

Frequência de suplementação a pasto

Alimentação, bovinos, pastagem.

Leonardo Guimarães Silva¹
Maxwelder Santos Soares¹
Frederico Correia Cairo²
Fernando Correia Cairo²
Diego Lima Dutra²

¹Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Unesp-Jaboticabal, SP. E-mail- leocrado@hotmail.com

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA

RESUMO

A maioria dos sistemas de produção de bovinos de corte em regiões tropicais está baseada na utilização de gramíneas tropicais como recursos forrageiros basais, pois estas são capazes de prover substratos energéticos de baixo custo, principalmente a partir dos carboidratos fibrosos. Contudo, as gramíneas tropicais raramente podem ser consideradas dieta equilibrada para animais em pastejo. Os suplementos são comumente usados para adicionar nutrientes extras, ou suprir aqueles limitantes ao desempenho do animal. Dessa forma devem ser o último recurso a ser utilizado, e os pecuaristas necessitam avaliar outras estratégias de manejo da pastagem antes de considerarem o seu uso. A suplementação deve ser usada como meio de maximizar a utilização da forragem disponível, tendo em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes além das exigências dos animais. Nesse enfoque, uma prática que vem sendo abordada nos sistemas de produção de carne bovina é a redução na frequência do fornecimento do suplemento a animais mantidos em pastagens. Busca-se com a implementação dessa prática maior racionalização da mão-de-obra na distribuição do suplemento e redução dos custos sem afetar o desempenho dos animais.

Palavras-chave: alimentação, bovinos, pastagem.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 14, Nº 04, jul./ago.de 2017

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

FREQUENCY SUPPLEMENTATION AT PASTURE

ABSTRACT

Most beef cattle production systems in tropical regions is based on the use of tropical grasses such as basal forage resources, as these are capable of providing energy substrates low cost, mainly from the fibrous carbohydrates. However, tropical grasses can rarely be considered balanced diet for grazing animals. The supplements are commonly used to add extra nutrients, or meet those limiting the animal's performance. Thus should be the last resort to be used, and the farmers need to evaluate other pasture management strategies before considering its use. Supplementation should be used as a means of maximizing the use of available forage, keeping in mind that the supplement should not provide nutrients beyond the requirements of the animals. In this approach, a practice that has been addressed in beef production systems is the reduction in the frequency of providing supplement the animals on pasture. Search with the implementation of this practice further rationalization of hand labor in the supplement distribution and reducing costs without affecting the performance of the animals.

Keyword: food, cattle, pasture.

INTRODUÇÃO

Nas principais regiões produtoras de carne bovina do país, há grande variação na produção e na qualidade das forragens durante o ano e essas variações são apontadas como as principais responsáveis pelos baixos índices produtivos obtidos no Brasil.

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2013), o Brasil destaca-se por possuir o segundo maior rebanho mundial de bovinos, aproximadamente 208 milhões de cabeças, ocupando uma área de pastagem 169 milhões de hectares. Portanto, a pecuária de corte é uma atividade de grande importância social e econômica no Brasil. Entre as vantagens da pecuária nacional, destacam-se a competitividade econômica, a produção de carne sob condições de ambientes naturais e a tendência de demanda dos mercados mais exigentes. Diante dessas vantagens, a bovinocultura está passando de uma atividade extrativista e extensiva à utilização intensiva de tecnologia e à melhor capacidade de gerenciamento para maior eficiência ao longo de toda a cadeia produtiva (Zervoudakis, 2000).

As pastagens constituem a base da alimentação de rebanhos estabelecidos nas regiões tropicais, o desempenho animal é obtido a partir da interação forragem disponível x consumo x digestão x exigências nutricionais, que pode ser satisfatório ou não no sistema de produção. Diante de um desempenho não satisfatório, é necessária a suplementação da dieta dos animais, que deve ser conveniente do ponto de vista técnico-econômico (Zervoudakis et al., 2002).

Sob esta ótica, a suplementação, aliada ao manejo correto das pastagens, tem sido uma das principais ferramentas de manejo nutricional capaz de disponibilizar nutrientes para aumentar a taxa de digestão, síntese de proteína microbiana e assim aumentar o consumo, extração de energia da forragem e fluxo de nutrientes para o trato posterior, viabilizando e estabelecendo uma bovinocultura condizente com os novos padrões de sustentabilidade socioeconômica e ambiental preconizado (Paulino et al., 2008).

A viabilidade da pecuária de corte depende diretamente da economia em escala, pois opera com margens de lucro mais reduzidas. Assim, a utilização de estratégias de suplementação do tipo autocontrole de consumo ou infrequente pode ser uma alternativa de manejo de suplementos em sistemas de suplementação de bovinos a pasto e possibilita ao produtor redução de gastos com mão-de-obra e equipamentos para suplementação.

