

XII Simposio Latinoamericano "PRODUCTIVIDAD EN GANADO DE CORTE"

17058

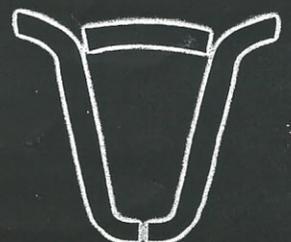
2009

SP-17058



20 y 21 de Abril, 2009

*Centro Internacional de
Convenciones Santa Cruz*
FEXPOCRUZ, Santa Cruz - Bolivia



ASOCEBU

ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR PARA BOVINOS DE CORTE EM PASTAGENS DO PANTANAL

SANDRA APARECIDA SANTOS; THIERRY RIBEIRO TOMICH; URBANO GOMES PINTO DE ABREU
(Pesquisadores da Embrapa Pantanal; e-mail:sasantos@cpap.embrapa.br)

INTRODUÇÃO

A maior parte da região pantaneira é formada por propriedades particulares, com grandes extensões de terra (média aproximada de 10.000 ha), onde predominam as fases de cria e recria da pecuária de corte, com engorda ocorrendo em algumas regiões com pastagens de melhor qualidade. No entanto, atualmente, a atividade de cria está sendo considerada a principal vocação do Pantanal. Segundo Euclides Filho (1999), para que o rebanho de cria do Pantanal seja competitivo, os criadores devem investir em animais adaptados à região, usar uma taxa de lotação adequada e implantar alternativas tecnológicas.

As principais características que determinam a rentabilidade da produção de bovinos de corte envolvem a fertilidade e a sobrevivência dos bezerros (Madureira, 2001). Para a maximização da fertilidade, há a necessidade de monitorar o desempenho reprodutivo frente às diferentes condições ambientais e de manejo, das quais a nutrição é a que tem maior influência sobre o desempenho reprodutivo (Nicodemo e Saturnino, 2002). Segundo Gomes (2004), a subnutrição geralmente é crônica e pode ser facilmente identificada nas

vacas de cria, pois estas além de permanecerem mais tempo no rebanho, representam a categoria mais exigente, refletindo a composição nutricional das pastagens ou alimentação suplementar.

No Pantanal, assim como em outras regiões tropicais, a maioria da criação de gado de corte é feita baseada em pastagens. Melhorar a produtividade de animais criados a pasto constitui o principal desafio dos pesquisadores, técnicos e produtores. No Pantanal, os bovinos geralmente são mantidos em conjunto com grandes herbívoros silvestres cuja base alimentar também é o pasto nativo. Existe uma grande diversidade de ambientes (fitofisionomias) e espécies forrageiras, que formam diversos tipos de pastagens nativas, que apresentam quantidade e qualidade variáveis espacialmente e temporalmente (Tabela 1).

Tabela 1 – Variação nos valores de proteína bruta total (PBT), proteína bruta seletiva (PBS), energia total (NDTT), energia seletiva (NDTS) e índice de valor forrageiro (IVF) de alguns tipos de pastagens nativas selecionadas por bovinos na sub-região pantaneira da Nhecolândia, nos anos de 1997 a 1999.

Tipos de pastagens	PBT (%)	PBS (%)	NDTT ¹ (%)	NDTS ¹ (%)	IVF ²
Campo limpo – predominância de capim-mimoso, mas superpastejado	4,3-8,1	5,7-8,9	50,6-59,2	53,1-58,3	64,8-90,2
Campo limpo inundável em início de degradação – com predominância de Melochia simplex	4,0-8,0	6,0-14,0	48,8-58,4	51,2-59,0	69,7-89,6
Campo limpo – predominância de capim-carona, mas esparso	4,6-8,1	5,9-10,6	50,9-54,7	55,2-57,0	52,1-66,8
Campo limpo com predominância de capim-carona, mas denso	4,5-6,5	5,8-7,2	54,7-57,0	57,0-59,0	43,9-52,1
Borda de baía – predominância de E. mínima	10,1-11,7	11,4-12,1	52,1-55,7	57,8-58,2	63,9-65,6
Baía temporária – predominância de capim-de-capivara	9,4-11,5	13,2-14,9	53,6-55,2	57,4-59,8	62,8-86,3
Vazante com predominância de grama-do-carandazal e Setaria	4,3-11,4	6,3-17,5	49,8-57,8	55,1-61,2	52,5-88,6
Campo-cerrado com predominância de grama-do-cerrado	4,2-7,2	5,5-8,8	53,5-55,2	54,5-56,9	43,9-85,3

1 – Calculado conforme descrito para Paterson (2000).

2 – Variando de 0 (nenhuma espécie de interesse forrageiro) a 100 (todas espécies forrageiras preferidas pelo gado).

