente preocupação em diversos setores da sociedade (CARVALHO et al., 2001).

Em muitos sistemas de produção de ruminantes, que têm como base o uso de pastagens, nutrientes suplementares são necessários para se obter níveis aceitáveis de desempenho animal. Um desafio constante é prever com eficiência o impacto que a suplementação alimentar terá no desempenho animal. Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível. Contudo deve-se ter em mente que o suplemento não deve

fornecer nutrientes além das exigências dos animais (PARSONS; ALLISON, 1991; PATERSON et al., 1994). Este objetivo pode ser atingido pelo fornecimento de todos, ou de alguns nutrientes específicos, os quais permitirão ao animal consumir maior quantidade de matéria seca disponível e digerir ou metabolizar a forragem ingerida de maneira mais eficiente (HODGSON, 1990 apud BARBOSA; GRAÇA 2005).

Thiago (1999) relata que o ajuste nutricional entre a curva de oferta das pastagens e a curva de demanda dos bovinos em pastejo é uma necessidade para se alcançar maior eficiência dos sistemas de produção de carne. Este ajuste pode ser feito com o uso da suplementação alimentar, entretanto, sua incorporação a estes sistemas depende de uma relação custo/benefício favorável.

O efeito das variações climáticas sobre a qualidade das pastagens pode ser quantificado em termos de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), que é representado em termos de qualidade, de acordo com a curva de crescimento sazonal. Embora o grau deste efeito possa variar de ano para ano, as tendências são repetitivas. Se o objetivo principal da suplementação é fechar as lacunas deixadas pela curva sazonal de crescimento das pastagens, a estação do ano que parece ser mais adequada para o seu uso seria a da seca (THIAGO, 1999).

O suplemento deve ser considerado como um complemento da dieta, o qual supre os nutrientes deficientes na forragem disponível. Na maioria das situações, a forragem não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada de forma a atender as exigências dos animais em pastejo (REIS et al., 1997).

Logo, a necessidade de suplementar os animais e as quantidades são dependentes das metas a serem conseguidas de acordo com o planejamento proposto na propriedade. A suplementação depende da qualidade da pastagem, sua massa disponível e tamanho da área de pastagem.

Suplementação no período seco

Durante o período seco, o uso do suplemento deve ser acompanhado da oferta de volumosos, que não podem ser limitantes. O suplemento irá complementar a qualidade e/ou a quantidade da forragem

disponibilizada. A disponibilidade de forragem possui efeito sobre a eficiência da suplementação, conforme resultados de pesquisas. Euclides (2001) evidencia que, quando há maior disponibilidade de forragem, proporciona-se maior ganho de peso para uma mesma quantidade e qualidade de suplemento consumido pelos animais. A qualidade da forragem é fator que pode influenciar na eficiência da suplementação.

É fato conhecido que, durante a estação seca, o rebanho bovino alimenta-se das sobras de forragens oriundas das estações da primavera e verão, caracterizadas por baixa disponibilidade de biomassa, elevados teores de fibra indigerível e quantidades de proteína bruta (PB) inferiores ao nível crítico de 60 a 70 g/kg de MS. Considerando que nesta época as deficiências são generalizadas, para amenizar os efeitos das restrições quantitativas e qualitativas das pastagens durante o período seco, faz-se necessária a utilização de diferentes estratégias de suplementação proteico-energética (MALAFAIA et al., 2003).

O fornecimento adicional de nitrogênio (N) para animais que consomem forragens de baixa qualidade estimula o crescimento das bactérias fibrolíticas, incrementa a taxa de digestão da fibra, melhora a síntese da proteína microbiana. Estes aspectos permitem elevar o consumo voluntário da forragem e melhorar o balanço energético do animal em pastejo. Como a microbiota fibrolítica ruminal necessita do íon amônio (N-NH_3) como fator de crescimento, a ingestão de fontes de proteína degradável no rúmen (PDR) ou de uma fonte de nitrogênio não-protéico (NNP), nas situações em que ocorra limitação de N, aumenta significativamente a atividade dessa microbiota que é a responsável pela digestão da fibra do pasto (MALAFAIA et al., 2003).