Desta forma, objetivou-se com esta revisão avaliar os resultados produtivos de estratégia e frequência da suplementação a pasto.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA GRAMÍNEAS TROPICAIS

As gramíneas pertencem ao reino vegetal, divisão angiospermae, classe monocotiledoneae e ordem gramínelas. As mesmas estão agrupadas em 600 gêneros e 5000 espécies; 75% das forrageiras são desta família.

A maioria dos sistemas de produção de bovinos de corte, em regiões tropicais, está baseada na utilização de gramíneas tropicais como recursos forrageiros basais, pois estas são capazes de prover substratos energéticos de baixo custo, principalmente a partir dos carboidratos fibrosos (Paulino et al., 2008). Contudo, as gramíneas tropicais raramente podem ser consideradas dieta equilibrada para animais em pastejo, pois estas irão exibir invariavelmente uma ou mais limitações nutricionais que causarão restrições sobre o consumo de pasto, a digestão da forragem ou a metabolizabilidade dos substratos absorvidos.

Desta forma, demanda-se a identificação das principais limitações nutricionais do pasto para se evitar entraves à produção animal. Depois de identificadas, as deficiências nutricionais poderão ser reduzidas ou eliminadas utilizando-se programa adequado de suplementação, o que resultará em incremento no desempenho dos animais e na eficiência do sistema de produção (Detmann et al., 2010; 2013).

Os fatores climáticos são reconhecidamente um dos principais determinantes da qualidade das gramíneas tropicais utilizadas em sistemas pastoris ao longo do ano. Em termos gerais, a influência climática é caracteristicamente definida pelas alterações causadas na forragem pela presença ou ausência de precipitação.

Todas as forragens são compostas de uma população heterogênea de tipos de células, cada uma das quais tem uma parede celular com propriedades únicas. Forragens diferem no valor nutritivo potencial da sua fração parede celular (fibra), por causa das diferenças tanto na quantidade de paredes celulares derivadas de vários tipos de células consumidas pelo animal como pela sua degradabilidade individual. Estimativas de relações de folhas, bainhas de folhas e colmos refletem, a um nível morfológico, variações nas quantidades de diferentes tipos de células presentes.

A utilização por ruminantes, de componentes de parede celular é diferente para várias frações de plantas e estádios de desenvolvimento, assim como para diferentes tipos de paredes celulares. As células lignificam de acordo com o tipo e idade da célula. Paredes de células de mesófilo, floema e parênquima jovens são pouco lignificadas, enquanto as de esclerênquima e xilema velhos são altamente lignificadas. Há diferenças marcadas no processo de lignificação e estrutura de lignina formada.

Durante o período das águas a situação de uma maior quantidade e qualidade da forragem permite que animais em pastejo apresentem melhores desempenhos. Embora os pastos tropicais, na época das águas, não sejam considerados deficientes em proteína, elevada proporção dos compostos nitrogenados totais do pasto pode ser encontrada na forma insolúvel em detergente neutro. Considerada de lenta e incompleta degradação, podendo implicar em carência de compostos nitrogenados aos microrganismos ruminais.

Nos trópicos existe elevada flutuação qualitativa e quantitativa das pastagens, o que resulta em ganhos de peso no período das águas e perda de peso no período seco, com duas estações bem definidas no Brasil central. Segundo Euclides et al. (1998), a

sazonalidade é a principal causa da baixa produção bovina nos trópicos, promovendo inadequação no atendimento das exigências nutricionais dos animais. A tabela 1 apresenta a composição bromatológica de gramíneas forrageiras durante o período das águas obtido de pastejo simulado.

TABELA 1 - Composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obtida de pastejo simulado no período das águas.

MS	MM	PB	EE	FDN	FDA	FDNcp	Autor
26,01	-	9,52	-	62,54	31,53	-	Canesin, 2007
24,81	7,89	12,2	2,16	-	35,84	67,52	Dias, 2013
25,75	10,93	7,73	2,00	-	45,13	52,13	Mendes, 2013
25,37	8,36	12,00	4,20	-	40,11	63,00	Barroso, 2014

MS- matéria seca; MM- mistura mineral; PB- proteína bruta; EE- Extrato etéreo; FDN- Fibra em detergente neutro; FDA- Fibra em detergente ácido; FDNcp- Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína.

Fonte: Canesin, 2007; Dias, 2013, Mendes, 2013, Barroso, 2014

No período da seca, as forrageiras tropicais apresentam baixo valor nutritivo, com teores de proteína inferiores ao mínimo de 7,0% na matéria seca, limitando a atividade de microrganismos. Consequentemente, verifica-se diminuição da digestibilidade da fração fibrosa da forragem e da produção de ácidos graxos voláteis, importantes fontes de energia para os ruminantes, além de carência proteica e energética nesse período (Minson, 1990). Na tabela 2 é apresentada a composição química de amostras de pastejo simulado de gramíneas durante o período seco.

