

# SUPLEMENTAÇÃO COM DIFERENTES FONTES PROTEICAS E ENERGÉTICAS SOBRE O DESEMPENHO E O COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS MESTIÇAS LEITEIRAS MANTIDAS A PASTO DE CAPIM MARANDU NA ÉPOCA DA SECA<sup>1</sup>

RICARDO DIAS SIGNORETTI<sup>2</sup>, FERNANDO HENRIQUE MENEGUELLO DE SOUZA<sup>3</sup>, ELISA MARCELA DE OLIVEIRA<sup>3</sup>, ANITA SCHMIDEK<sup>2</sup>, BRUNA PESSIM<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 16/08/12. Aceito para publicação em 06/11/12.

<sup>2</sup>Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA - Alta Mogiana), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Avenida Rui Barbosa, s/n, Caixa postal 35, CEP 14770-000, Colina, SP, Brasil. E-mail: [signoretti@apta.sp.gov.br](mailto:signoretti@apta.sp.gov.br)

<sup>3</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária (FCAV), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Curso de Zootecnia, Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (UNIFEB), Avenida Prof. Roberto Frade Monte, 389, Bairro Aeroporto, CEP 14783-226, Barretos, SP, Brasil.

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fontes proteicas e energéticas em suplementos múltiplos, na época da seca do ano, sobre o desenvolvimento corporal e o comportamento ingestivo diurno de novilhas mestiças Gir x Holandês, com idade média de  $12,8 \pm 4,6$  meses e peso corporal (PC) médio inicial de  $215,50 \pm 43,2$  kg, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Empregou-se como fonte proteica grão de soja (GSI) ou caroço de algodão (CAI) inteiros e milho moído (M) ou polpa cítrica (POC) como fonte de energia, em delineamento em blocos ao acaso, esquema fatorial  $2 \times 2$ , com seis repetições por tratamento. Os suplementos foram fornecidos diariamente na proporção de 0,75% do PC. Ao final de cada ciclo de pastejo (36 dias) os animais foram pesados e mensurados quanto à altura na cernelha, perímetro torácico, comprimento da garupa e condição corporal. As variáveis comportamentais consideradas foram tempo em pastejo, tempo ruminando, tempo em ócio, tempo no cocho. Não foram verificadas diferenças ( $P > 0,05$ ) no perímetro torácico inicial, na altura da cernelha, no comprimento da garupa e na condição corporal iniciais e finais entre as fontes de proteína e de energia. No entanto, as novilhas suplementadas com CAI apresentaram maior ( $P < 0,05$ ) PC e perímetro torácico final e ganho médio diário de PC (271,1 kg, 152,2 cm e 0,382 kg/animal, respectivamente) em comparação com aquelas com GSI (251,1 kg, 148,7 cm e 0,255 kg/animal, respectivamente). O suplemento à base de POC resultou em menor tempo de pastejo e maior tempo de ruminação e ócio ( $P < 0,05$ ). Os animais suplementados à base de CAI passaram menos tempo próximos ao cocho ( $P < 0,05$ ) em comparação aos suplementados com GSI, não havendo variação nos tempos de pastejo, ruminação ou ócio ( $P > 0,05$ ). A hora do dia influenciou todos os comportamentos considerados ( $P < 0,01$ ).

Palavras-chave: caroço de algodão, grão de soja, pastejo, tempo em ócio, tempo ruminando.

## SUPPLEMENTATION WITH DIFFERENT ENERGY AND PROTEIN SOURCES ON THE FEEDING BEHAVIOR AND PERFORMANCE OF DAIRY HEIFERS GRAZING MARANDU DURING THE DRY SEASON