Um dos problemas mais comuns de nutrição de grandes herbívoros criados extensivamente é a deficiência crônica de proteína e de energia na dieta. Na Tabela 2 constam as exigências nutricionais de energia e de proteína de vacas de cria. Na época de restrição alimentar, os animais sobrevivem deslocando reservas corporais de energia e proteína, que, por sua vez, foram armazenadas numa época de abundância de alimentos (Demment e Van Soest, 1985). O grau no qual este fato ocorre depende do genótipo do animal, ou seja, da adaptação dos animais às condições da região.

A região do Pantanal é extremamente quente, portanto, a capacidade de dissipação de calor pelo animal é uma das principais limitações para a produção local e a utilização de raças adaptadas está associada com sua habilidade para enfrentar o estresse ao calor. O calor metabólico conta com 40%-50% da carga de calor total do organismo e quando não requerido pelo animal para manter sua temperatura corporal, este necessita ser dissipado. Como uma das respostas mais comuns ao calor excessivo é a diminuição do consumo voluntário, a seleção de animais com alta tolerância ao calor parece estar relacionada a requerimentos de manutenção mais baixos (Kennedy, 1995). No entanto, algumas estratégias nutricionais podem não funcionar em certos ambientes por causa dos níveis elevados de dissipação de calor que limita o ganho de peso, independente da nutrição ou o uso de raças tropicalmente adaptadas (Phipps e McLennan, 1995).

Estratégias de suplementação

2009 SP-17058



56931-1



Tabela 2 – Exigências nutricionais de proteína bruta (PB), energia (NDT), cálcio (Ca) e fósforo (P) das novilhas e vacas de cria com peso médio de 350 kg

Categoria animal	Exigência nutricional			
	PB (%)	NDT (Mcal/kg)	Ca (%)	P (%)
Vacas adultas, no início da gestação	5,9	1,78	0,16	0,16
Novilhas, final da gestação	10,0	2,06	0,21	0,21
Vacas adultas, no terço final da gestação	5,9	1,78	0,18	0,18
Vacas adultas em lactação (até 3-4 meses após o parto)	9,2	2,07	0,29	0,23

A eficiência dos sistemas de produção de gado de corte a pasto depende do valor forrageiro das plantas que compõem as pastagens e do tipo de animal. No Pantanal, o valor forrageiro das pastagens depende de sua composição botânica, que varia sazonalmente e anualmente. A suplementação alimentar visa atender as deficiências nutricionais das pastagens. Portanto, como no Pantanal há variação espacial e temporal, a necessidade de suplementação será variável, sendo necessário o desenvolvimento de metodologias práticas de avaliação das pastagens disponíveis. Uma dessas metodologias é a identificação de espécies forrageiras chaves da dieta. A partir do conhecimento da curva de produção e da qualidade das forrageiras e pastagens é possível definir a melhor forma de suplementação. Na Figura 1 é apresentada a qualidade das pastagens do Pantanal da Nhecolândia ao longo de dois anos hidrológicos (chuvoso e normal), onde verifica-se que período de restrição na qualidade de alimentos ocorre de maio a agosto, independentemente do ano (Santos et al., 2002).

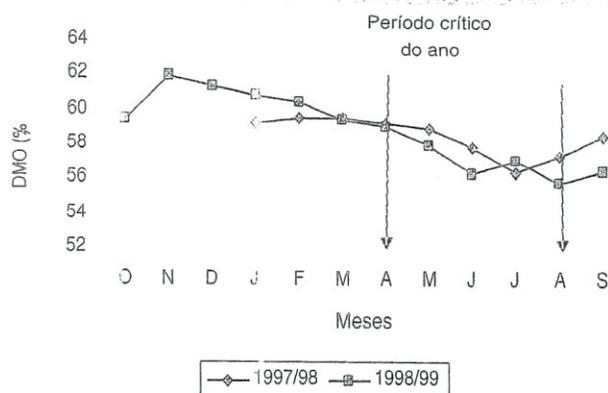


Figura 1 – Digestibilidade das pastagens nativas da sub-região pantaneira da Nhecolândia de outubro a setembro durante dois anos hidrológicos e período crítico do ano quanto à qualidade das pastagens da região. Fonte: Santos et al. (2002).