TABELA 2- Composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obtida de pastejo simulado no período seco.

MS	MM	PB	EE	FDN	FDA	FDNcp	NIDIN	NIDA	LIG
57,95	7,18	4,39	2,47	83,03	44,96	62,87	20,84	24,20	8,86
51,00	6,50	4,00	2,52	78,56	45,27	72,20	-	-	5,00
23,70	8,00	6,7	1,80	-	-	72,50	-	-	-
30,41	9,68	8,11	2,47	-	35,37	63,73	-	-	-

MS- matéria seca; MM- mistura mineral; PB- proteína bruta; EE- Extrato etéreo; FDN- Fibra em detergente neutro; FDA- Fibra em detergente ácido; FDNcp- Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína; NIDIN – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA- Nitrogênio insolúvel em detergente ácido.

Fonte: Mateus, 2009; Souza, 2010; Mateus, 2013; Abreu Filho, 2014.

O que se busca em uma forrageira é a capacidade de atender, pelo maior período possível, as demandas dos animais. No entanto, se por um lado as forrageiras variam em qualidade, por outro, os requerimentos nutricionais do animal também não são constantes durante sua vida, ou mesmo no decorrer do ano. Estes variam em função de diversos fatores, como idade, estado fisiológico, sexo, grupo genético, peso e escore corporal. Assim, considerando-se sistemas de produção nos quais se buscam índices elevados de eficiência, somente em situações particulares, e por pouco tempo, mesmo durante o verão, estas forrageiras seriam capazes de possibilitar que animais de bom potencial genético tivessem suas exigências atendidas (Euclides, 2000).

PRINCÍPIO DA SUPLEMENTAÇÃO

Os suplementos concentrados são aqueles com menos de 18% de fibra bruta na matéria seca e podem ser classificados como proteicos, quando têm mais de 20% de proteína na matéria seca, ou energéticos, com menos de 20% de proteína na matéria seca (NRC, 1996).

Os suplementos são comumente usados para adicionar nutrientes extras, ou suprir aqueles limitantes ao desempenho do animal. Contudo, os suplementos são caros e frequentemente usados para corrigir erros de manejo. Dessa forma deve ser o último recurso a ser utilizado e os pecuaristas necessitam avaliar outras estratégias de manejo da pastagem antes de considerarem o seu uso. O principal objetivo da nutrição de bovinos em pastejo é suprir os requerimentos dos microrganismos do rúmen, principalmente no que se refere ao nitrogênio (Poppi & McLennan, 2007).

Os suplementos podem ser usados para corrigir deficiências de nutrientes específicos, adicionar outras fontes de forragem, incluir aditivos na alimentação. Ao desenvolver um suplemento, ele deve conter todos os nutrientes necessários para promover o equilíbrio nutricional na dieta (Kunkle et al., 1999).

As estratégias apropriadas para incrementos na produção animal, com uso de suplementos, requerem uma compreensão dos efeitos de diferentes tipos de suplementos, que podem alterar

a ingestão de matéria seca, o desempenho animal e a taxa de digestão, além de fornecer os nutrientes que complementam o pasto (Bargo et al., 2003). A suplementação concentrada pode, ainda, elevar o suprimento de energia metabolizável que, aliado a quantidades satisfatórias de proteína degradável no rúmen aumenta a síntese de proteína microbiana. A extensão da resposta ao suplemento varia em função da qualidade da dieta basal (forragem), definida pelo ganho de peso observado nos animais suplementados com sal mineral.

No Brasil, a maior parte da produção bovina de corte está fundamentada em sistemas de pastagens formadas por espécies do gênero *Brachiaria*, que por serem gramíneas tropicais, apresentam produção (quantitativa e qualitativa) distribuída em dois períodos distintos: estação chuvosa e quente e estação seca e fria.

Segundo Reis et al. (1997), com o crescimento, ocorrem alterações que resultam na elevação dos teores de compostos estruturais tais como: celulose, hemicelulose e lignina e paralelamente diminuição no conteúdo celular. Com o desenvolvimento das plantas ocorre diminuição na relação folha/colmo resultando em modificações na estrutura das plantas e dessa forma, é de se esperar, que plantas mais velha apresentem menor conteúdo de nutrientes potencialmente digestíveis. Desta forma, no intuito de manter o desempenho animal em níveis satisfatórios, tem sido largamente utilizada, a suplementação alimentar, especialmente durante o período de escassez de forragem (Brito et al., 2007).

De maneira geral, a suplementação da dieta de animais em pastejo é realizada 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 ao abate; auxiliar no manejo das pastagens; fornecer aditivos ou promotores de crescimento (Reis et al., 2005).

A suplementação deve ser usada como meio de maximizar a utilização da forragem disponível, tendo em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes além das exigências dos animais (Parsons & Allinson, 1991; Paterson et al., 1994).