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the effect of supplementation different energy and protein sources in the dry season of the year, on body development and diurnal feeding behavior of crossbred Gir x Holstein dairy heifers  $12.8 \pm 4.6$  months old,  $215.50 \pm 43.2$  kg average body weight were distributed in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pasture with supplements being offered daily in proportion of 0.75% of the body weight. A completely randomized block design with a  $2 \times 2$  factorial arrangement was used, with six replicates per treatment. Supplements contained whole soybean (WS) or whole cottonseed (WC) as the protein sources and citrus pulp (CPU) or corn (C) as the energy sources. Marandu grass pasture was managed according a rotational grazing

system, six days grazing and 30 days of rest period. It was recorded the animals weight, height at withers, heart girt, rump length and corporal score after the grazing cycle. The considered behavioral variables were grazing time, ruminating time, idle time, trough time. No significant differences on the initial, heart girt, height at withers, rump length and corporal score final and initial to protein and energy sources. However, a significant effect was observed ( $P < 0.05$ ) in heifers supplemented with WC had greater final body weight and heart girt and average daily gain live weight (271.1 kg, 152.2 cm and 0.382 kg/animal, respectively) in comparison to those with WS (251.1 kg, 148.7 cm and 0.255 kg/animal, respectively). The CPU base supplement resulted in smaller grazing time and greater ruminating and idle time ( $P > 0.05$ ). The WS base supplemented animals had kept lesser time eating supplement in comparison to the WC base supplemented ones ( $P < 0.05$ ), with no variation in grazing, rumination or idle times regarding protein font ( $P > 0.05$ ). The hour of the day *influenced all the considered behaviors* ( $P < 0.01$ ).

Key words: grazing, idle time, ruminating time, whole cottonseed, whole soybean.

## INTRODUÇÃO

Nos sistemas de criação de bovinos a pastagem apresenta-se como o principal insumo de produção, exigindo a adoção de manejos adequados à espécie forrageira, ao clima, ao solo e à categoria animal. No entanto, em regiões tropicais, onde a sazonalidade é marcante, com maior produção no período das águas (70 a 80%) e menor no período das secas (20 a 30%), as gramíneas, podem apresentar índices de proteína bruta (PB) que atendam as demandas nutricionais de bovinos leiteiros em crescimento, porém em estágios mais avançados de desenvolvimento, os índices se aproximam do nível crítico, havendo necessidade de suplementação proteica no cocho para não limitar o desenvolvimento dos animais (REIS *et al.*, 2004).

Contudo, um dos fatores preponderantes com relação à produção de animais em sistema de suplementação a pasto consiste na definição dos objetivos principais desta suplementação dentro do sistema de produção existente. Conseqüentemente, devem-se estabelecer estratégias de fornecimento de nutrientes que viabilizem, da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção (PAULINO *et al.*, 2008).

De maneira semelhante à proteína, o fornecimento de um suplemento energético para ruminantes em pastejo, segundo CATON e DHUYVETTER (1997), geralmente melhora o ganho de peso e a condição corporal, mas, na maioria das vezes, diminui a ingestão de forragem e a digestibilidade. Baixos níveis de suplementação energética podem aumentar o desempenho animal.

Na época da seca as forragens apresentam desen-

volvimento lento, com redução marcante nos teores de proteína e elevação nos teores de fibra pouco digestível e o consumo voluntário é reduzido (Peruchena, 1999). Nessa época as pastagens, em sua maioria, apresentam menos de 7% de (PB) matéria seca, havendo, assim, deficiência de proteína degradável no rúmen (PDR) limitando o adequado crescimento microbiano e a atividade fermentativa (VAN SOEST, 1994), causando depressão na digestão da celulose e no consumo, acarretando baixo desempenho animal. Nessas condições, torna-se fundamental a correção da deficiência proteica na dieta total (Paulino *et al.*, 2008).

GOMES JÚNIOR *et al.* (2002) trabalhando com novilhos em recria recebendo sal mineral (SM) e suplementos, na base de 1,0 kg/animal/dia, farelo de soja, farelo de algodão, farelo de glúten de milho e farelo de trigo, verificaram ganhos médios diários inferiores para animais que receberam SM (0,09 kg) em relação aos suplementados, os quais não diferiram entre si, e apresentaram, em média, 0,47 kg.

NASCIMENTO *et al.* (2007) trabalhando com suplementos múltiplos com diferentes fontes energéticas na recria de novilhos no período de transição seca-águas encontraram superioridade para o suplemento contendo polpa cítrica como fonte de energia em relação ao suplemento com grão de milho moído, com indicação de um possível efeito carboidrato sobre a degradação da forragem. Os ganhos médios diários dos animais foram de 0,743; 0,608; 0,740; 0,860; e, 0,724 kg/dia para os tratamentos mistura mineral, grão de milho, grão de milheto, polpa cítrica e farelo de trigo, respectivamente.