Diversos são os trabalhos citados por Paulino (1999) mostrando a utilização de misturas múltiplas na suplementação de bovinos de corte, com consumo variando de 630 a 2.620 g/cabeça/dia e o ganho médio diário de 132 a 429 g/cabeça durante a época da seca. Os ganhos são dependentes da disponibilidade de matéria seca da pastagem e segundo a massa equivalente a 2,5t de MS/hectare no início do período seco faz-se necessária para que a suplementação propicie resultados satisfatórios. Além disto, o ganho de peso também está em função do animal - raça, sexo, peso e idade -, a sanidade do animal e o clima - temperatura, umidade relativa, entre outros.

Lopes e outros (1991,) trabalhando, em Planaltina/DF, com novilhas Nelore suplementadas com mistura mineral múltipla, no período da seca, em pastagens de *Brachiaria brizantha*, e avaliando o ganho de peso constatou que existe potencial, com vantagem econômica, no uso deste tipo de mistura em pecuária extensiva propiciando precocidade dos animais. O lote que recebeu mistura mineral comum teve um ganho de peso diário de 0,113 kg/cabeça com consumo de 30 g/cabeça/dia e o outro lote recebendo a mistura mineral múltipla ganhou 0,224 kg/cabeça/dia com consumo de 265 g/cabeça/dia.

O cultivo diversificado de espécies forrageiras, nativas e/ou introduzidas, anuais e/ou perenes para produção de feno e/ou silagem, somadas a outras opções como resíduos agroindustriais e outros ingredientes de potencial regional, utilizados de forma planejada, podem deslocar a eficiência de produção dos sistemas de produção pecuária e em particular da caprino-ovinocultura do Semi-árido nordestino. Comprovadamente, as práticas de suplementação alimentar, nos períodos críticos do ano, apresentam sua validade tanto pelo incremento na produtividade do rebanho, como pela menor susceptibilidade deste a determinadas enfermidades próprias da condição de subnutrição (ARAÚJO et al., 2003).

Entretanto, todas essas práticas e manejos alimentar devem atender às condições sócio-econômicas dos detentores dos efetivos rebanhos de caprinos e ovinos do Semi-árido, bem como as condições agroecológicas da região. Logo, a busca persistente por novas alternativas de alimentação, privilegiando o uso de fontes proteicas e energéticas disponíveis regionalmente, para a formulação de dietas e de suplementações alimentar de baixo custo e máxima eficiência biológica, tanto das potencialidades dos animais, como do ambiente, é o grande desafio dos que fazem e querem assistir ao desenvolvimento da caprino-ovinocultura do Semi-árido brasileiro (ARAÚJO et al., 2003).

Suplementação no período das águas

As flutuações no valor nutritivo das pastagens também ocorrem na época das chuvas e são capazes de influenciar a produção animal (LOPES et al., 1998). A suplementação passa a ter níveis nutricionais diferentes - principalmente menor teor de uréia - devido à mudança sa-

zonal das forrageiras na época das águas em relação à época da seca, com maiores teores de energia, proteína, minerais, vitaminas e digestibilidade. Entretanto, acredita-se que, à medida que a estação das chuvas vai avançando, principalmente no seu terço final, o teor de proteína bruta das pastagens vai decrescendo, justificando, assim, a inclusão da uréia em pequenas proporções neste tipo de mistura (TOMICH et al., 2002).

A suplementação múltipla na época das águas tem sido usada com maior ênfase após o sucesso de seu uso na época seca. Também tem sido usado o argumento de que no período chuvoso, em função do aumento das concentrações protéicas das gramíneas e da alta taxa de degradabilidade ruminal desta fração, haveria um excesso de nitrogênio em relação à disponibilidade de energia. Deste modo, parte do nitrogênio, além de não estar sendo utilizado, estaria consumindo energia para excreção urinária na forma de uréia (BARBOSA; GRAÇA, 2005).

Segundo Euclides (2001) quando as pastagens são manejadas, durante a época das águas nas suas capacidades de suporte, as gramíneas tropicais são capazes de promover ganhos de peso entre 600 e 800 g/dia.

