

## SUPLEMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS EM PASTAGENS DE CAPIM XARAÉS NO PERÍODO DAS ÁGUAS

Daniel Marino Guedes de Carvalho<sup>1</sup>  
Luciano da Silva Cabral<sup>2</sup>  
Janaina Januario da Silva<sup>2</sup>  
Renato Esteves Sandri<sup>3</sup>  
Ricardo Alessandro Baez Gomes<sup>3</sup>  
Moises Zorzeto Neto<sup>3</sup>  
Aristóteles de Jesus Teixeira Filho<sup>1</sup>

### RESUMO

Objetivou-se avaliar suplementos energético e múltiplo fornecidos em quantidades de 2 e 4 kg animal dia, além da mistura mineral, sobre o desempenho produtivo e custos da produção leiteira, durante o período das águas. O experimento foi conduzido em área experimental constituída por cinco piquetes de 0,45 ha, formados com o capim Xaraés, e providos de bebedouros e cochos cobertos com duração de cinco períodos de 14 dias, totalizando 70 dias experimentais. Foram utilizadas cinco vacas Girolando no terço médio de lactação, com aproximadamente seis anos de idade e peso corporal médio de 460 kg, distribuídas aleatoriamente em um delineamento quadrado latino 5x5. O leite foi pesado nos 12º, 13º e 14º dias de cada período experimental após as ordenhas da manhã e tarde para mensuração do desempenho dos animais. Não houve efeito da suplementação sobre a produção de leite ( $P>0,05$ ), sendo a produção média diária de 8,21 kg leite animal dia. As margens brutas por kg de leite produzido para os suplementos utilizados foram de 0,54; 0,43; 0,38; 0,40 e 0,32 respectivamente para os suplementos mistura mineral, energético fornecido a 2 e 4 kg e múltiplo fornecido a 2 e 4 kg animal dia.

**Palavras-chave:** capim brachiaria, energia, leite a pasto, proteína.

### SUPPLEMENTATION FOR DAIRY CATTLE IN XARAÉS GRASS PASTURE IN RAINY SEASON

### ABSTRACT

The present work aimed to evaluate energy and multiple supplements supplied to 2 and 4 kg animal day, in addition to mineral mix, on the performance and costs of milk production during the rainy season. The experiment was conducted in the experimental area consisted of five paddocks of 0.45 ha, with the Xaraés grass, and equipped with water and supplements dispenser covered, with a duration of five periods of 14 days, with 70 experimental days. Five Girolando dairy cows were used, with approximately six years of age and body weight of 460 kg randomly divided into a 5x5 Latin square design. After milking, the milk was weighed at 12, 13 and 14 days of each experimental period after the morning and afternoon milking to measure the performance of animals. There was no effect of supplementation on milk production ( $P>0.05$ ), have been observed the average of 8.21 kg milk animal day. Gross

<sup>1</sup> Professor Doutor, Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia; Estrada Macurany nº 1805; Bairro: Jacareacanga, 69152-240, Parintins – AM (danielguedes14@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professor Doutor, Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia, Medicina veterinária e Zootecnia, Programas de pós graduação em Agricultura tropical e Ciência animal. Avenida Fernando Correia da costa nº 2367; Bairro: Boa esperança, Cep: 78.060-900, Cuiabá – MT, (cabralls@ufmt.br; janajanu@jotmail.com)

<sup>3</sup> Graduação em Agronomia, Universidade de Cuiabá, Faculdade de Agronomia, Avenida Beira Rio, S/N, Cep:78.800-000, Cuiabá-MT (baez@gmail.com; zorzeto@hotmail.com; sandri@hotmail.com)

margins per kg milk produced for the supplements used were 0.54, 0.43, 0.38, 0.40 and 0.32 respectively for mixing mineral supplements, energy supplied to 2 and 4 kg, and provided multiple at 2 and 4 kg animal day.