MORAES *et al.* (2006) estudando a associação de di-

ferentes fontes energéticas (farelo de trigo e farelo de arroz) e proteicas (grão de soja e caroço de algodão) em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, fornecidos a 0,75% do peso corporal, na época da seca, não encontraram diferenças significativas para as combinações de alimentos nos suplementos, tanto para ganho médio diário quanto para ganho de peso total e peso corporal final. Os ganhos obtidos nesse estudo foram de: 0,589; 0,530; 0,620 e 0,606 kg/dia, respectivamente, para os tratamentos Grão de Soja/Farelo de Trigo, Grão de Soja/Farelo de Arroz, Caroço de Algodão/Farelo de Trigo e Caroço de Algodão/Farelo de Arroz.

Além disso, o sistema de criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores, e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais, comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade da propriedade (PARDO *et al.*, 2003).

O estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes pode nortear a adequação de práticas de manejo que venham a aumentar a produtividade e garantir o melhor estado sanitário e longevidade aos animais (FISCHER *et al.*, 2002, PEREIRA *et al.*, 2009).

Assim sendo, torna-se imprescindível a realização de pesquisas que venham esclarecer o efeito da suplementação sobre o comportamento dos animais em pastejo e seus possíveis reflexos sobre atributos da pastagem e do desempenho animal (BRÂNCIO *et al.*, 2003).

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento corporal e o comportamento ingestivo diurno de novilhas leiteiras de reposição em sistema de pastejo de lotação intermitente de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, recebendo suplementos com diferentes fontes de proteína e energéticas com intuito de antecipar a entrada destes animais na vida produtiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na unidade de pesquisa do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina – SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

O PRDTA – Alta Mogiana está localizado no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W). A precipitação pluviométrica, a temperatura máxima e mínima, em média, durante o período experimental de 144 dias (12/06 a 03/11/2008) foi de 79,4 mm, 29,9°C e 14,1°C, respectivamente.

Foram utilizadas 24 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com PC médio de 215,50 ± 43,2 kg e idade média 12,8 ± 4,6 meses, distribuídas pelos quatro tratamentos com seis repetições, em delineamento em blocos casualizados em arranjo fatorial 2 x 2 (duas fontes proteicas e duas fontes energéticas) o critério para confecção dos blocos foi o peso inicial de entrada.

Os tratamentos consistiram de suplementos balanceados para apresentar 25% de PB, com base na MS, empregando-se como fontes proteicas o grão de soja (GSI) ou caroço de algodão (CAI) inteiros e, como fontes de energia, milho moído (M) ou polpa cítrica (POC). Cada suplemento foi formulado para atender aproximadamente 70% das necessidades de PB segundo NRC (2001). Os suplementos foram fornecidos diariamente na proporção de 0,75% do PC. As proporções dos ingredientes utilizados na formulação bem como a composição nutricional média dos suplementos e do pasto se encontram na Tabela 1.

A área experimental, de 7,28 ha, foi formada com a forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, posteriormente subdividida em quatro módulos de 1,82 ha. Cada módulo constituído por seis piquetes manejados sob o método de lotação intermitente, com seis dias de ocupação e 30 dias de descanso em cada piquete, perfazendo ciclos de pastejo de 36 dias. A pastagem foi vedada ao pastejo 60 dias antes do início do experimento visando amenizar a carência de massa forrageira durante a estação seca do ano, quando ocorre redução no crescimento das plantas.

Para a determinação da oferta de forragem foi feita a avaliação de disponibilidade, semanalmente, na entrada dos animais e de cada piquete foram retidas cinco amostras, onde um quadro de 1,0 x 1,0 m foi lançado ao acaso e todo o material do local demarcado pelo mesmo foi cortado rente ao solo, em seguida as amostras foram pesadas e secas em estufa com circulação de ar a 55°C por 72 horas, para o cálculo da MS.