A suplementação no período das águas é capaz de proporcionar melhor relação entre ganho/animal e ganho/área, possibilitando o uso mais intensivo da pastagem (aumento da taxa de lotação). Porém, a oferta de forragem de alta qualidade possibilita a ocorrência do efeito substitutivo, onde o animal deixa de ingerir forragem e passa a consumir concentrado. Por este motivo, várias pesquisas têm sido realizadas a fim de avaliar de forma criteriosa o efeito da suplementação neste período. Recomenda-se que a suplementação possa corrigir deficiências nutricionais específicas do pasto, que neste período geralmente é de proteína bruta, macro e microminerais. Assim, o uso da Mistura Múltipla poderia corrigir essas deficiências.

Suplementação de bovinos em pastejo

Thiago (1999) apresentou no 11º Encontro de tecnologias para pecuária de corte, diferentes estratégias de suplementação de bovinos em pastejo, que serão apresentadas a seguir.

Uso do sal protéico

Do ponto de vista prático, os bovinos possuem a capacidade de usar tanto proteínas naturais (farelos, forragens etc.) como o nitrogênio não protéico, ou NNP, existente na uréia + sulfato de amônio (85% de uréia + 15% de sulfato de amônio). Entretanto, para que isto ocorra, é necessário que exista na dieta uma quantidade adequada de carboidratos solúveis (energia).

Quanto mais uniforme for a liberação de amônia (hidrólise do NNP) e a de carbono (digestão dos carboidratos), maior vai ser a eficiência de síntese microbiana e, conseqüentemente, desempenho animal.

Não havendo uma disponibilidade adequada de carboidratos no momento da liberação da amônia no rúmen, esta amônia não será incorporada à massa microbiana, sendo absorvida do rúmen para dentro da corrente sangüínea e, posteriormente, eliminada pela urina. Este processo metabólico é indesejável, pois requer o uso de energia que poderia, de outra forma, ser utilizada para a produção.

Se a liberação de amônia no rúmen ultrapassar a capacidade de metabolização do animal (acima de 75 mg/100 ml de líquido ruminal), vão ocorrer problemas de intoxicação, podendo inclusive levar o animal à morte. Portanto, a participação do NNP na dieta é função do nível energético desta.

Por exemplo, em animais alimentados exclusivamente com grãos, a eficiência de utilização do NNP pode chegar próximo a 100%. Já com dietas de baixa qualidade, caso das pastagens na seca, esse nível de eficiência cai para 20%. Isto precisa ser considerado no momento de se balancear uma dieta e tomar decisões de quanto NNP poderá substituir a demanda total de proteína.

Sal protéico – manutenção

A forma mais simples e prática de se suplementar NNP para animais em pastejo, seria por meio da mistura mineral, considerando-se que após corrigida a deficiência proteica, a presença de fósforo e outros minerais se faz necessária para manter as funções metabólicas normais.

O nível de NNP pode alcançar até 50% da mistura mineral. Entretanto, normalmente o consumo dessa mistura acaba sendo muito baixo, devido à baixa palatabilidade do NNP ou aglutinação e empedramento da mistura no cocho.

Por essa razão, surgiu o sal proteico, que, além do NNP e mistura mineral na sua composição, inclui um farelo proteico. Esse ingrediente, além de adicionar fontes extras de nutrientes (proteína e energia), funciona como palatilizante.

O objetivo fundamental do uso do sal proteico é suprir a deficiência de nitrogênio das bactérias ruminais. Isto ocorrendo, vai haver um aumento no consumo da pastagem e conseqüente maior ingestão de nutrientes, revertendo uma situação de perda de peso para manutenção de peso (Tabela 1).

Tabela 1. Composição percentual de sal proteínado para manutenção

<i>Ingredientes</i>	<i>Percentuais, base matéria fresca</i>
Farelo de soja	63,8
Uréia + Sulfato de amônio	10,6
Mistura mineral	9,6
Sal comum	16

Essa mistura tem um teor de 58% de PB, com 40% de substituição do PDR por NNP. Consumo diário por animal deveria ficar entre 300 g – 400 g. Ajustes podem ser feitos variando a quantidade do sal comum. Admitindo um consumo diário de 350 g, o custo por animal será igual a R\$ 0,10. Uso durante a estação seca (PB na pastagem abaixo de 7%).

Sal protéico – ganho de 200 g/dia

Podem ocorrer situações em que não há resposta animal ao uso do sal proteico. Este seria o caso em que as pastagens, quando bem manejadas (carga animal adequada), apresentam boa disponibilidade de massa no início da seca. Isso permite que o animal em pastejo selecione uma dieta com mais de 7% de PB.