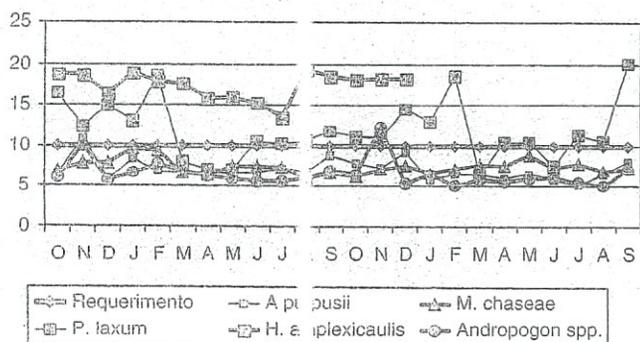


Figura 2 - Valores mensais de proteína bruta de algumas espécies forrageiras consumidas por bovinos, no período de outubro de 1997 a setembro de 1999.

Santos et al. (2002) também avaliaram a qualidade de algumas espécies forrageiras nativas do Pantanal durante dois anos (Figura 2) e verificaram que as espécies forrageiras chaves localizadas nas partes mais baixas do relevo, como a grama-do-carandazal (*Panicum laxum*) e o capim-de-capivara (*Hymenachene amplexicaulis*), apresentaram teores mais elevados de proteína. Os valores observados eram capazes de atender as exigências de vacas de cria (ao redor de 10-12% de proteína bruta).

Suplementação protéico-energética em pastagem do Pantanal

No Pantanal, a qualidade da dieta consumida por bovinos é influenciada pela interação época versus ano, dependente, especialmente, da intensidade e distribuição da precipitação anual, que causa maior ou menor presença de água nas unidades de paisagem mais baixas dessa região, onde ocorrem as espécies forrageiras hídrofílicas, geralmente de melhor qualidade, tais como *H. amplexicaulis* e *Panicum laxum* (Figura 2). Na sub-região da Nhecolândia, o principal período de restrição alimentar ocorre nos meses de abril a agosto, pois ocorre redução no valor nutritivo da dieta consumida por bovinos, situação que é agravada em anos com inundação ou seca extremas (Figura 1).

Estudos realizados em pastagens nativas na sub-região pantaneira da Nhecolândia, têm mostrado que vacas que mantêm boa condição corporal (escore 5) no período pré-acasalamento apresentam bom desempenho reprodutivo. Essa hipótese foi confirmada em estudo desenvolvido por Santos et al. (2008), que verificaram que o escore de condição

corporal das vacas de cria do Pantanal pré-parto e durante o pico da lactação influenciaram a eficiência reprodutiva. No entanto, esses estudos apontaram que a suplementação alimentar em pastagem nativa não foi capaz de influenciar a eficiência reprodutiva das vacas. Portanto, indicando que a condição corporal pode ter sido influenciada, sobretudo pela qualidade das pastagens naturais, que é variável entre os anos.

Em 2001 iniciou-se um experimento na fazenda Nhumirim, campo experimental da Embrapa Pantanal situado na parte central da Nhecolândia, usando quatro lotes de vacas distribuídas nos seguintes tratamentos: A) vacas suplementadas com mistura mineral o ano todo; B) o mesmo que A mais suplemento protéico/energético farelado fornecido na estação seca (maio a setembro); C) o mesmo que B mas com suplementação na forma líquida; D) o mesmo que C e bezerros suplementados em sistema de creep-feeding. Visando avaliar o comportamento de consumo das vacas, efetuaram-se



observações nos meses de junho e agosto de 2002 e 2003, do nascer ao pôr-do-sol, durante três dias mensais em cada tratamento. A porcentagem de animais que visitaram o cocho em 2002 foi de 66%, 83%, 86% e 52% para os tratamentos A, B, C e D, respectivamente. De maneira geral, observou-se baixo consumo de suplemento, fato que pode estar relacionado à qualidade e à quantidade adequadas de pastagem para os animais. A composição botânica das pastagens consumidas nesse experimento foi variável conforme a invernada. Porém, a qualidade da pastagem foi relativamente alta em todas as invernadas, cujos sítios de pastejo selecionados em 2002 apresentaram teor médio de proteína bruta acima de 8,5%. Ressalta-se que no ano de 2002, as áreas mais baixas estiveram totalmente disponíveis aos bovinos, devido à ocorrência de uma seca extrema na região. Catto et al. (2008) analisaram parte dos dados obtidos nesse experimento, quando a suplementação foi fornecida no terço final da gestação e início da lactação (outubro a dezembro), e verificaram que esta não influenciou o peso das vacas por ocasião do nascimento ou do desmame do bezerros. Contudo, a suplementação fornecida no terço final da gestação aumentou significativamente o ganho de peso e a taxa de reconcepção de vacas paridas no Pantanal.