**Keywords:** palisade grass, energy, grass milk, protein.

## SUPLEMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS MANTENIDAS EN PASTO XARAÉS DURANTE EL PERIODO DE LLUVIAS

### RESUMEN

El objetivo fue evaluar el rendimiento y los costos de producción de la leche durante la estación de lluvias utilizando suplementos energéticos y suplementos variados en cantidades de 2 y 4 kg animal-1 día, además de mezcla de minerales. El experimento se llevó a cabo en cinco potreros de 0,45 ha, plantados con pasto Xaraés y equipados con bebederos y comederos cubiertos y fue realizado en cinco periodos de 14 días, (total de 70 días). Fueron utilizadas cinco vacas de raza Girolando durante el segundo tercio de lactancia, con aproximadamente seis años de edad y peso corporal de 460 kg, distribuidas aleatoriamente en un cuadrado latino 5x5. La leche se pesó en los días 12, 13 y 14 de cada período experimental después de la ordeña matutina y vespertina para evaluar el rendimiento de los animales. No hubo efecto de los suplementos sobre la producción de leche ( $P > 0,05$ ). La producción media de leche fue de 8.21 kg por día. Los márgenes brutos por kilogramo de leche producida para cada uno de los suplementos utilizados fueron de 0.54, 0.43, 0.38, 0.40 y 0.32, para la mezcla de minerales, suplemento energético administrado a 2 y 4 kg y suplemento variado proporcionado a 2 y 4 kg animal día-1, respectivamente.

**Palavras chave:** pasto brachiaria, energía, leche a pasto, proteína

### INTRODUÇÃO

O crescimento da produção de leite no Brasil nos últimos anos têm sido bastante significativo, enquanto o consumo interno tem se expandido em ritmo mais lento (1). Atualmente, nota-se tendência para produção de leite a pasto, objetivando à diminuição dos custos de produção, devido principalmente ao elevado preço do concentrado (2), no entanto a inclusão de pequenas quantidades de suplementos pode ter afeito positivo na utilização da forragem disponível mesmo em pastagens de alta qualidade no período das águas (3).

Considerando que é o principal fator limitante da produção animal, o consumo restrito (quantidade e, ou, qualidade) de nutrientes só será controlado pelo valor nutritivo se a quantidade disponível de forragem não for limitante (4). Trabalhos de pesquisa têm demonstrado que mesmo em pastagens com alta disponibilidade de forragem no período das águas existe resposta a suplementação de animais em pastejo apesar da menor magnitude desta (5-7).

Para Minson (8) quando a forragem tem acima de 7,0% de proteína bruta (PB) é garantido suprimento de nitrogênio para que os carboidratos fibrosos da dieta sejam utilizados de maneira adequada. No entanto, para Paulino, Detmann e Valadares Filho (3, 9) a maximização da utilização da fibra em detergente neutro potencialmente digestível (FDNpD) de forragens tropicais acontece quando a dieta basal possui 10,0% de PB.

Segundo Costa et al. (10) em estudos *in vitro*, a suplementação, nos casos de alimentação com forragem de alta qualidade, de forma exclusiva com caseína (proteína verdadeira) ou carboidratos (amido ou pectina) pode ter efeitos deletérios na degradação dos carboidratos fibrosos da forragem, porem a suplementação conjunta com proteína e

carboidratos permite a redução dos efeitos deletérios em comparação à suplementação isolada com esses compostos. Dessa forma, a utilização de suplementos com características múltiplas pode não atrapalhar a utilização da forragem com vistas a melhoria do desempenho animal.

Em sistemas de produção de animais a pasto, a inclusão suplementos deve ser feita de forma criteriosa, não apenas levando em consideração aspectos técnicos, mas também os econômicos, com vistas a atingir as metas produtivas com mínimo custo e máxima eficiência econômica. Objetivou-se avaliar a suplementação mineral, energética e múltipla sobre o desempenho e custo de produção de vacas leiteiras mantidas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés com alta disponibilidade de forragem no período das águas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências da Chácara Capão Grande, localizada a 20 km de Cuiabá, no município de Várzea Grande - MT, na região da Baixada Cuiabana, com início em 05 de Janeiro e término em 20 de Março de 2010, correspondendo ao período das águas, com total de 70 dias experimentais, divididos em cinco períodos de 14 dias.