Esta última situação está de acordo com o conceito básico para o uso do sal proteico, qual seja, respostas não serão obtidas quando as condições qualitativa e de disponibilidade da pastagem permitam ao animal manter o peso vivo.

Para estas situações, o uso do sal proteico, com um consumo um pouco acima do anterior é recomendado. O objetivo seria alcançar ganhos de até 200 g/ani/dia.

Tabela 2. Composição percentual de sal proteínado para ganho diário de 200 gramas.

<i>Ingredientes</i>	<i>Percentuais, base matéria fresca</i>
Milho moído	28
Farelo de soja	45
Uréia + Sulfato de amônio	6
Mistura mineral	10
Sal comum	11

Essa mistura tem um teor de 40% de PB, com 20% de substituição do PDR por NNP. Consumo diário por animal deveria ficar entre 500 g – 600 g. Ajustes podem ser feitos variando a quantidade do sal comum. Admitindo um consumo diário de 550 g, o custo por animal será igual a R\$ 0,14. Uso durante a estação seca.

Uma condição extremamente importante para se iniciar o uso do sal proteico, é que o pasto apresente massa suficiente para suportar todo o período de suplementação, incluindo o provável aumento no consumo deste pasto devido à suplementação.

Exemplo prático para se usar sal proteico, seria manter as condições corporais de novilhas e vacas de cria, ou peso de novilhos que serão abatidos no início do próximo período de chuva. Não é uma medida adequada para se alcançar ganho de peso, mas sim manutenção.

Em se pensando em custo, lembrar que na época da seca, proteína é o nutriente limitante e por esta razão o uso do sal protéico normalmente apresenta maior retorno econômico, quando comparado à

suplementação protéica/energética. Este último suplemento é popularmente conhecido como Mistura Múltipla, e será discutido a seguir.

Misturas múltiplas

Misturas múltiplas são suplementos balanceados para atender a uma determinada demanda de ganho de peso vivo durante todo o ano. Portanto, atendem múltiplas deficiências nutricionais do animal em pastejo, isto é, proteína, energia e minerais.

Desta forma, o seu uso está sempre associado com ganhos de peso, mas, dependendo da quantidade fornecida, pode ocorrer uma substituição da pastagem pelo suplemento. Este é um fator indesejável, pois aumenta muito o custo do ganho do peso. A substituição ocorre, porque as bactérias ruminais atacam primeiramente fontes mais solúveis de alimentos, caso do amido que existe nos grãos, em detrimento de componentes menos digeríveis, como a fibra das pastagens.

Ração para creep-feeding

No Brasil Central, o nascimento de bezerros ocorre normalmente entre agosto e outubro, provenientes de uma estação de monta de novembro a janeiro. A desmama acontece entre fevereiro e abril (6-7 meses). Dentro desta fase inicial da cria, é possível se efetuar a primeira suplementação do bezerro, denominada de *creep-feeding* ou cocho privado. Consiste no fornecimento de uma ração para os bezerros na fase de aleitamento, iniciando já a partir dos 30 dias de idade (Tabela 3).

Tabela 3. Composição percentual de ração para CREEP-FEEDING, contendo 20% de proteína bruta e 82% de nutrientes digestíveis totais.

<i>Ingredientes</i>	<i>%</i>
Grão de milho (sorgo, aveia) triturado	70
Farelo de soja	27
Mistura mineral	3

Thiago (1999) recomenda oferecer essa ração à vontade, com as seguintes considerações: Se o consumo exceder 1,5 kg/an./dia, adicionar na ração sal comum, na proporção de 7% – 10%, ou limitar a oferta

diária manualmente, oferecendo um espaço de 20 cm lineares de cocho por animal.

O custo desse suplemento é de R\$ 0,21/kg. Essa suplementação deveria permitir aos bezerros alcançarem peso à desmama de aproximadamente 200 kg.