FREQUÊNCIA DE SUPLEMENTAÇÃO

A utilização de suplementos para bovinos de corte em pastejo tem sido uma das principais estratégias para intensificar os sistemas de produção, tornando-se fundamental para a competitividade e sustentabilidade do setor pecuário (Valadares Filho et al., 2006).

Nesse enfoque, uma prática que vem sendo abordada nos sistemas de produção de carne bovina é a redução na frequência do fornecimento do suplemento a animais mantidos em pastagens. Busca-se com a implementação dessa prática maior racionalização da mão-de-obra na distribuição do suplemento e redução dos custos sem afetar o desempenho dos animais (Berchielli et al., 2006).

A redução na frequência de suplementação não prejudica o desempenho do animal e pode representar uma opção para o produtor visando principalmente a redução dos custos do fornecimento da alimentação (Canesin et al., 2007).

Diante da grande variabilidade dos sistemas produtivos no setor pecuário brasileiro e da sensível adesão do produtor à técnica de suplementação, muitas dúvidas ainda permanecem obscuras quanto a esta prática de manejo nutricional. Há anos, os pesquisadores têm se esforçado na tentativa de equacionar integralmente a técnica de suplementação em pastagens, em decorrência da complexidade da interação solo x clima x forragem x animal x suplemento utilizado (Brito, 2004).

Trabalhos de pesquisas têm demonstrado que ruminantes podem ser alimentados com suplementos de proteína em intervalos infrequentes e, ainda manter níveis de desempenho aceitáveis (Bohnert et al., 2002a). O fato de a digestão e o desempenho não serem fortemente deprimidos pela redução na frequência de suplementação proteica pode refletir a habilidade de animais ruminantes em manterem o suprimento de N no ambiente ruminal por meio da reciclagem. Sugere-se que a concentração de N-NH₃ ruminal pode ser aumentada nos dias entre os eventos de suplementação por causa da reciclagem de N, o que pode ajudar manter a digestão da fibra ruminal semelhante à de animais recebendo suplementação diária.

Nos mamíferos, a amônia absorvida no trato gastrointestinal (nos ruminantes, principalmente no rúmen-retículo) ou ainda, liberada durante o catabolismo de aminoácido e ácidos nucléicos é convertida, no fígado, a ureia, sendo posteriormente excretada na urina (Brody, 1994). Quanto ao destino final da ureia produzida no metabolismo da amônia (ciclo da ureia), os ruminantes assumem característica importante em relação aos outros mamíferos, que é a possibilidade do retorno (reciclagem) deste nitrogênio, agora na forma de ureia para o trato digestivo, notadamente no rúmen-retículo (NRC,1985). A reciclagem de ureia ocorre principalmente por meio da saliva ou por difusão através da parede ruminal (Van Soeste, 1994).

A alteração na frequência de suplementação permite ao produtor uma racionalização da mão-de-obra e dos equipamentos (Zervoudakis, 2003). Goes et al., 2005a estudando o efeito das diferentes frequências de suplementação de bovinos com média de peso inicial de 228 kg, fornecendo o equivalente de 0,4 kg/dia de concentrado por animal, verificaram que a suplementação diária, duas ou três vezes por semana não promoveu diferenças em ganho de peso, sendo que os mesmos autores sugerem que a frequência de três vezes por semana é um meio de redução da mão-de-obra na fazenda.

Moraes et al. (2004) avaliaram o efeito da frequência da suplementação 7, 6, 5 e 3 vezes por semana sobre o desempenho de bovinos (nelorados e mestiços leiteiros) em pastagem de *Brachiaria decumbens* no período seco e não observaram diferença significativa no ganho médio diário (GMD) entre as frequências estudadas, porém, obtiveram valores médios inferiores (0,25 kg/dia) aos encontrados neste estudo para todos os tratamentos, possivelmente em virtude da baixa disponibilidade (1,1 t MS/ha) e qualidade da forragem, afetando negativamente o desempenho dos animais.

Moraes et al. (2005) avaliaram diferentes frequências de suplementação durante o período das águas com concentrado à base de farelo de soja e mistura mineral na proporção de 0,50 kg/animal/dia e também não observaram diferenças ($P>0,10$) entre as diferentes frequências, observando GMD de 0,895; 0,885 e 0,892 kg/dia, respectivamente, para

os animais sob suplementação 3, 5 e 7 vezes/semana.

Canesin et al. (2007) avaliaram desempenho de bovinos com peso média de 230 kg mantidos em pastagem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidos a três estratégias de suplementação proteico-energética (1% do PV) diariamente (SD), em dias alternados (DA) e suplementação oferecida de segunda à sexta-feira e suspensa aos sábados e domingo (SF) no período das águas 2003, seca 2003 e águas 2004, os resultados estão exposto na tabela 3. A estratégia de suplementação é fundamental e, mesmo quando realizada em dias alternados ou suspensa nos fins de semana, não afetou o ganho de peso médio diário, em comparação à suplementação diária.