A estratégia de suplementação alimentar a ser utilizada no Pantanal dependerá do objetivo que se deseja alcançar. A suplementação alimentar em pastagem pode contribuir para a melhoria de diversos índices zootécnicos e, conseqüentemente, para a melhoria da eficiência dos sistemas produtivos (Euclides e Medeiros, 2005), ou seja, o principal objetivo deve ser o de usar eficientemente as forrageiras disponíveis no pasto. Segundo Reis et al. (2005) a suplementação de animais em pastejo é feita com os seguintes objetivos: corrigir a deficiência de nutrientes da forragem; aumentar a capacidade de suporte das pastagens; potencializar o ganho de peso; diminuir a idade de abate; auxiliar no manejo das pastagens e fornecer aditivos ou promotores de crescimento. Independentemente do objetivo, a estratégia de suplementação deve ser fundamentada numa análise econômica.

Se considerarmos que a principal vocação do Pantanal na atividade pecuária é a fase de cria, índices como idade à primeira cria, taxa de concepção e peso ao desmame são de grande importância para avaliar a eficiência da suplementação. Porém, na escolha do suplemento é muito importante conhecer como este suplemento vai afetar o consumo diário das forrageiras juntamente com a análise custo:benefício. Portanto, a decisão de suplementar ou não o animal depende de vários fatores, entre os quais a qualidade e quantidade das pastagens; categoria animal, custo dos suplementos, valores de mercado, entre outros.

O sucesso ou falha de um programa de suplementação depende do conhecimento de todos estes fatores. De maneira geral, a necessidade de suplementação ocorre em três situações da pastagem (Mc Collum, 1989): 1) disponibilidade de forrageiras: alta ou adequada e consumo abaixo do potencial devido ao baixo teor protéico das pastagens; 2) disponibilidade pode ou não limitar o consumo, mas o consumo total de nutrientes é mais baixo do que os requeridos para os objetivos da produção; 3) disponibilidade adequada, mas será limitada no futuro.

Deve-se destacar que a situação 1 apresentada acima é muito comum no Pantanal onde há extensas áreas de "macegas", - pastagens com forrageiras cespitosas em estágio avançado de desenvolvimento das plantas que são pouco preferidas pelo gado. Nessa situação, a estratégia de suplementação mais indicada é fornecer uma pequena quantidade de suplemento para estimular o consumo e digestão da forragem.

Os tipos de suplementos usados podem ser aqueles com alto teor de nitrogênio protéico (>30%) ou nitrogênio não protéico (NNP), em quantidades limitadas (até 30% da exigência de proteína degradável no rúmen).

Como avaliar se há necessidade de suplementar proteína?

Para os animais em manutenção, o conteúdo de proteína bruta das pastagens para atender os requerimentos dos microorganismos do rúmen de modo que estes digiram as fibras deve estar ao redor de 7% o NDT deve estar ao redor de 52% a 55% e o consumo de forragem ao redor de 1,8% a 2,1% do peso corporal (Sprinkle, 2000).

Dietas com baixo teor protéico acarretam menor consumo e, conseqüentemente, reduz a atividade ruminal, diminuindo a digestibilidade e aumentando o tempo de permanência do alimento no rúmen. Segundo Sprinkle (2000) quando a forragem contém até 4% de proteína bruta (geralmente as "macegas" do Pantanal contém em torno de 3% a 5%), o consumo cai para 1,2% do peso corporal, causando uma marcante perda de peso dos animais.

Como verificar a necessidade de suplementação protéica?

A interação entre qualidade e quantidade da forragem consumida e das características do suplemento fornecido promove diferenças significativas na produção (Reis et al., 2005). No Pantanal, a qualidade e quantidade da forragem variam espacialmente e temporariamente. De maneira geral, o período crítico do Pantanal ocorre de maio a agosto (Figura 1). Neste período, deve ser feita a análise da proteína bruta da dieta consumida, de preferência utilizando-se a dieta selecionada pelos animais, conforme descrito por Santos et al. (2002), ou pelo método prático de análise fecal descrito por Stuth et al. (1991).

Segundo Euclides e Queiroz (2003), existem algumas práticas de manejo que permitem aumentar a produção animal durante a seca, como a escolha da forrageira a ser vedada, a época de vedação, a adubação, o ajuste da lotação e a suplementação protéica. A suplementação protéica pode ser o sal mineral enriquecido com uréia, a mistura mineral múltipla e o concentrado energético-protéico. No entanto, a suplementação é efetiva quando há quantidade adequada de matéria seca na pastagem. Euclides e Medeiros (2005) recomendaram a adoção de algumas estratégias de manejo, como o diferimento das pastagens, que possibilitem aumento da disponibilidade de forragem durante os períodos críticos. Segundo Santos et al. (2005) o diferimento de pastagens no Pantanal deve ser feito somente para aquelas áreas que predominam espécies estoloníferas, tais como a grama-do-cerrado (*Mesosetum chenseae*), *Paspalum oteroi*, entre outras, ou seja, não se deve vedar aquelas forrageiras que perdem rapidamente a qualidade com o crescimento, como as áreas com predominância de espécies cespitosas, tais como o capim caroná (*Elyonurus muticus*), capim vermelho (*Ancropogon hypogynus*), fura-buccho (*Paspalum lineare*), entre outras. Verificou-se que essas áreas são vedadas naturalmente pelos animais a partir de determinada fase do crescimento das plantas, formando extensas áreas de "macegas" que são queimadas regularmente. Pinheiro et al. (2005) avaliaram o diferimento da grama-do-cerrado e verificaram que a espécie é propícia para a produção de feno-em-pé, podendo ser vedada de maneira escalonada nos meses de janeiro e final de março. Estudos estão sendo realizados pela equipe de técnicos da Embrapa Pantanal visando avaliar o consumo e o desempenho de animais suplementados nestas áreas.