A área destinada aos animais foi constituída por cinco piquetes de 0,45 ha cada, formados com a gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, providos de bebedouros e cochos cobertos. Utilizou-se cinco vacas Giroloando, com seis anos de idade e peso corporal médio de 460 kg, aproximadamente quatro meses após o parto. Foram usados os seguintes suplementos:

- Mistura mineral (MM) fornecida *ad libitum*;
- Suplemento energético (SE) fornecido a 2 e 4 kg animal dia;
- Suplemento múltiplo (SM) fornecido a 2 e 4 kg animal dia;

Todos os animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas no início e meio do experimento. A composição percentual dos suplementos com base na matéria natural e os custos dos ingredientes encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição percentual dos suplementos com base na matéria natural e custo dos ingredientes usados na formulação.

Ingrediente	Valores		Suplementos		
	R\$/ton	R\$/kg	MM	SE	SP
Farelo de soja	750,00	0,75	-	-	10,00
Resíduo de pré-limpeza de milho <sup>2</sup>	150,00	0,15	-	92,40	80,00
Uréia+Sulfato de Amônia (9:1)	1.800,00	1,80	-	2,60	5,00
Mistura mineral <sup>1</sup>	1.150,00	1,15	100,00	5,00	5,00

<sup>1</sup>Mistura mineral comercial para vacas em lactação. Níveis de garantia por kg de produto: Cálcio: 200g; Fósforo: 100g; Sódio: 68g; Magnésio: 15g; Enxofre: 12g; Cobalto: 200mg; Cobre: 1650mg; Iodo: 195mg; Manganês: 1960mg; Níquel: 40mg; Selênio: 32mg; Zinco: 6285mg; Ferro: 560mg; Flúor (max.): 1000mg; <sup>2</sup>Resíduo oriundo de peneiras de limpeza dos grãos de milho nos armazéns secadores, composto por grãos de milho quebrados (70 a 80%) e impurezas (20 a 30%).

Os suplementos foram fornecidos duas vezes ao dia em porções iguais, após as ordenhas (06:00 e 16:00 horas), segundo esquema de fornecimento demonstrado na Tabela 2, monitorando-se as possíveis sobras de suplementos

Tabela 2. Esquema de distribuição dos suplementos

Esquema de fornecimento	Níveis de fornecimento (kg)				
	MM	SE 2 kg	SE 4 kg	SP 2 kg	SP 4 kg
Manhã	<i>Ad libitum</i>	1,0	2,0	1,0	2,0
Tarde	<i>Ad libitum</i>	1,0	2,0	1,0	2,0
Total	<i>Ad libitum</i>	2,0	4,0	2,0	4,0

Os animais foram ordenhados mecanicamente, às 06:00 e 16:00 horas diariamente. Os 11 primeiros dias de cada período experimental foram destinados a adaptação dos animais aos suplementos, sendo feitas as mensurações nas quantidades de leite produzido no 12º, 13º e 14º dias. Para medir a produção de leite por animal, foi usada uma balança digital. Depois de ordenhado o animal, o leite era pesado e descontado o peso do balde.

No primeiro dia do primeiro, terceiro e quinto períodos experimentais realizou-se a coleta de amostras da forragem nos diferentes piquetes. Para esta amostragem foram realizadas medições da altura da forragem em 100 pontos por piquete, divididos em duas diagonais (50 pontos por diagonal). Após a medição os valores foram somados para obtenção de uma altura média da forragem por piquete e coletada a forragem a 5 cm do solo com um quadrado metálico de 1m<sup>2</sup> em um ponto do piquete que cuja altura fosse igual a média obtida pela medição. Após a coleta, as amostras de cada piquete foram pesadas e homogeneizadas, e à partir dessas retiraram-se duas alíquotas compostas: uma para avaliação da disponibilidade total de matéria seca total de forragem (kg/ha) e outra para análise das disponibilidades por hectare de MS de: folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco.

A avaliação da forragem ingerida pelos animais foi realizada utilizando a técnica da simulação manual de pastejo (11), coletando-se amostras de pasto em duas linhas diagonais dentro de cada piquete no primeiro dia de cada período experimental, procurando manter sempre os mesmos amostradores, com vistas à diminuição na variabilidade dos resultados.

Todo o material coletado foi imediatamente congelado em freezer a -20 °C para posterior análise laboratorial. Também foram feitas amostragens dos ingredientes usados para a formulação do suplemento e dos suplementos após misturados.