TABELA 3- Ganhos médios diários (kg/dia) de bovinos mantidos em pastagem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetidos a três estratégias de suplementação nos diferentes períodos do ano.

Período	Tratamento			CV%
	SD	SF	DA	
Águas, 2003	0,76a	0,74a	0,71a	34,22
Seca, 2003	0,57a	0,54a	0,51a	47,35
Águas, 2004	0,61a	0,57a	0,62a	44,06

SD = suplementação diária; SF = suplementação oferecida de segunda à sexta-feira e suspensa aos sábados e domingo; DA = suplementação em dias alternados.

Fonte: Canesin et al. (2007)

Simione et al. (2009) em pesquisa com novilhos de corte com peso inicial médio de 191 kg na estação seca avaliando dois níveis de suplementação energético-proteica (0,3 e 0,6% em relação ao peso vivo (PV) do animal), duas frequências de fornecimento – diariamente ou em dias alternados (dia sim, dia não) – mais um tratamento adicional (apenas suplementação mineral). A suplementação com 0,6% do peso corporal promoveu ganho médio diário de 343 g e ganho total de 28,9 kg, valores superiores aos encontrados para 0,3% do peso corporal, de 238 g e 20,2 kg, respectivamente. Em comparação à suplementação diária, a suplementação em dias alternados não promoveu diferenças no consumo, o que pode explicar a semelhança no ganho médio diário e no ganho de peso total entre os animais recebendo suplemento diariamente e aqueles sob suplementação em dias alternados.

Segundo Bohnert et al. (2002a), os ruminantes são eficientes em manter níveis adequados de nitrogênio no ambiente ruminal entre os períodos de suplementação, de modo que essa manutenção do nitrogênio pode ser atribuída a possíveis alterações na permeabilidade do trato gastrointestinal à ureia e/ou na regulação da excreção da ureia. Quando a suplementação com proteína é fornecida em intervalos irregulares, os ruminantes mantêm o ambiente ruminal produtivo, para adequada digestão da fibra e cinética de fluidos de partículas, sem afetar a síntese de N-microbiano (Bohnert et al., 2002b).

Isso implica dizer que a suplementação em dias alternados é um manejo nutricional opcional à suplementação diária, que pode reduzir os custos com a distribuição de suplemento aos animais sem afetar o desempenho produtivo. A suplementação reduz a ingestão de matéria seca da forragem e melhora o desempenho animal; o maior nível de suplementação avaliado promove melhor desempenho, porém menor eficiência biológica. Independentemente das quantidades de suplemento fornecidas, as suplementações em dias alternados não prejudicam o desempenho animal.

Tem-se enfatizado que animais ruminantes sob suplementação infrequente, em dias alternados, mantêm elevados níveis de amônia e digestão da fibra similar à daqueles sob suplementação diária, mesmo nos dias em que não há oferta de suplemento. Esse fato tem sido atribuído à reciclagem de nitrogênio, notadamente entre os eventos de suplementação (Beatty et al., 1994; Farmer et al., 2004). No entanto, os dados referentes aos efeitos da suplementação infrequente de bovinos em pastejo em condições tropicais ainda são escassos.

Paula et al. (2010) avaliando o desempenho produtivo de bovinos em pastejo no período seco com frequência de suplementação e duas fontes de proteína. Verificaram que não houve efeito da frequência de suplementação sobre os consumos de matéria seca total, matéria seca do pasto e consumo da fibra em detergente neutro (Tabela 4), o que está relacionado às não diferenças no tempo despendido com atividade de pastejo entre animais sob suplementação diária ou três vezes por semana.

TABELA 4- Desempenho produtivo de bovinos em pastejo no período seco com frequência de suplementação

Variável	Frequência		% CV
	7 vezes/semana	3 vezes/semana	
CMST (%PC)	1,39	1,27	28,94
CMSF (%PC)	1,02	1,04	37,57
CFDN (%PC)	0,68	0,61	34,68
CDMS	45,57	51,21	25,48
CDFDN	36,54	40,00	23,46
GMD (kg)	0,500b	0,679a	-
GMT (kg)	37,76	53,00	22,37

CMST- consumo de matéria seca total; CMSF- consumo matéria seca da forragem; CFDN- consumo de fibra em detergente neutro; (%PC)- porcentagem do peso corporal; CDMS- coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDFDN- coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro; GMD- ganho médio diário; GMT- ganho de peso total.

Fonte: Paula et al. (2010).

Não houve efeito das frequências de suplementação sobre a digestibilidade da matéria seca (CDMS) e fibra em detergente neutro (CDFDN) (Tabela 4), possivelmente em virtude da capacidade dos animais ruminantes em amenizar os efeitos do baixo suprimento de nutrientes e manter sua digestibilidade, mesmo nos dias sem suplementação. Farmer et al. (2004b) também salientaram a habilidade de ruminantes em manter a digestão da fibra mesmo em situações de suplementação irregular e reforçaram o fato de ruminantes possuírem mecanismos capazes de inibir os efeitos do fornecimento infrequente de nutrientes.