Estudos de Barbosa (2002), em região no Estado da Bahia, em pastagem de capim "buffel grass", utilizando sistema de pastejo rotacionado com três dias de ocupação e 35 dias de descanso, avaliando 75 ovelhas da raça Santa Inês paridas de um único cordeiro macho ou fêmea divididos em três grupos de 18 machos e sete fêmeas cada um, distribuídos em três tratamentos a seguir T1: As ovelhas e os cordeiros permaneceram exclusivamente a pasto, efetuando-se a desmama aos 75 dias de idade, e os cordeiros transferidos para confinamento total, no qual dispunham de concentrado com 14% de proteína bruta e 70% de Nutrientes Digestíveis Totais, feno de capim "buffel grass" (*Cenchrus ciliaris*) picado, fornecido em manjedoura e água a vontade. T2: As ovelhas e os cordeiros permaneceram nos pastos, suplementando apenas os cordeiros em sistema de "creep-feeding" com concentrado a vontade, composto de 14% de Proteína Bruta e 70% de Nutrientes Digestíveis Totais. T3: As ovelhas e os cordeiros permaneceram exclusivamente em regime de pasto, sendo avaliado: Idade em dias para atingir 28 Kg de peso vivo e Ganho de peso diário até 28 kg. Os dados obtidos são apresentados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Número médio de dias decorridos para que ovinos da raça Santa Inês atingissem 28 kg de peso vivo, submetidos a três tipos de manejo alimentar: Pasto e Confinamento (1), Pasto e suplementação restrita aos jovens (creep-feeding) (2), Exclusivamente em regime de pasto (3).

<i>Tratamentos</i>	<i>Número de dias</i>
T1	120,92 a
T2	109,06 b
T3	118,43 a
Média	116,13

Fonte: Barbosa (2001)

Coefficiente de Variação = 10,1%

Médias, na mesma coluna, seguidos de mesma letra não diferem entre si, pelo Teste t Student ($p < 0,05$).

Tabela 5. Ganhos de peso médio diário em gramas de cordeiros da raça Santa Inês, submetidos a três tipos de manejo alimentar: Pasto e Confinamento (1), Pasto e suplementação restrita aos jovens (creep-feeding) (2), Exclusivamente em regime de pasto (3).

<i>Tratamentos</i>	<i>Ganho de peso diário aos 28 kg</i>
T1	205,61g b
T2	224,11g a
T3	206,64g b
Média	212,12g

Fonte: Barbosa (2001)

Coefficiente de Variação = 11,8%

Médias, na mesma coluna, seguidos da mesma letra não diferem entre si, pelo Teste t Student ($p < 0,05$).

O sistema de produção exclusivo a pasto não foi suficiente para potencializar toda a capacidade dos animais em ganhar peso, e apresentou ganho médio diário de 206 g/dia, e 118 dias para atingir 28 kg de peso vivo.

O sistema de produção com suplementação em acesso restrito aos jovens (creep-feeding) foi o melhor resultado, pois apresentou o maior ganho de peso diário, 224g/dia, e o menor período de tempo, 109 dias, para atingir os 28 kg de peso vivo.

O confinamento após a apartação aos 75 dias, sem haver uma adaptação prévia ao concentrado (animais oriundos de "creep-feeding") e ao feno (alimentos utilizados nesta avaliação), assimilou-se ao sistema exclusivo a pasto.

Misturas múltiplas

A proteína é um dos nutrientes mais limitantes e o primeiro a ser suplementado. A proteína serve para dois propósitos, o primeiro deveria ajudar a alcançar as exigências de proteína do animal e, segundo, mais importante, fornecer a proteína adicional necessária aos microorganismos do rúmen, e como resultado melhorar a digestão dos volumosos. Portanto, permitindo a obtenção de uma maior quantidade de energia da forragem e possibilitando maior consumo voluntário (BARCELLOS et al., 2005).

Assim, surgiu o conceito de mistura múltipla, cujo suplemento protéico característico é o Sal Proteinado. Esta mistura incorpora os minerais, particularmente os micro e macroelementos necessários à dieta, uma fonte de proteína, seja verdadeira ou não e o Sal Comum, como limitador do consumo. Também devem ser considerada a concentração de enxofre e a qualidade da fonte de fósforo. Tanto o uso da proteína de origem vegetal quanto da uréia, ambas tem apresentado resultados promissores, embora não seja muita clara a vantagem de uma ou de outra. Para atender às exigências de Nitrogênio dos microorganismos do rúmen e garantir uma suplementação de baixo consumo, normalmente a fonte principal de Nitrogênio no sal proteinado tem sido a uréia pecuária, protegida ou não, devido o seu grande potencial de formação de amônia (BARCELLOS et al., 2005).