**Tabela 1. Proporção de ingredientes na composição e os níveis nutricionais, % na MS, dos suplementos para novilhas leiteiras a pasto**

Item	Suplementos				<i>B. brizantha</i> cv. Marandu <sup>7</sup>
	GSI/M <sup>3</sup>	GSI/POC <sup>4</sup>	CAI/M <sup>5</sup>	CAI/POC <sup>6</sup>	
Milho moído	81,0	-	66,0	-	-
Polpa cítrica	-	72,0	-	53,5	-
Grão de soja	12,5	21,5	-	-	-
Caroço de algodão	-	-	27,5	40,0	-
Mistura mineral <sup>1</sup>	1,5	2,5	1,5	2,5	-
Calcário calcítico	1,0	-	1,0	-	-
Uréia/sulfato de amônia (9:1) <sup>2</sup>	4,0	4,0	4,0	4,0	-
	Níveis nutricionais				
Matéria seca (MS)	90,46	90,79	90,68	90,87	54,12
Matéria mineral	8,54	9,18	8,94	7,68	5,38
Proteína bruta	24,84	24,63	25,20	25,13	3,72
Fibra em detergente neutro	31,23	25,79	29,51	29,85	72,82
Fibra em detergente ácido	6,83	16,65	10,80	19,33	46,94
Lignina	1,87	5,95	6,62	5,81	8,91

<sup>1</sup>Formulação do suplemento mineral em quantidade por kg do produto: cálcio 138 g; fósforo 88 g; sódio 11,7 g; cloro 18,3 g; enxofre 20 g; cobre 1.200 mg; zinco 3.400 mg; selênio; cromo 30 mg; iodo 70 mg; cobalto 50 mg.

<sup>2</sup>U + SA (9:1) = nove partes de uréia + uma parte de sulfato de amônia.

<sup>3</sup>CAI/M – caroço de algodão inteiro/milho moído; <sup>4</sup>CAI/POC – caroço de algodão inteiro/polpa cítrica;

<sup>5</sup>GSI/M – grão de soja inteiro/milho moído; <sup>6</sup>GSI/POC – grão de soja inteiro/polpa cítrica.

<sup>7</sup>Média as amostras de planta inteira de quatro ciclos de pastejo.

Visando reduzir a influência da possível variação na disponibilidade de matéria seca da pastagem, os animais permaneceram em cada piquete por seis dias e em cada módulo (seis piquetes) por 36 dias e, após, foi realizado o rodízio entre os módulos de piquetes, em sentido pré-estabelecido.

Nas amostras da forragem, provenientes de quatro ciclos de pastejo e dos suplementos foram determinados os teores de MS, proteína bruta (PB) e cinzas (MM), lignina conforme a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002) e os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram avaliados pelo método sequencial descrito por Robertson e Van Soest (1981), com as amostras submetidas à digestão em solução de detergente por 40 min em autoclave a 111°C e 0,5 atm (DESCHAMPS, 1999).

Ao final de cada ciclo os animais foram pesados e mensurados quanto à altura na cernelha, o perímetro torácico, o comprimento da garupa e a condição corporal, sempre pela manhã e após jejum de 16 horas, sendo o peso médio do lote usado para os cálculos de ajuste da quantidade de suplemento oferecido.

O comportamento ingestivo das novilhas foi avaliado por observadores treinados, durante o período diurno (7:00 a 16:00h). As observações foram feitas

em dois períodos de três dias consecutivos, e realizadas de forma direta e instantânea, com intervalos de 10 minutos. Foram registradas as variáveis comportamentais em pastejo (P), em pé ruminando (PR), ócio em pé (OP), no cocho (C), deitado ruminando (DR), ócio deitado (O) e bebendo água (A) segundo etograma adotado por BÜRGER *et al.* (2000). As variáveis comportamentais A, OP e OD foram agrupadas e denominadas como ócio, assim como as variáveis RP e RD foram agrupadas e denominadas como ruminação. O tempo de observação foi agrupado em intervalos de uma hora, de forma que resultaram dez intervalos, denominados hora do dia. A partir das variáveis comportamentais, foi calculado o percentual de animais realizando determinado comportamento em determinado intervalo de tempo. Assim, foram estimados os percentuais de tempos em pastejo (TP), ruminando (TR), em ócio (TO) e no cocho (TC).