O período ideal para fornecer suplemento alimentar para as vacas de cria está por volta dos 60 ou 90 dias antes da parição



(Sprinkle, 2000; Santos et al., 2008). Na sub-região pantaneira da Nhecolândia o pico de nascimento dos bezerros ocorre de outubro a novembro, então, a suplementação deve ter início em julho. Nesse período, os requerimentos de manutenção são baixos. Após a parição a alta demanda por nutrientes para dar suporte à lactação induz a uma perda de peso que é quase impossível de reverter após cerca de 45-60 dias de lactação (pico da lactação). Portanto, a prática menos onerosa é fazer o manejo alimentar dos animais de forma a manter ou ganhar peso antes da parição.

O uso de suplementos energéticos com a finalidade de melhorar o aproveitamento das forrageiras no período das águas tem gerado resultados controversos na literatura. Paris et al. (2005) avaliaram a utilização da suplementação energética sobre o desempenho de novilhos em pastagens de Coastcross (*Cynodon dactylon*) durante o período das águas e verificaram que esta não refletiu em melhoria no ganho médio diário ou no ganho de peso vivo por hectare. Os autores concluíram que o desempenho animal neste período está diretamente relacionado com a massa de forragem disponível para os animais. No Pantanal praticamente não há estudos sobre suplementação exclusivamente energética em pastagens nativas. Com relação aos requerimentos de energia das vacas de cria, estes variam em função do estágio de produção. As exigências nutricionais aumentam significativamente no terço final da gestação e início da lactação. Um baixo consumo de energia durante o terço final da prenhez pode resultar em:

Nascimento de bezerros leves;
Taxa de mortalidade mais alta dos recém-nascidos;
Baixa produção de leite;
Baixo peso ao desmame;
Atraso no aparecimento do cio após o parto;
Taxas de reconcepção reduzidas

Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal

Em relação à nutrição mineral, os bovinos alimentados exclusivamente com pastagens apresentam, em regra,

Gramíneas / toftiosionomias	Estado ¹	Ca (%)	P (%)	Ca:P	Mg (%)	K (%)	Mn (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
Capim-mimoso (<i>Axonopus purpusii</i>) campo limpo	Inteira	0,36	0,09	4:1	0,14	0,54	323,9	0,38	139,2	8,5	3,3
	Selet.	0,39	0,12	3,2:1	0,17	0,93	317,6	0,53	174,5	10,3	3,5
Grama-do-cerrado (<i>Mesosetum chuseae</i>) campo limpo	Inteira	0,25	0,09	2,8:1	0,07	0,78	279,5	0,35	113,0	11,9	2,8
	Selet.	0,30	0,13	2,3:1	0,10	1,15	256,8	0,54	95,9	14,2	3,7
Capim-de-caçaria (<i>Hymenachne simplexicaulis</i>) baía temporária	Inteira	0,41	0,41	1:1	0,20	3,0	689,1	0,92	768,0	32,9	5,8
	Selet.	0,37	0,40	0,9:1	0,19	3,2	500,5	0,92	412,8	29,1	8,1
Grama-do-candazal (<i>Panicum laxiflorum</i>) borda de baía permanente	Inteira	0,45	0,14	3,2:1	0,15	0,9	680,9	0,43	173,0	13,4	5,8
	Selet.	0,40	0,20	2:1	0,17	1,3	493,2	0,75	111,5	16,9	4,8
Exigências de vacas de cria (NRC, 1996)		0,39-0,60	0,24-0,38	2:1	0,16-0,20	0,65-0,90	40	1-1,8	50	40	10

¹Inteira= planta inteira; Selet.= parte da planta selecionada por bovinos; Queim. = rebrota da planta após queima
Fonte: Santos et al., 2002b.