As amostras dos ingredientes, suplementos e forragem foram analisadas no laboratório de Bromatologia da Universidade de Cuiabá (UNIC), para as seguintes variáveis: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva e Queiroz (12). As concentrações de fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foram determinadas por intermédio da digestibilidade *in situ*, obtida após incubação por 144 horas, segundo o método descrito por Cochran et al. (13). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos pela equação proposta por Sniffen et al. (14):  $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$ . Os carboidratos totais (CT) dos suplementos foram obtidos pela equação proposta por Hall (15):  $CNF = 100 - [(\%PB - \%PB_{uréia} + \%uréia) + \%FDN + \%EE + \%MM]$ . Os carboidratos não-fibrosos (CNF), pela diferença entre CT e FDN.

Para a avaliação econômica, o valor atribuído a tonelada de cada ingrediente foi obtido por cotação de preço no mercado local em três fornecedores. O custo dos suplementos foi calculado em função do nível de inclusão de cada ingrediente multiplicado pelo seu respectivo preço por unidade de produto (kg). O custo por dia com suplemento (R\$) foi calculado multiplicando-se o consumo de suplemento animal/dia pelo preço por kg de suplemento. Para o custo com forragem foi considerado o valor de aluguel de pasto de R\$ 10,00 animal/mês. O custo diário total foi obtido pela soma dos custos diários com mão de obra, forragem e suplemento. Para calcular o custo da mão de obra, assumiu-se a contratação de um funcionário com capacidade para cuidar de 50 vacas leiteiras com produção média de 10 kg



de leite vaca dia, sendo a sua remuneração mensal de R\$ 1.000,00. Foram considerados os mesmos custos com mão-de-obra para os suplementos SE e SM, pois estes suplementos foram fornecidos diariamente. Já para MM (mistura mineral) assumiu-se frequência semanal de reabastecimento dos cochos. A margem bruta por kg de leite foi calculada pela diferença entre o valor pago por kg de produto e o custo diário total para que o animal produzisse esse kg de leite.

As análises estatísticas foram conduzidas em um delineamento quadrado latino 5x5, segundo o modelo estatístico:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j + P_k + \varepsilon_{ijk}$$

em que:

$\mu$  = constante geral;

$\alpha_i$  = efeito do suplemento i (i = 1, 2, 3, 4 e 5);

$\beta_j$  = efeito referente ao animal ou sequência de tratamentos j (j = 1, 2, 3, 4 e 5);

$P_k$  = efeito referente ao período experimental k (k = 1, 2, 3, 4 e 5); e

$\varepsilon_{ij}$  = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID (0,  $\sigma^2$ ).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e para comparação entre as medias utilizou-se o teste de SNK, sendo todas as análises realizadas por intermédio do programa Saeg - UFV (16), tendo-se adotado o nível de probabilidade de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados valores médios de massa de forragem total (MSFT), de lâminas foliares verdes (MSLV), de lâminas foliares mortas (MSLM), de colmos verdes (MSCV) e de colmos mortos (MSCM) na pastagem de 4.660; 1.920; 520; 1.710 e 520 kg ha, respectivamente (Figura 1). O comportamento dos dados de disponibilidade encontrado está de acordo com os observados por Paula et al. (17), em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com aumento MSCV e diminuição da MSLV em função do pastejo animal. Segundo Euclides et al. (18), no caso de pastagens tropicais, onde há um grande acúmulo de material senescente, a pressão de pastejo deve ser expressa em massa de forragem verde e especialmente como lâminas foliares verdes, pois não há relação entre o desempenho animal e produção por hectare quando a pressão de pastejo é calculada com base na massa seca total de forragem (MST), mas é positiva com o cálculo em matéria seca verde (MSV). De fato, quando disponível, o animal tende a selecionar apenas folhas verdes e a recusar as folhas secas e os colmos.

Foram observados valores médios para ofertas de massa de forragem total (OMSFT), de lâminas foliares verdes (OMSLV), de lâminas foliares mortas (OMSLM), de colmos verdes (OMSCV) e de colmos mortos (OMSCM) na pastagem de 26,64; 8,23; 2,43; 7,70 e 2,56% do peso corporal (PC), respectivamente (Figura 2).