O tempo dedicado a cada comportamento foi obtido calculando a porcentagem de animais que realizavam cada comportamento, em cada piquete e intervalo, sendo as variáveis analisadas pelo método dos quadrados mínimos, utilizando modelo linear generalizado do programa SAS (2001), em modelo que considerou a fonte energética (POC ou M), a fonte proteica (GSI ou CAI), o dia de ocupação do piquete (primeiro ou último) e a hora do dia (seis a 17). As variáveis relativas ao desenvolvimento corporal foram subme-

tidas à análise da variância, considerando os efeitos de bloco, fontes protéicas e energéticas, usando o procedimento GLM do SAS (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química da gramínea (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e dos suplementos utilizados no período experimental são apresentados na Tabela 1.

Verificou-se que o teor de MS da gramínea (54,12%, média dos quatro períodos experimentais) foi elevado, provavelmente em função das condições climáticas, como baixa precipitação no período experimental (79,4 mm), além da luminosidade e temperatura que foram desfavoráveis para o desenvolvimento da planta forrageira.

Neste estudo, foram observados valores médios de 3,72% de PB para forragem (amostras oriundas da planta inteira), valor inferior aos encontrados por BAIÃO *et al.* (2005), MORAES *et al.* (2006) e CARVALHO *et al.* (2009) de 4,01, 5,80 e 5,49% de PB, respectivamente, em amostras de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na época seca do ano. Os valores de PB situaram-se abaixo do mínimo necessário (7% PB) para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen, confirmando a necessidade da suplementação proteica na época da seca do ano em regiões tropicais, pois a proteína é o nutriente mais limitante para adequada utilização de forrageiras tropicais de baixa qualidade. Assim, a suplementação com compostos nitrogenados é recomendada para promover adequada condição para os microrganismos ruminais e melhorar a eficiência de utilização da fibra da forragem

(SAMPAIO *et al.*, 2009), desde que haja carboidratos solúveis suficientes para equilibrar a relação proteína e energia (sincronismo) no rúmen para promover o crescimento microbiano.

O valor de 72,82% de FDN da forragem foi próximo aos resultados encontrados por MORAES *et al.* (2006) e CARVALHO *et al.* (2009), com *B. brizantha* cv. Marandu, na época seca, que obtiveram médias de 70,10 e 72,72%, respectivamente, e inferiores aos valores encontrados por GOMES JÚNIOR *et al.* (2002) e BAIÃO *et al.* (2005) de 79,02 e 77,90% de FDN, respectivamente.

Em relação à taxa de lotação (UA/ha) e oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PC) obtidas em função das combinações de fontes proteicas e energéticas (GSI/POC, GSI/M, CAI/M e CAI/POC), observaram-se valores médios para taxa de lotação de 2,24, 2,29, 2,28 e 2,26, respectivamente e, para oferta de forragem média, de 11,66, 10,40, 10,69 e 10,80, respectivamente.

GOMIDE *et al.* (2001) verificaram em diferentes espécies forrageiras maior consumo de pasto quando os animais tinham disponível oferta de forragem entre 4 a 6% do PC. No entanto, HODGSON (1990) constatou que ofertas diárias de MS entre 10 a 12% do PC podem permitir máximo desempenho individual de animais em pastejo.

A estratégia de suplementação adotada buscou adequar à capacidade de suporte da pastagem (Tabela 2) objetivando incrementar o ganho de peso das novilhas, que normalmente, durante a época da seca do ano, sem suplementação, os nutrientes disponíveis na forragem são insuficientes para atender o requerimento de manutenção dos animais (REIS *et al.*, 2004).

**Tabela 2. Taxa de lotação (UA ha<sup>-1</sup>) e oferta de matéria seca (OF) expresso em MS/100 kg de PC, nas diferentes fontes de proteína e de energia, durante a época da seca**

Ciclos <sup>1</sup>	Fonte de proteína/energia							
	GSI <sup>2</sup> /POC		GSI/M		CAI <sup>3</sup> /M <sup>4</sup>		CAI/POC <sup>5</sup>	
	UA ha <sup>-1</sup>	OF	UA ha <sup>-1</sup>	OF	UA ha <sup>-1</sup>	OF	UA ha <sup>-1</sup>	OF
1º ciclo	1,76	13,99	1,60	15,40	2,55	12,26	2,48	13,66
2º ciclo	2,55	9,58	1,87	10,91	1,64	14,66	2,74	8,73
3º ciclo	1,67	16,66	2,79	8,75	2,75	8,55	1,96	11,12
4º ciclo	2,97	6,41	2,88	6,54	2,18	7,30	1,86	9,70
Médias	2,24	11,66	2,29	10,40	2,28	10,69	2,26	10,80

<sup>1</sup>Ciclos = 1 (12/06 a 18/07/2008); 2 (19/07 a 23/09/2009); 3 (24/08 a 28/09/2008) e 4 (29/09 a 03/11/2008).