O ganho médio diário dos animais sob suplementação 3 vezes/semana foi superior ao obtido com suplementação diária (Tabela 4), possivelmente em virtude da capacidade de animais ruminantes em reciclar nitrogênio e manter a digestão da fibra no rúmen entre os intervalos de suplementação de forma similar aos animais recebendo suplemento diariamente. Ambos os grupos consumiam semanalmente a mesma quantidade de suplemento, portanto, acredita-se que a ausência de interações entre fontes proteicas e frequência de suplementação também seja reflexo deste mecanismo de reciclagem endógena. O fornecimento de suplemento três vezes por semana

para bovinos de corte em recria no período seco é viável, pois, além de reduzir os custos da suplementação, possibilita desempenho superior ao obtido com a suplementação diária.

Paula et al. (2011) em pesquisa com suplementação infrequente e duas frequências semanais (três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas-feiras ou diariamente) em comparação à oferta de mistura mineral (controle), e fontes proteicas (farelo de soja, e farelo de algodão com alta energia) para recria de bovinos em pastejo no período seco com disponibilidade média de matéria seca potencialmente digestível de 2.591 kg/ha, que representa aproximadamente 65% da disponibilidade de matéria seca total. Verificaram que o fornecimento infrequente de suplemento aumentou o consumo de matéria seca total e de matéria seca da forragem, porém não foram observados diferenças nos consumos expressos em porcentagem do peso corporal. Segundo o autor, esse fato não era esperado, uma vez que houve diferenças nos consumos expressos em kg/dia, logo, entende-se que uma possível variação na uniformidade dos animais utilizados tenha resultado nesta divergência. O fornecimento do suplemento 3 vezes/semana não afetou as digestibilidade dos nutrientes da dieta. Inúmeros fatores podem interferir na digestibilidade dos nutrientes e, de maneira geral, a suplementação 3 vezes/semana e as fontes proteicas estudadas pouco interferiram na digestibilidade dos nutrientes. No entanto, os baixos coeficientes encontrados neste estudo, mesmo quando se forneceu suplemento, podem ser atribuídos à baixa qualidade da forragem.

Paulino et al. (2006b) relataram que a redução na frequência não promove redução na degradação da forragem e no desempenho, devido à habilidade dos bovinos em manter os níveis de nitrogênio ruminal em patamares adequados para a microbiota ruminal. Desta forma, Berchielli et al. (2006) inferiram que o principal mecanismo dessa redução no impacto da menor frequência de suplementação sobre o desempenho animal é a reciclagem de nitrogênio. Assim, o nitrogênio pode ser aumentado nos dias entre os eventos de suplementação, sendo a provável razão para isso as mudanças na

permeabilidade do trato gastrintestinal e/ou na regulação renal da excreção de ureia (BOHNERT et al., 2002).

A suplementação em dias alternados (em intervalo de até 6 dias) pode ser feita com sucesso sem prejudicar o desempenho dos animais (BERCHIELLI et al., 2006). Segundo Shauer et al. (2005), ruminantes sob suplementação intermitente, consumindo forragem de baixa qualidade conseguem manter o desempenho, a eficiência microbiana, eficiência de utilização da matéria seca e do nitrogênio semelhantes aos animais suplementados diariamente. Outro ponto favorável à menor frequência de suplementação foi relatado por Huston et al. (1999), que mencionaram menores variações no ganho em peso entre os animais, devido à redução na competição pelo suplemento quando fornecidos em maiores quantidades.

Moraes et al. (2010) em pesquisa com estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. As estratégias estudadas foram autocontrole de consumo e oferta de suplementos (1,0 kg/dia) em três frequências: 3 vezes/semana (às segundas, quartas e sextas-feiras), 5 vezes/semana (de segunda a sexta-feira), 6 vezes/semana (de segunda a sábado) e diariamente. Não encontraram efeito dos suplementos sobre os consumos expressos em kg/dia ou em %PV. A possível explicação para este fato, segundo Beaty et al. (1994), seria que animais sob suplementação diariamente ou três vezes por semana não apresentam diferenças no tempo dispendido em atividade de pastejo. A estratégia de suplementação teve efeito somente sobre a digestibilidade aparente total da matéria seca e foi maior nos animais que consumiram o suplemento tipo autocontrole, o qual apresentou em sua formulação maior nível de ureia. Assim, os requerimentos de NH_3 dos microrganismos ruminais podem ter sido atendidos de forma mais rápida, em razão da alta degradabilidade da ureia, que ao chegar no rúmen, é rapidamente hidrolisada a NH_3 .