Para este experimento o valor encontrado para OMSFT de 9,97 vezes a capacidade de ingestão dos animais demonstra a alta oportunidade dos animais selecionarem folhas verdes na tentativa de consumir uma dieta mais adequada a suas necessidades nutricionais. Pela análise de extrusa, Euclides et al. (18) observaram que, mesmo com a baixa disponibilidade de MS nas pastagens, durante todo o ano, a participação de folhas na dieta selecionada pelo animal foi superior a 84% e a quantidade de material morto correspondeu a apenas pequena proporção da dieta, variando de 5 a 10%, o que permite dizer que na condição desse experimento, onde a oferta de forragem é alta os animais puderam praticar a seleção de folhas verdes durante o processo de pastejo a busca de consumir uma dieta mais adequada as suas exigências nutricionais.

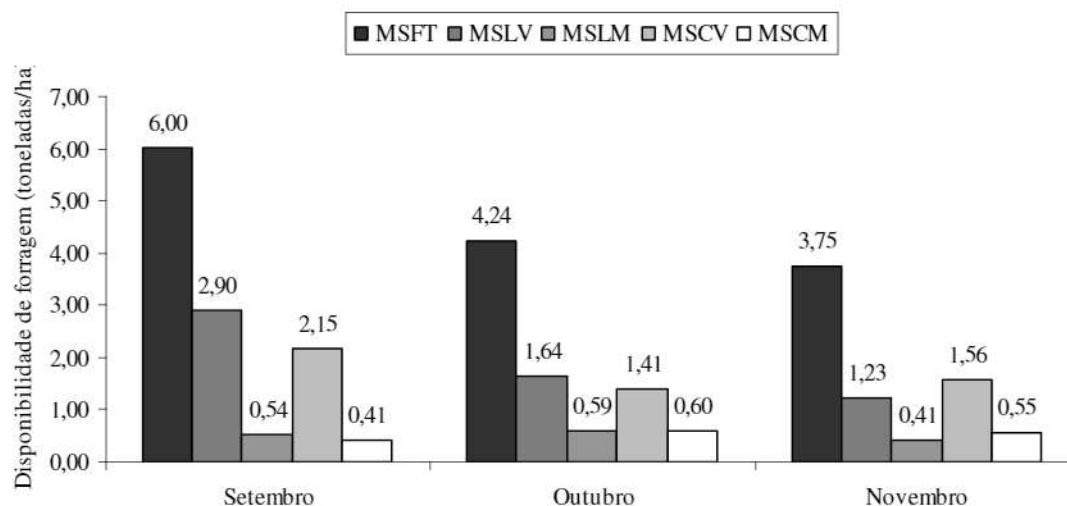


Figura 1. Massa seca de forragem total (MSFT), de lamina foliares verdes (MSLFV), de laminas foliares mortas (MSLFM), de colmos verdes (MSCV) e de colmos mortos (MSCM) do capim Marandu em cada período experimental.

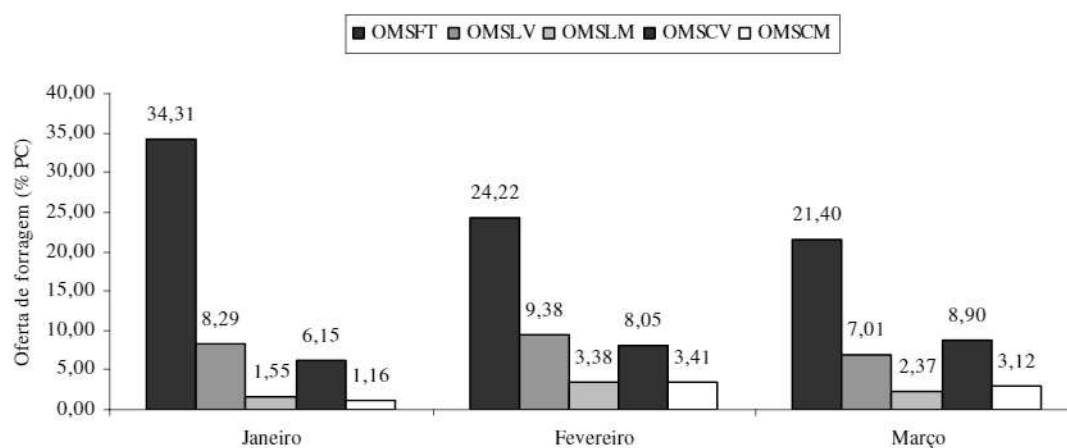


Figura 2. Ofertas diárias de massa seca de forragem total (OMSFT), de lamina foliares verdes (OMSLFV), de laminas foliares mortas (OMSLFM), de colmos verdes (OMSCV) e de colmos mortos (OMSCM) do capim Marandu em cada período experimental em porcentagem do peso corporal dos animais.