<sup>2</sup>GS = grão de soja inteiro; <sup>3</sup>CA = caroço de algodão inteiro; <sup>4</sup>M = milho moído; <sup>5</sup>POC = polpa cítrica.

Verificou-se que o perímetro torácico inicial, a altura da cernelha, o comprimento da garupa e a condição corporal, iniciais e finais, não diferiram ( $P>0,05$ ) entre as fontes proteicas e energéticas adicionadas em suplemento múltiplo fornecidos para novilhas leiteiras (Tabela 3).

As novilhas que receberam suplemento com CAI apresentaram maior PCF, PTF e GMD (271,1 kg, 152,2 cm e 0,382 kg/animal, respectivamente) em comparação com aquelas com GSI (251,1 kg, 148,7 cm e 0,255 kg/animal, respectivamente).

MORAES *et al.* (2006), avaliando a associação de fontes de proteína e energia em suplementos múltiplos na dieta de novilhos mestiços sob pastejo na época seca do ano, encontraram ganhos de 0,589; 0,530; 0,620 e 0,606 kg/animal/dia, para os tratamentos grão de soja + farelo de trigo; grão de soja + farelo de arroz; caroço de algodão + farelo de trigo e caroço de algodão + farelo de arroz, respectivamente, não encontrando diferenças para o uso dos diferentes suplementos.

**Tabela 3. Peso corporal inicial (PCI) e final (PCF); ganho médio diário por animal (GMD); perímetro torácico inicial (PTI) e final (PTF); altura da cernelha inicial (ACI) e final (ACF), comprimento da garupa inicial (CGI) e final (CGF), condição corporal inicial (CCI) e final (CCF), com suas respectivas médias, coeficientes de variação (CV) e efeitos**

Variáveis	Fonte de proteína (FP)		Fonte de energia (FE)		Médias	CV	Efeitos <sup>6</sup>		
	GSI <sup>1</sup>	CAI <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	POC <sup>4</sup>			FP	FE	FP*FE
PCI (kg)	214,8	216,1	216,9	213,9	215,5	5,35	0,79	0,53	0,45
PCF (kg)	251,5 b	271,1 a	261,2	261,4	261,3	8,09	*	0,98	0,97
GMD (kg)	0,255 b	0,382 a	0,307	0,330	0,319	34,28	**	0,62	0,60
PTI (cm)	141,5	141,2	142,4	141,3	141,8	2,20	0,59	0,38	0,61
PTF (cm)	148,7 b	152,2 a	150,8	150,2	150,5	2,63	*	0,72	0,58
ACI (cm)	114,8	116,7	116,5	114,9	115,7	2,98	0,20	0,29	0,29
ACF (cm)	121,9	123,1	122,9	122,1	122,5	3,10	0,45	0,59	0,85
CGI (cm)	32,7	33,0	32,6	33,1	32,9	5,22	0,66	0,49	0,87
CGF (cm)	37,8	38,7	37,8	38,7	38,3	4,23	0,18	0,21	0,91
CCI <sup>5</sup>	2,76	2,89	2,81	2,85	2,83	6,70	0,11	0,66	*
CCF <sup>5</sup>	3,39	3,53	3,47	3,46	3,46	5,94	0,13	0,92	0,46

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre pelo teste Tukey ( $P>0,05$ ).

<sup>1</sup>GS = grão de soja inteiro; <sup>2</sup>CA = caroço de algodão inteiro; <sup>3</sup>M = milho moído; <sup>4</sup>POC = polpa cítrica; <sup>5</sup>CCI e CCF = condição corporal inicial e final (Escala de 1 (muito magra) a 5 (muito gorda)), <sup>6</sup>Valores de *p*.