Segundo Primavesi (1999), a nutrição do gado com relação ao Ca e ao P depende da quantidade desses nutrientes nos solos; da capacidade das forrageiras em mobilizá-los; da quantidade de água dos solos para dissolvi-los e das exigências da categoria animal. Na sub-região de Aquidauana, verificou-se que os teores de Ca foram mais elevados nos solos de vazantes, enquanto que no Paiaguás não houve diferenças significativas entre as unidades de paisagem. A acidez (variando de 4,0 a 6,0) e a inundação têm influência marcante sobre os teores de minerais detectados nos solos do Pantanal (Pott, 1997). Os solos influenciam a nutrição animal por meio da quantidade e da qualidade das forrageiras que eles produzem e também pelo

deficiências múltiplas. Além das deficiências energéticas e protéica, a baixa taxa de fertilidade das vacas de cria mantidas a pasto pode estar associada com a deficiência de minerais, pois a maioria dos pastos tropicais são deficientes em minerais importantes para a nutrição dos ruminantes. Como as forrageiras raramente são capazes de fornecer todos os minerais requeridos para bovinos mantidos em pastagens, a suplementação com misturas minerais adequadas constitui prática imprescindível para assegurar o necessário consumo de elementos essenciais. Em 1978, a Embrapa Pantanal iniciou uma série de levantamentos sistemáticos sobre os teores de macrominerais e microminerais em solos, plantas forrageiras e tecidos dos bovinos (fígado, osso e sangue) em três sub-regiões do Pantanal arenoso: Aquidauana, Nhecolândia e Paiaguás. Nas pastagens das regiões arenosas do Pantanal, é muito provável que ocorram deficiências de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), cobre (Cu) e zinco (Zn) para os bovinos. Possivelmente, há deficiência combinada de Ca, P e Mg. Deficiências desses minerais podem afetar significativamente a reprodução. No Pantanal não há registros de casos agudos de deficiência ou intoxicação causados por minerais (Pott, 1997).

Desordens na nutrição mineral variam de deficiência aguda, com sinais clínicos e mudanças patológicas bem definidas, a condições marginais, de leve deficiência. A situação mais comum são as deficiências subclínicas, geralmente não diagnosticadas e que causam grandes prejuízos ao desempenho do rebanho (Pott, 1997). Na Tabela 3, são apresentados os níveis médios de macrominerais de cinco das principais espécies forrageiras presentes nas pastagens nativas, que representam cerca de 50% da dieta dos bovinos na sub-região da Nhecolândia, Pantanal em ano com distribuição normal da precipitação, ou seja, sem ocorrência de inundação ou seca extremas.

Tabela 3 - Composição mineral média de algumas espécies de gramíneas consumidas por bovinos na sub-região da Nhecolândia, no período de dezembro de 1997 a outubro de 1998.

consumo de terra, geralmente acidentalmente, junto com a pastagem (McDowell, 1985).

De maneira geral, as gramíneas, tais como o capim-mimoso (*Axonopus purpusii*) e a grama-do-cerrado (*Mesosetum chuseae*), localizadas nas partes mais altas do mesorelevo, são mais pobres em minerais; ao contrário das gramíneas localizadas nas áreas mais baixas. Embora a seleção da dieta tenha importante função no consumo de teores mais elevados de minerais (Tabela 3), a suplementação de determinados nutrientes faz-se necessária para atender às necessidades de bovinos de acordo com recomendações apresentadas pelo National

Research Council - NRC (1996). Nas pastagens das regiões arenosas do Pantanal, provavelmente ocorrem deficiências de Ca, P, Mg, cobre (Cu) e zinco (Zn) (Pott, 1997). Possivelmente há ocorrência de deficiência combinada de Ca, P e Mg. Baseando-se em estudos da equipe técnica da Embrapa Pantanal, foram produzidas cinco formulações minerais específicas para as seguintes sub-regiões do Pantanal: Nhecolândia (parte central), Paiaguás (parte central, leste e região do baixo rio Piquiri) e Aquidauana (Pott, 1997), que já estão disponíveis no mercado (Tabela 4).

Na definição da época crítica para efeito de suplementação mineral no Pantanal, devem ser consideradas as diferenças de composição mineral das pastagens entre áreas e as flutuações sazonais. Com relação ao P, que é um dos minerais limitantes para a produção de ruminantes na região, o seu teor na pastagem é geralmente menor em novembro, época de início das chuvas,

quando ocorre maior crescimento das pastagens e, conseqüentemente, maior ganho de peso dos animais. Nesse período, as vacas criadas no Pantanal geralmente estão com bezerro ao pé. Portanto, esta é a fase mais crítica e deve ser considerada no fornecimento de suplemento mineral com formulação adequada para atender os requerimentos dos animais (Pott, 1997).