A forragem disponível ao pastejo animal possuía em média 7,48% de PB (Tabela 3), acima de 7,00% considerados por Minson (8) como adequados a fermentação dos carboidratos estruturais da forragem e abaixo de 10,00% de PB citados por Detmann, Paulino e Valadares Filho (3) como valor a partir do qual a fibra em detergente neutro potencialmente digestível é otimizada e/ou maximizada.

O teor médio de FDN encontrado para forragem no presente estudo foi de 73,70%, estão próximos aos encontrados por Zervoudakis et al. (19) de 69,80% em amostras de capim marandu obtidas via extrusa esofágica e superior ao encontrado por Zervoudakis et al. (20) e Porto et al. (21) 66,62 e 66,82 em amostras obtidas via extrusa esofágica. A diferença no teor de proteína bruta entre os suplementos SE e SM (Tabela 4) são devidas à diferença na combinação dos ingredientes utilizados em cada uma das formulações (Tabela 1).

Tabela 3. Composição Bromatológica da Forragem com base na matéria seca

Itens	Meses experimentais			Média
	Janeiro	Fevereiro	Março	
MS (%)	29,32	28,98	31,33	29,87
MO	93,52	94,19	93,50	93,74
PB	7,88	7,30	7,26	7,48
EE	1,22	1,55	1,32	1,36
FDN	70,92	73,38	76,81	73,70
FDNi	21,43	19,29	23,18	21,30
MM	6,48	5,81	6,50	6,26
CT	83,42	86,34	84,92	83,23
CNF	13,51	12,97	8,11	9,53

matéria seca (MS%), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF)

Tabela 4. Composição bromatológica dos ingredientes e suplementos com base na matéria seca

Itens	Ingredientes e suplementos			
	Farelo de soja	Resíduo de milho	SE	SM
MS (%)	90,32	91,37	92,85	91,45
MO	94,53	98,47	92,84	93,70
PB	50,67	7,93	17,45	27,66
FDN	21,43	27,41	8,80	12,61
EE	3,96	2,23	1,85	2,11
CZ	5,47	1,53	7,16	6,30
FDNi	5,65	7,82	7,32	7,96
CT	39,90	88,31	73,58	63,93
CNF	18,47	60,90	64,78	51,32

Matéria seca (MS%), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF)

O suplemento SM tem 10,00% de farelo de soja (50,67% de PB) e 5,00% de uréia com sulfato de amônia (9:1) respectivamente, que por serem ingredientes com maior teor protéico ajudam a aumentar a quantidade de PB de SM em relação a SE, que é composto por 92,40% de resíduo de pré-limpeza de milho (10,93% de PB) e 2,60% de uréia com sulfato de amônia (9:1) respectivamente.

Não houve diferença entre os suplementos ou níveis utilizados ( $P < 0,05$ ) para a produção de leite (Tabela 5). As produções médias animal dia foram de: 8,08; 8,37; 8,54; 7,93 e 8,12 kg respectivamente para mistura mineral (MM), suplemento energético (SE) fornecido a 2 e 4 kg e suplemento múltiplo (SM) fornecido a 2 e 4 kg.

Tabela 5. Produção de leite por dia animal e por hectare

Item	Suplementos				
	MM	SE		SM	
		2 kg	4 kg	2 kg	4 kg
Produção de leite (kg animal dia)	8,08 <sup>a</sup>	8,37 <sup>a</sup>	8,54 <sup>a</sup>	7,93 <sup>a</sup>	8,12 <sup>a</sup>
Conversão do suplemento em leite (kg/kg)	-	4,185	2,135	3,965	2,030
Produção de leite (kg animal mês) <sup>1</sup>	242,40	251,10	256,20	237,90	243,60
Produção de leite (ha dia)	16,16	16,74	17,08	15,86	16,24
Produção de leite (ha mês) <sup>1</sup>	484,80	502,20	512,40	475,80	487,20

Letras iguais na linha não diferem pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; <sup>1</sup>Mês=30 dias.