Em condições tropicais, quando recebem suplemento em baixa frequência, bovinos de corte são eficientes em manter a concentração de NH_3 do

líquido ruminal em níveis adequados para o crescimento e a atividade microbiana. O fornecimento de suplementos autocontrole e a suplementação três vezes por semana são alternativas viáveis de manejo de suplementos proteicos, pois não prejudica as características ingestivas e digestivas nem eficiência microbiana e o balanço de compostos nitrogenados dos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A redução na frequência de suplementação não prejudica o desempenho do animal e pode representar uma opção para o produtor visando principalmente à redução dos custos do fornecimento da alimentação. Isto porque, os ruminantes sob suplementação intermitente consumindo forragem de baixa qualidade conseguem manter o desempenho, a eficiência microbiana, eficiência de utilização da matéria seca e do nitrogênio semelhantes aos animais suplementados diariamente. Isso implica dizer que a suplementação em dias alternados é um manejo nutricional opcional à suplementação diária. No entanto, os trabalhos referentes aos efeitos da suplementação infrequente de bovinos em pastejo em condições tropicais ainda são escassos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes**. 2013. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=8>. Acesso em: 14 de dezembro 2014.
- ABREU FILHO. G. **Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus*) na recria de bezerros mestiços suplementados em pastagens no semiárido baiano**. Itapetinga, BA: UESB, 2014. 78p. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes).
- BARGO, F.; MULLER, L.D.; KOLVER, E.S. et al. Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.4, p.1-42, 2003.
- BARROSO, Daniele Soares. **Estratégias de produção para abate de novilhos mestiços em condições de pastejo aos 22 meses de idade**. Itapetinga, BA: UESB, 2013. 92p. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

- BEATY, J.L.; COCHRAN, R.C.; LINTZENICH, B.A. et al. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. **Journal of Animal Science**, v.72, n.9, p.2475-2486, 1994.
- BERCHIELLI, T.T.; CANESIN, R.C.; ANDRADE, P. Estratégias de Suplementação para Ruminantes em Pastagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais... João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2006. (CD-ROM).
- BOHNERT, D.W.; CHAUER, C.S.; DELCURTO, T. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: I-site of digestion and microbial efficiency. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2954-2967, 2002a.
- BOHNERT, D.W.; CHAUER, C.S.; FALCK, S.J. et al. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on performance and nitrogen use in ruminants consuming low-quality forage. Cow performance and efficiency of nitrogen use in wethers. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1629-1637, 2002b.
- BOHNERT, D.W.; SHAUER, C.S.; BAUER, M.L. et al. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: site of digestion microbial efficiency. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2967-2977, 2002b.
- BORNERT, D.W.; CHAUER, C.S.; DELCURTO, T. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: I-site of digestion and microbial efficiency. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2954-2967, 2002a.
- BRITO, R.M. **Valor econômico da suplementação alimentar para bovinos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2004. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2004.
- BRITO, R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M.; HENRIQUE, W.; CATTELAN, J.W.; ROUTMAN, K.S. Degradabilidade in situ e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com dietas balanceadas para diferentes ganhos de peso e potenciais de fermentação microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1639-1650, 2007. (suplemento).
- BRODY, T. **Nutritional biochemistry**. New York: Academic, 1994. 658p.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P. et al. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.411-420, 2007.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; REIS, R.A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.411-420, 2007.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; REIS, R.A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.411-420, 2007.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...Viçosa: DZO-UFV**, 2010. p.191-240.
- DETMANN, E.; VALENTE, E.E.L.; BATISTA, E.D.; HUHTANEN, P. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. **Livestock Science**, 2013 (submitted).
- DIAS, D.L.S.; **Recria de novilhos mestiços suplementados em pastagens no período das águas**. 2013. 125f. Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; BONO, J.A.M. 2000.Cultivar Massai (*Panicum maximum*) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. In: REUNIÃO ANUAL DA

- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa:SBZ/São Paulo:Videolar, CD-ROM. Oral. Forragicultura. 0691.
- EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. v.3, p.1997-1998.
- FARMER, C.G.; COCHRAN, R.C.; NAGARAJA, T.G. et al. Ruminal and host adaptaptations to change in frequency of protein supplementation. **Journal of Animal Science**, v.82, n.3, p.895-903, 2004.
- GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; ALVES, D.D.; LANA, R.P. Frequência de suplementação da dieta de novilhos em recria, mantidos no pasto de *Brachiaria brizantha* na região Amazônica. Desempenho animal. **Acta Science Animal**, v.27, n.4, p.491-496, 2005a.
- MATEUS, R. G. **Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes.** Itapetinga-BA: UESB, 2009. 29 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).
- MATEUS, Rodrigo Gonçalves. **Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para recria de novilhas Nelore.** Itapetinga-BA: UESB, 2013. 72p. (Tese – Doutorado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).
- MENDES, F.B.L. **Níveis de suplementação em dietas de novilhos terminados em pastagens.** Itapetinga, BA: UESB, 2013. 92p. Tese. (Doutorado em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes).
- MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; FILHO VALADARES, S.C.; MORAES, K.A.K.; DETMANN, E.; SOUZA, M.G. Avaliação nutricional de estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.39, n.3, p.608-616, 2010.
- MORAES, E.H.T.B.; PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M. et al. Desempenho de novilhos de corte submetidos a diferentes frequências de suplementação durante o período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. (CD-ROM).
- MORAES, E.H.T.B.; PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M. et al. Efeito da frequência da suplementação no desempenho de bovinos de corte sob pastejo no período seco do ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle.** 7.ed. Washington D.C.: National Academy Press, 1996. 248p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Ruminant nitrogen usage.** Washington, 1985. 138p.
- PARSONS, S.D., ALLISON, C.D. Grazing management as it affect nutrition animal production and economic of beef production. In: MASS, J. (Ed). **Veterinary Clinics of North America.** W.B. Saunders Company. Philadelphia. 1991. p. 7-97.
- PATERSON, J.A., BELYEA, R.L., BOWMAN, J.B., KERLEY, M.S., WILLIAMS, J.E. The impact of forage quality and supplementation on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY JR, G.C. et al. (Ed.), **Forage quality evaluation, and utilization.** ASA, CSSA, SSSA. Wisconsin. 1994. p.59-114.
- PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, L.K.H.; OLIVEIRA, A.A.; KOSCHEK J.F.W. Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.40, n.4, p.882-891, 2011.
- PAULA, N.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, L.K.H.; OLIVEIRA, A.A.; KOSCHEK J.F.W. Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.39, n.4, p.873-882, 2010.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALENTE, E.E.L.; BARROS, L.V. Nutrição de bovinos em pastejo.

- In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4, 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: DZO-UFV, 2008. p.131-169.
- PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS; MORAES, E.H.B.K.; DETMANN, E.; FILHO VALADARES, S.C.V. **BOVINOCULTURA DE CICLO CURTO EM PASTAGENS**. III Simpósio de Produção de Gado de Corte.
- POPPI, D. McLENNAN, S.R. Otimizando o desempenho de bovinos em pastejo com suplementação protéica e energética. In: SANTOS, F.A.P. MOURA, J.C. FARIA, V.P. (ed.). Simpósio sobre Bovinocultura de Corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte. 6, Piracicaba, 2007. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 2007 p. 163-181.
- REIS, R.A.; de MELO, G.M.P.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; OLIVEIRA, A.P. Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica. In: REIS, R.A., SIQUEIRA, G.R., BERTIPAGLIA, L.M.A., OLIVEIRA, A.P., DE MELO, G.M.P. BERNARDES, T.F. (Eds). *Volumosos na Produção de Ruminantes*. Jaboticabal, 2, 2005. **Anais...** Jaboticabal: Funep. 2005, p. 25-60.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 123-150.
- SIMIONI, F.L.; ANDRADE, I.F.; LADEIRA, M.M.; GONÇALVES, T.A.; JÚNIOR, J.I.M.; CAMPOS, F.R. Níveis e frequência de suplementação de novilhos de corte a pasto na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.38, n.10, p.2045-2052, 2009.
- SOUZA, Danilo Ribeiro de. **Suplementação mineral ou proteinada na terminação de novilhos Nelore em pastejo de *Brachiaria brizantha***. Itapetinga-BA: UESB, 2010. 64p (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).
- VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; DETMANN, E. et al. Perspectiva do uso de indicadores para estimar o consumo individual de bovinos alimentados em grupo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).
- ZERVOUDAKIS, J.T. **Desempenho, características de carcaça e exigências líquidas de proteína e energia de novilhos suplementados no período das águas**. 2000. 84p. Viçosa, M. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- ZERVOUDAKIS, J.T. **Desempenho, características de carcaça e exigências líquidas de proteína e energia de novilhos suplementados no período das águas**. 2000. 84p. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- ZERVOUDAKIS, J.T. **Suplementos múltiplos de autocontrole de consumo e frequência de suplementação, na recria de novilhos durante o período das águas e de transição águas-seca**. 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação Animal em Pasto: Energética ou Protéica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3, 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMFOR, 2006b. p.359-392.
- SCHAUER, C.S.; BOHNERT, D.W.; GANSKOPP, D.C.; RICHARDS, C.J.; FALCK, S. J. Influence of protein supplementation frequency on cows consuming low-quality forage: Performance, grazing behavior, and variation in supplement intake. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1715-1725, 2005.
- HUSTON, F. E., LIPPKE, H., FORBES, T.D.; HOLLOWAY, J.W.; MACHEN, R.V. Effects of supplemental feeding interval on adult cows in western Texas. **Journal of Animal Science**, v.77, p.3057-3067. 1999.