No caso dos suplementos proteicos formulados com sais minerais, o consumo tem dependido basicamente do nível de sal comum utilizado. Grandes quantidades de sal (mais de 35%) limitam o consumo em 80-130 gramas/animal/dia. Entretanto, com baixos níveis de sal comum, esse consumo pode alcançar até 500 gramas/dia. Esses consumos são mais equilibrados quando a fonte de proteína é a uréia protegida. Entretanto, quando a fonte é uma proteína verdadeira como o farelo de soja, o consumo apresenta uma variação maior entre os animais, ocorrendo consumos em torno de 1 kg/dia (BARCELLOS et al., 2005).

Thiago (1999) relata a potencialidade das misturas múltiplas caracterizando-as para as seguintes fases: a) Recria (PB = 31% e NDT = 76%); b) Época Chuvosa (PB = 22% e NDT = 74%); c) Engorda (PB = 22% e NDT = 80%) e d) Confinamento (PB = 22% e NDT = 79%).

Suplementação mineral

O quadro de deficiência mineral das pastagens se torna ainda mais grave quando se considera que tal condição tende a se agravar com o passar do tempo, já que quase nada é feito para restituir ao solo os nutrientes retirados pelas forrageiras, incorporados ao organismo do animal e transportados para fora do ecossistema. Quando se adota a prática da suplementação mineral de bovinos, o produtor, além de suprir uma necessidade e corrigir a dieta do animal, está contribuindo para restituir ao solo uma parte dos nutrientes perdida por meio do pastejo na forma de fezes e urina.

A exposição do gado às carências minerais, principalmente de fósforo, podem trazer complicações para a sanidade do rebanho. "O fósforo é essencial, entre outras coisas, para o desenvolvimento e a saúde da flora ruminal, que desdobra as fibras (celulose e hemicelulose) produzindo energia, que por sua vez é necessária para o aproveitamento da proteína", relata. As conseqüências da falta de minerais no animal podem ser muito graves para as vacas leiteiras, já que eles estão diretamente relacionados à produção e reprodução.

Quando há carência de elementos minerais, o produtor certamente depara com formação deficiente e precária da estrutura óssea; maior freqüência de casos de ausência do cio; períodos longos entre um cio e outro; produção de crias debilitadas e com pouco peso; maior facilidade de contrair doenças infecto-contagiosas; queda da produção de leite; pelagem grosseira, áspera e sem brilho; atraso crônico no processo de crescimento; reduzido aproveitamento da alimentação, com conseqüente diminuição de conversão alimentar; lentidão no aumento de peso e degeneração do apetite, fazendo com que o animal passe a roer ossos, o que amplia a possibilidade de transmissão de doenças.

A mineralização feita de forma adequada permite que o animal utilize com maior eficiência todos os outros nutrientes disponíveis, aumentando, assim, a sua resistência orgânica, melhorando a produção de leite, o crescimento e a reprodução. Os minerais são fundamentais para o bom funcionamento do rúmen, por exemplo. Na falta deles, a digestão da fibra, a degradação da uréia, a síntese de proteína e da vitamina B12 serão afetados, reduzindo a disponibilidade de nutrientes para o animal.

Guimarães Filho e outros (1982) avaliaram os efeitos da mineralização mais "vermifugação", mais suplementação volumosa para caprinos e ovinos em pastagem nativa, durante o período crítico. Os autores observaram que a suplementação mineral mais "vermifugação" não foi suficiente para melhorar significativamente o desempenho reprodutivo de ovinos e caprinos. Todavia, o uso de suplementação verde, feno ou silagem melhorou o desempenho deles e os caprinos se mostraram mais hábeis nas condições de caatinga e mais eficientes a mineralização, "vermifugação" e suplementação (Tabela 6).

Tabela 6. Efeito da mineralização + “vermifugação” e da suplementação verde, feno ou silagem, em caprinos e ovinos submetidos a pastagem nativa (caatinga).