Semmelmann et al. (22) fornecendo suplemento energético (9,0% de PB) e energético – protéico (20,0% de PB) na proporção de 1,0 kg de suplemento para cada 3,0 litros de leite produzido, para vacas leiteiras Holandesas em pastagens de Capim-quicuí com 15,80% de PB, não observaram diferença na produção de leite, sendo as médias encontradas de 15,67 e 15,66 kg animal dia respectivamente para os suplementos energéticos e energético – protéico.

Nesse sentido, o fornecimento dos suplementos SE e SM a 2 kg animal dia para este estudo são próximos aos citados por Semmelmann et al. (22) considerando a relação 1,0 kg de suplemento para cada 3,0 kg de leite produzido, descrita para fornecimento de suplemento.

Pimentel et al. (6) suplementando vacas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com 7,80% de PB com mistura mineral e suplementos com 50, 30 e 20% de PB fornecidos a 2,0; 3,5 e 5,0 kg animal dia encontraram efeito quadrático ( $P > 0,057$ ) da suplementação sobre a produção de leite sendo as produções médias de 10,20; 12,10; 14,20 e 13,40 para mistura mineral e suplementos com 50, 30 e 20% de PB respectivamente. Estes autores atribuíram esse desempenho ao efeito associativo positivo entre a forragem e os menores níveis de suplementação com teores mais elevados de PB. Os resultados de Pimentel et al. (6) contrariam os resultados encontrados nesse experimento em que mesmo com uso de suplementos com maiores teores de PB em menores níveis de fornecimento, como no caso do suplemento SM fornecido a 2,0 kg animal dia que não difere dos outros tratamentos utilizados.

Apesar do maior custo por tonelada de suplemento apresentado pela mistura mineral, esta obteve margem bruta de R\$ 0,54, sendo superior aos outros suplementos e níveis aqui avaliados. Este resultado deve-se ao seu baixo consumo pelos animais (0,100 kg animal dia) e a produção de leite que não sofreu alteração em função dos suplementos e níveis utilizados e ao baixo custo com mão de obra empregado nesse tipo suplemento, pois o seu fornecimento é feito semanalmente.



Tabela 6. Indicadores econômicos de produção

Indicadores Econômicos	Suplementos				
	MM	SE/2kg	SE/4kg	SP/2kg	SP/4kg
Custo Suplemento (R\$/ton)	1.150,00	242,90	242,90	342,50	342,50
Custo suplemento (R\$/kg)	1,15	0,24	0,24	0,34	0,34
Consumo suplemento (kg/dia)	0,100	2,000	4,000	2,000	4,000
Custo diário com suplemento (R\$)	0,12	0,49	0,97	0,69	1,37
Custo diário com forragem (R\$/dia)	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Custo com mão de obra (R\$/dia)	0,09	0,66	0,66	0,66	0,66
Custo diário total (R\$)	0,54	1,48	1,96	1,68	2,36
Produção de leite (kg/dia)	8,08	8,37	8,54	7,93	8,12
Valor pago pelo leite (R\$/kg)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Receita (R\$/dia) <sup>2</sup>	4,93	5,11	5,21	4,84	4,95
Margem Bruta diária <sup>1</sup>	4,39	3,63	3,25	3,16	2,59
Margem Bruta por kg de leite <sup>1</sup>	0,54	0,43	0,38	0,40	0,32

<sup>1</sup>Margem bruta=Receita diária – custo diário; <sup>2</sup>Receita=Produção (kg/animal/dia)\*Valor pago pelo leite (R\$/kg)

A melhor margem bruta obtida entre os tratamentos suplementados para o suplemento SE fornecido a 2 kg animal dia deve-se ao fato de este suplemento apresentar um custo por kg de produto inferior ao suplemento SM.

## CONCLUSÕES

Vacas leiteiras Girolando no terço médio de lactação, mantidas em pastagem de capim-Xaraés sob alta oferta de forragem não respondem a suplementação energética ou múltipla.