Os consumos e a conversão alimentar dos suplementos para os tratamentos GSI/M, GSI/POC, CAI/M e CAI/POC, com base na MS, foram de 1,83; 1,81; 1,72 e 1,83 kg/animal/dia e 10,02; 8,08; 5,28 e 7,36, respectivamente. Verificou-se que os suplementos a base de CAI obtiveram melhor conversão alimentar quando comparados com aqueles a base de GSI. A melhor conversão foi do suplemento CAI/M com 5,28 e quando comparado com os outros suplementos foi 89,77%, 53,03% e 39,39% superior aos que continham GSI/M, GSI/POC e CAI/POC, respectivamente. Este fato pode ser explicado, provavelmente, pelo maior aporte de energia líquida presente no suplemento a base de CAI/M.

Não foi observada diferença em relação ao dia de ocupação do pasto para nenhum dos comportamentos considerados ( $P>0,05$ ). Isto se deve, provavelmente, ao fato do suplemento ser formulado para atender

grande parte das exigências nutricionais dos animais (70% da exigência de PB), fazendo com que a diferença na oferta de forragem entre o dia de entrada e o de saída não resultasse em variação no comportamento ingestivo dos animais.

O suplemento à base de POC resultou em menor tempo de pastejo e maior tempo de ruminação e ócio ( $P<0,05$ ), sugerindo menor necessidade de ingestão de forragem em comparação ao M como apresentado na Tabela 4. A explicação provável está relacionada ao maior conteúdo de FDN contida na POC do que em M.

SANTOS *et al.* (2001), avaliando a substituição do milho por polpa cítrica, relataram diminuição no consumo de MS e melhor eficiência alimentar. Em avaliação paralela ao presente estudo, não foi verificada variação no desempenho dos animais em relação à

fonte de energia utilizada. O resultado obtido sugere vantagem na utilização de POC como fonte energética em comparação ao M, em virtude de menor consumo de forragem, permitindo maior acúmulo forrageiro durante a época seca do ano.

Com relação à fonte de proteína, pode ser visto na Tabela 4 que os animais suplementados à base de

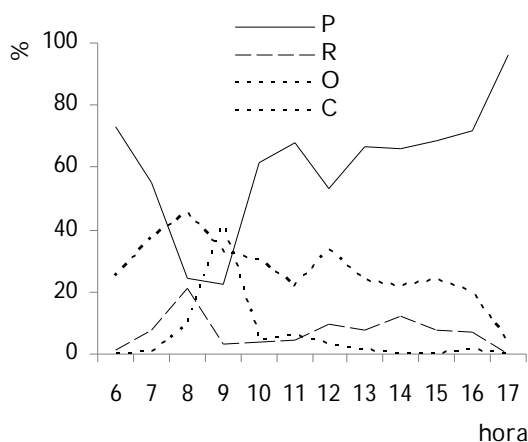
CAI passaram menos tempo próximo ao cocho ( $P < 0,05$ ) em comparação aos suplementados com GSI, não havendo variação nos tempos de pastejo, ruminação ou ócio ( $P > 0,05$ ). Resultado semelhante foi apresentado por KRYSL e HESS (1993), que não identificaram influência da fonte proteica no tempo de pastejo.

**Tabela 4. Médias ajustadas dos comportamentos considerados para cada fonte energética e protéica**

Comportamento	Fonte de energia		Fonte de proteína	
	Polpa cítrica	Milho	Grão soja inteiro	Caroço algodão inteiro
Pastejo (%)	52,49b	68,84a	59,75a	61,57a
Ruminação (%)	8,48a	5,85b	6,37 a	7,96 a
Ócio (%)	32,99a	20,14b	27,23 a	25,90 a
No cocho (%)	6,05a	5,18a	6,66a	4,57b

Médias seguidas da mesma letra na linha, para fonte de energia ou de proteína, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P > 0,05$ ).

A hora do dia influenciou todos os comportamentos considerados ( $P < 0,01$ ), evidenciando padrões comportamentais ao longo do dia, conforme pode ser visualizado na Figura 1, verificou-se que a permanência no cocho se concentra próximo ao fornecimento do suplemento. É possível também identificar que o pastejo ocorre de forma mais acentuada (acima de 70% dos animais) antes das sete e após as 15 horas, coincidindo com os horários mais frescos do dia. O maior pico de ruminação é verificado ao redor das oito horas, com dois picos menores ao meio dia e 15 horas.