<i>Parâmetros</i>	<i>Tratamentos</i>				
	<i>PN</i>	<i>PN+MV</i>	<i>PN+MVV</i>	<i>PN+MVF</i>	<i>PN+MVS</i>
Caprinos					
Partos ocorridos	80	87	91	95	93
Crias nascidas	103a	122a	129b	137b	135b
Partos/matriz exposta/ano	1,01	1,16	1,21	1,26	1,24
Crias/matriz exposta/ano	1,37a	1,62ab	1,72b	1,82b	1,80b
Ovinos					
Partos ocorridos	47	52	84	68	67
Crias nascidas	50	62	101	79	86
Partos/matriz exposta/ano	0,62	0,69	1,12	0,90	0,89
Crias/matriz exposta/ano	0,66	0,82	1,34	1,05	1,14

Fonte: Guimarães Filho et al. (1982)

PN-Pastagem nativa, PN+MV- Pastagem nativa + mineralização + “vermifugação”, PN+MVV- Pastagem nativa + mineralização + “vermifugação” + volumoso verde, PN+MVF- Pastagem nativa + mineralização + “vermifugação” + feno, PN+MVS- Pastagem nativa + mineralização + “vermifugação” + silagem.

Considerações finais

Diferentes estratégias de suplementação têm sido utilizadas em diferentes sistemas de exploração de ruminantes em todo mundo. A suplementação é uma alternativa viável para o deslocamento da eficiência produtiva dos sistemas de produção e visa a complementação das exigências nutricionais dos animais. Entretanto, o uso dessas alternativas: feno, silagem, sal mineral, sal proteínado, sal energético, mistura múltipla, sal + uréia, mistura mineral, etc., torna a produção animal mais complexa (profissional), sendo necessária mão-de-obra capacitada para gerenciar e viabilizar a pecuária de corte e leite no Brasil.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, G. G. L.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; OLIVEIRA, M. C. Alternativas Atuais e Potenciais de Alimentação de Caprinos e Ovinos nos Períodos Secos no Semi-Árido Brasileiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. v. 1.
- BARBOSA, J. A. **Sistema de produção de cordeiros da raça Santa Inês**. Cruz das Almas, BA: UFBA, 2002. 44 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal da Bahia, 2002.
- BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S. **Suplementação de bovinos de corte em pastagem na época das águas**. 2005. Disponível em: <www.oportaldoboidecorte.com.br>.
- CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B.; FIGUEIREDO, G. R. Efeito da suplementação com concentrado sobre a idade de abate e características de carcaça do animal Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 26, n. 6, 1997.
- EUCLIDES, V. P. B. Suplementação de bovinos de corte. In: ENCONTRO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE SUPLEMENTOS MINERAIS, 2., São Paulo. **Anais...** São Paulo, ASBRAM, 2001. CD-ROM.
- GARCIA, J. et al. Desempenho de novilhos em crescimento em pastagem de *Brachiaria decumbens* suplementados com diferentes fontes energéticas no período da seca e transição seca-água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, 2004. Suplemento, 2.
- GUIMARÃES FILHO, C. et al. **Efeito da suplementação volumosa e mineralização mais vermifugação no desempenho de ovinos e caprinos I: performance reprodutiva**. Petrolina, PE: Embrapa Semi Árido, 1982. 29 p. (Embrapa Semi Árido. Boletim de Pesquisa, 16).

MALAFAIA P. et al. A. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 12, 2003.

LOPES, H. O. S. et al. **Suplementação de baixo custo para bovinos: mineral e alimentar**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. 107 p.

PARSON, S. D.; ALLISON, C. D. Grazing management as et affects nutrition animal production and economics of beef production. **Vet. Clin. of Nth Am**, Philadelphia, p. 77-97, 1991.

PATERSON, J. A. et al. The impact of forage quality on supplementation regimen on ruminant animal intake and performace. In: Fahey, Jr., G.C. (Ed.). **Forage, quality, evolution and tulization**. Madson: ASA, C. SSA, 1994. p. 59-114.

PAULINO, M. F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 1999. p. 95-104.

REIS, R. A., RODRIGUES, L. R. A., PEREIRA, J. R. A. Suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1997. p. 123-150.

THIAGO, L. R. L. Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso In: ENCONTRO DE TECNOLOGIAS PARA PECUÁRIA DE CORTE, 11., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS, 1999.

TOMICH, T. R. et al. Suplementação com mistura múltipla contendo uréia como fonte de nitrogênio para bovinos em pastagens de braquiária no período das águas. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENCIA, 39., Recife. **Anais...** Recife, 2002. CD-ROM