O fosfato bicálcico, com custo mais utilizado como fonte de fósforo em suplementos minerais, possui relação adequada de cálcio e fósforo. No ilhas suplementadas com fosfato bicálcico ou fosfato bicálcico + micronutrientes na sub-região dos Paiaguás apresentaram peso maior (cerca de 30 kg) do que aquelas que receberam apenas sal comum (Pott et al., 1987; Pott et al., 1988) após a mesma.

Tabela 4 - Fórmulas de suplementos minerais para três sub-regiões do Pantanal.

Componentes	Aquidauana	Nhecolandia	Paiaguás (Central)	Paiaguás (Piquiri)	Paiaguás (Leste)
Sal comum, %	39,240	29,216	36,602	50,250	35,415
Fosfato bicálcico, %	48,657	48,693	48,803	30,150	53,122
Óxido de magnésio, %	6,278	8,602	9,761	12,060	7,083
Flor de enxofre, %	3,924	4,058	3,050	5,025	2,951
Sulfato de Zinco, %	1,570	1,785	1,464	2,212	1,180
Sulfato de cobre, %	0,314	0,325	0,305	0,281	0,236
Sulfato de cobalto, %	0,008	0,008	0,007	0,010	0,006
Iodato de potássio, %	0,006	0,006	0,006	0,008	0,005
Selenito de sódio, %	0,003	0,003	0,003	0,004	0,002
Palatabilizante*, %	-	7,304	-	-	-
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Consumo estimado (g/vaca/dia)	64,0	62,0	82,0	50,0	85

Estudo realizado por Afonso et al. (2001) no Pantanal apontou que a suplementação mineral completa somente no período chuvoso (estratégica) e a suplementação mineral durante o ano todo proporcionaram taxa de natalidade superior em 14 e 16,7 unidades percentuais, respectivamente, ao fornecimento apenas com sal comum (Tabela 5). O custo/benefício é influenciado pelo custo da suplementação e pelo valor do

bezerro. Porém, o uso da suplementação no Pantanal deve ser precedido de seleção das vacas, pois vacas inférteis consomem suplemento e não dão retorno ao capital investido.

Tabela 5 - Taxas de natalidade de novinhos, influenciadas pela suplementação mineral, na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense, em quatro períodos reprodutivos.

Tratamento	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99
A	73,3a	62,6a	77,3a	57,3a	67,6a
B	40,0b	62,6a	54,6b	57,3a	53,6b
C	76,0a	64,0a	68,0a	73,3b	70,3a

Fonte: Afonso et al. (2001)

A= Suplementação mineral "completa" durante maior oferta de pasto e sal comum na seca;

B= Suplementação com sal comum durante o ano todo;

C= Suplementação com mistura mineral "completa" durante o ano todo.

Médias seguidas de letras na mesma coluna são estatisticamente iguais (Tukey, P<0,05).

O sucesso de um programa de suplementação mineral de rebanho bovino, em qualquer situação, deve ser precedido do diagnóstico da deficiência mineral dos animais, que deve ser realizado antes de se fazer quaisquer mudanças drásticas no fornecimento das misturas minerais. Antes de diagnosticar a deficiência mineral nos animais é preciso avaliar outras possíveis

causas que diminuem o desempenho animal, tais como doenças, plantas tóxicas, ou proteína e energia inadequada na dieta. Um dos primeiros sinais de problemas que apontam para a deficiência mineral em rebanhos do Pantanal é a baixa eficiência reprodutiva das vacas de cria e a "quebra" de animais jovens por ocasião dos trabalhos de campo.