**Figura 1. Distribuição dos comportamentos pastejar (P), ruminar (R), permanecer em ócio (O) e permanecer perto do cocho (C), para cada hora considerada**

## CONCLUSÕES

As novilhas alimentadas com suplemento contendo como fonte proteica o caroço de algodão inteiro apresentaram melhor desempenho produtivo em comparação com aquelas com grão de soja inteiro.

O suplemento à base de polpa cítrica fornecido para as novilhas resultou em menor tempo de pastejo e maior tempo de ruminação e ócio em comparação ao composto por milho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIÃO, A.A.F.; ANDRADE, I. F.; BAIÃO, EDINÉIA A. M.; BAIÃO, L.A.; PÉREZ, J.R.O.; REZENDE, C.A.P.; MUNIZ, J.A.; VIEIRA, C.A.J.; BUENO, G.D. Desempenho de novilhas mestiças nelore suplementados em pastagem com diferentes níveis de concentrado no período seco do ano. *Ciência agrotécnica*, v.29, n.6, p.1258-1264, 2005.

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR., D.; FONSECA, D.M.; ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 5, p. 1045-1053, 2003.

BÜRGER, P.J., PEREIRA, J.C. QUEIROZ, A.C. COELHO DA SILVA, J.F. VALADARES FILHO, S.C. CECON P.R., CASALI. A.D.P. Comportamento ingestivo de bezerras

holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARVALHO, D.M.G.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABAL, L.S.; PAULA, N.F.; MORAES, E.H.B.K.; OLIVEIRA, A.A.; KOSCHECK, J.F.W. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho e análise econômica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.3, p. 760– 773, 2009.

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, n.02, p.533-542, 1997.

DESCHAMPS, F.C. Implicações do período de crescimento na composição química e digestão dos tecidos de cultivares de capim elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1178-1189, 1999.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.; De BOEVER, J. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p. 2129-2138, 2002.

GOMES JÚNIOR, P. PAULINO, M.F., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S.C., ZERVOUDAKIS, J.T., LANA, R.P. Desempenho de novilhos mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.139-147, 2002.

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P.; QUADROS, H.B. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p. 1194– 1199, 2001.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Hong Kong: Longman, 1990. 203p. (Handbooks in Agriculture).

KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 71, n.01, p. 2546- 2555, 1993.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Associação de diferentes fontes energéticas e proteicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.914-920, 2006.

NASCIMENTO, M. L.; PAULINO, M. F.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; FIGUEIREDO, D. M.; VALENTE, E. E. L. Efeito de fontes de energia sobre o desempenho de novilhos mestiços sob pastejo, suplementados no período de transição seca/águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. CR-ROM.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutriente requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academic Press, 2001. 280 p.

PARDO, R. M. P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.I.; MONKS, P.L. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1408-1418, 2003.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura funcional nos trópicos. IN: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE e II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, p. 275–305, 2008.

PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; VILLARROEL, A.B.S.; PIMENTEL, P.G. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p. 190–195, 2009.

PERUCHENA, C.O. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Palestras...** São Paulo: SBZ/Gmosis, [1999] 17par. CD-ROM.

REIS, R. A., BERTIPAGLIA, L. M. A., FREITAS, D., MELO, G.M.P., BALSALOBRE, M. A. A. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: Simpósio sobre bovinocultura de corte, 5, 2004, Piracicaba. **Anais...**, Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171 – 226.

ROBERTSON, J.B., VAN SOEST, P.J. The detergent system at analysis and its application to human foods Integrated feeding systems. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Eds.). **The analysis of dietary fiber in food**. New York: Marcel Dekker, 1981. p. 123-158.

SAMPAIO, C.B.; DETMANN, E.; LAZZARINI, I.; SOUZA, M.A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with



nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.560-569, 2009.

SANTOS, F. A. P.; MENEZES JR, M. P.; SIMAS, J. M. C.; PIRES, A.V.; NUSSIO, C.M.B. Processamento do grão de milho e sua substituição parcial por polpa de citros peletizada sobre o desempenho, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos em vacas leiteiras. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 23, n. 4, p. 923-931, 2001.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2002. 165 p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's guide: statistics**, Version 8.2. SAS Institute, NC, USA, 2001.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of Ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994.