## REFERÊNCIAS

1. Anuário Estatístico da Pecuária Brasileira - ANUALPEC. São Paulo: Argos Comunicação FNP; 2008.
2. Deresz F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. Rev Bras Zootec. 2001;30:197-204.
3. Detmann E, Paulino MF, Valadares Filho SC. Otimização do Uso de Recursos Forrageiros Basais. In: Anais do 7º Simpósio de Produção de Gado de Corte; 2010, Viçosa. Viçosa: Editora UFV; 2010. p.191-240.
4. Euclides VPB. Alternativas para a intensificação da carne bovina em pastagem. Campo Grande: EMBRAPA - Gado de Corte; 2000.

5. Cabral LS, Zervoudakis JT, Coppedê CM, Souza AL, Caramori Júnior JG, Polizel Neto A, et al. Suplementação de bovinos de corte mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1 no período das águas. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2008;9:293.
6. Pimentel JJO, Lana RP, Graça DS, Matos LL, Teixeira RMA. Teores de proteína bruta no concentrado e níveis de suplementação para vacas leiteiras em pastagens de capim-braquiária cv. Marandu no período da seca. *Rev Bras Zootec.* 2011;40:418-25.
7. Zervoudakis JT, Paulino MF, Detmann E, Valadares Filho SC, Lana RP, Cecon PR. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das águas. *Rev Bras Zootec.* 2002;31:1050-8.
8. Minson DJ. Forage in ruminant nutrition. New York: Academic Press; 1990.
9. Paulino MF, Detmann E, Valadares Filho SC. Suplementação Animal em Pasto: Energética ou Protéica? In: *Anais do Simpósio de Forragicultura e Pastagem*; 2007, Viçosa. Viçosa: Editora UFV; 2007. p.234-67.
10. Costa VAC, Detmann E, Valadares Filho SC, Paulino MF, Henriques LT, Mantovani HC. Degradação in vitro da fibra em detergente neutro de forragem tropical de alta qualidade em função da suplementação com proteína e/ou carboidratos. *Rev Bras Zootec.* 2009;38:1803-11.
11. Moraes EHBK, Paulino MF, Zervoudakis JT, Valadares Filho SC, Moraes KAK. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. *Rev Bras Zootec.* 2005;34:30-5.
12. Silva DJ, Queiroz AC. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.* 2ª ed. Viçosa: Editora UFV; 2002.
13. Cochran RC, Adams DC, Wallace JD, Galyean ML. Predicting digestibility of different diets with internal markers: Evaluation of four potential markers. *J Anim Sci.* 1986;63:1476-83.
14. Sniffen CJ, O'Connor JD, Van Soest PJ, Fox DG, Russell JBA. Net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J Anim Sci.* 1992;70:3562-77.
15. Hall MB. Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen. Gainesville: University of Florida; 2000. p.A-25. (Bulletin, 339).
16. Sistema de Análises Estatísticas e Genética - SAEG: manual do usuário: versão 5.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1995.
17. Paula NF, Zervoudakis JT, Cabral LS, Carvalho DMG, Paulino MF, Hatamoto-Zervoudakis LK, et al. Suplementação infrequente e fontes protéicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. *Rev Bras Zootec.* 2011; 40:882-91.

18. Euclides VBP, Cardoso EG, Macedo MCM, Oliveira MP. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. *Rev Bras Zootec.* 2000;29:2200-8.
19. Zervoudakis JT, Paulino MF, Cabral LS, Detmann E, Valadares Filho SC, Moraes EHBK. Parâmetros nutricionais de novilhos sob suplementação em sistema de autocontrole de consumo no período de transição águas-seca. *Rev Bras Zootec.* 2010; 39:2753-62.
20. Zervoudakis JT, Paulino MF, Detmann E, Cabral LS, Valadares Filho SC, Moraes EHBK, et al. Suplementos múltiplos de autocontrole de consumo para recria de novilhos no período das águas: consumo de nutrientes e parâmetros ingestivos. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2008;9:754-61.
21. Porto MO, Paulino MF, Valadares Filho SC, Sales MFL, Leão MI, Couto VRM. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. *Rev Bras Zootec.* 2009;38:1553-60.
22. Semmelmann CEN, Prates ÊR, Gomes IPO, Thaler Neto A, Barcellos JOJ. Suplementação energética ou energético-protéica para vacas leiteiras em pastagem de quicúio (*Pennisetum clandestinum*) no Planalto Sul de Santa Catarina. *Acta Sci Vet.* 2008;36:127-31.

**Recebido em: 10/11/11**

**Aceito em: 13/11/12**