Referências

- AFONSO, E.; CATTO, J.B.; POTT, E.B.; COMASTRI-FILHO, J.A. Suplementação mineral para vacas de cria no Pantanal Mato-Grossense. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001, 6p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 25).
- CATTO, J.B.; SILVA, J.M.; SANTOS, S.A.; COMASTRI FILHO, J.A. Suplementação protéico-energética para vacas de corte sob pastejo na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-Grossense. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.2, p.309-320, 2008.
- DEMMENT, M.W.; VAN SOEST, P.J. A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and nonruminant herbivores. The American Naturalist, v.125, n.5, p.641-672, 1985.
- EUCLIDES FILHO, K. Retrospectiva e desafios da produção de ruminantes no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre, RS. Anais. Porto Alegre, SBZ, 1999. p.15-48.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S. R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. Anais. Piracicaba:FEALQ, 2005.p.33-70.
- EUCLIDES, V.P.B.; QUEIROZ, H.P. Manejo de pastagens para a produção de feno em pé. Campo grande:EMBRAPA NPPGC, 2000 (Documento, 39).
- KENNEDY, P.M. Comparative adaptability of herbivores to tropical environments. In: M. Journet, E. Grenet, M-H Farce, M. Thériez, C. demarquilly (eds). Recent developments in the Nutrition of Herbivores. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 5, Paris, Proceedings. Paris: p. 309-328, 1995.
- MADUREIRA, E.H. Índices reprodutivos em gado de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 2001, Campo Grande, Anais. Campo Grande, MS, 2001.
- McCOLLUM III, F. T.; HORI, G.W. Protein supplementation of grazing ruminants. J. Anim. Sci., v.67, n.304 sup.1), 1989.
- McDOWELL, L.R. Contribution of Tropical Forages and soil toward meeting mineral requirements of grazing ruminants. McDowell, L.R. ed. Nutrition of grazing ruminants in warm climates. Florida: Academic Press. 1985. p.165-188.
- NRC. National Research Council. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7ª edição revisada. National Academy of Sciences, Washington, DC. 1996.
- NICODEMO, M.L.F.; SATURNINO, H.M. Nutrição e reprodução de bovinos. In: Sereno, J.R.B.; Lima, E.C.N.Z. (Org.). Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria. 1 ed. Campo Grande: Embrapa gado de Corte, 2002, v.01.p.51-80.
- PARIS, W.; BRANCO, A.F.; BROHMANN, P.E.F.; CECATO, U.; ALMEIDA JUNIOR, J.; ROSSA, A.P. Suplementação energética de bovinos em pastagens de Coastcross (L.) Pers) no período das águas. Acta Scientiarum Animal Sciences v.27, n.1, p. 09-115, 2005.
- PATERSON, K. An introduction to applied econometrics: a time series approach. St. Martins Press, Scholarly and Reference Division. Nova Iorque. 2000.
- PINHEIRO, L.C.; SANTOS, S.A.; COMASTRI FILHO, et al. Produção de forragem de pastagem com predominância de grama-do-cerrado submetida a duas épocas de vedação, no Pantanal. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7, 2005 Campo Grande, MS, Anais...(CD-Room).
- POPPI, D.P.; McLENNON. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. J. Anim. Sci., v.73, p.278, 1995.
- POTT, E.B.; BRUM, P.A.R. de; ALMEIDA, I.L. de; TULLIO, R.R. Desempenho reprodutivo de bovinos na sub-região dos Paiaguás do Pantanal Mato-Grossense. 1. Efeito da suplementação mineral e da idade de desmama sobre a idade e o peso ao primeiro parto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.22, n.9/10, p.1067-1073, 1987.
- POTT, E.B.; ALMEIDA, I.L. de; BRUM, P.A.R.de; TULLIO, R.R.; SOUZA, J.C.de; AROEIRA, J.A.D.C. Desempenho reprodutivo de bovinos na sub-região dos Paiaguás do Pantanal mato-Grossense. 3. Efeito da suplementação mineral sobre variáveis reprodutivas e ponderais de vacas de cria. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.87-96, 1988.
- POTT, E. B. Nutrição mineral de bovinos. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1997. p.49-75. Organizado por J.B. Catto, J.R.B.Sereno e J.A. Comastri Filho.
- PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pastagens em regiões tropicais e subtropicais. São Paulo: Nobel, 1999. 185p.il.
- REIS, R. A.; MELO, G.M.P.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; OLIVEIRA, A.P. E BALSALOBRE, M.A.A. Suplementação de animais em pastagens: quantificação e custos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. Anais. Piracicaba:FEALQ, 2005.p.279-352.
- SANTOS, S. A.; C. Costa; SOUZA, G. S. E.; ARRIGONI, M.; MORAES, A. Qualidade da dieta selecionada por bovinos na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 31, n.4, p. 1663-1673, 2002a.
- SANTOS, S.A., POTT, E.B.; CRISPIM, S.M.A.; COMASTRI FILHO, J.A. Forrageamento e nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002e. 27p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 39). Acesso em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes>.
- SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A. Pastagens no ecossistema Pantanal: Manejo, conservação e monitoramento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005b, Goiânia, GO, Anais...Goiânia, SBZ/Universidade Federal de Goiás, 2005b. p. 23-35.
- SANTOS, S. A.; ABREU, U.G.P.; SOUZA, G.S.; CATTO, J.B. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. R. Bras. Zootec., v.38, n.2, 2009.
- SPRINKLE, J.E. Protein supplementation. University of Arizona Cooperative Extension Publication. AZ1186, 5p. 2000.
- STUTH, J.W.; LYONS, R.K.; ANGERER, J.P.; MCKOWN, C.D. Role of NIRS-based nutritional monitoring systems for grazing and nutritional management of range livestock. In: Graz. Livest. Nutr. Conf. Proceedings. p. 83-93, 1991.