

## Óleo de licuri no concentrado administrado a vacas Holandesas X Zebu, sobre o comportamento ingestivo e conforto térmico<sup>1</sup>

*Licury oil in concentrate feed supplement on the ingestive behavior and thermal comfort of milking cows on pasture*

BORJA, Máikal Souza<sup>1</sup>; GARCEZ NETO, Américo Fróes<sup>2</sup>; OLIVEIRA, Ronaldo Lopes<sup>1</sup>;  
LIMA, Luciano Santos<sup>1</sup>; BAGALDO, Adriana Regina<sup>3</sup>; BARBOSA, Larissa Pires<sup>3</sup>;  
FARIA, Edgar Fraga Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Departamento de Produção Animal, Salvador, Bahia, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Escola de Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Petrolina, Bahia, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade do Recôncavo da Bahia, Escola de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

\*Endereço para correspondência: maikalborja@hotmail.com

### RESUMO

Objetivou-se identificar o melhor nível de óleo de licuri na suplementação concentrada de vacas leiteiras mantidas em pastejo, por intermédio do comportamento ingestivo e conforto térmico. Foram utilizadas 16 vacas em lactação, Holandês x Zebu, distribuídas no delineamento experimental quadrado latino 4 x 4. Os tratamentos foram 0,0; 1,5; 3,0 e 4,5% de óleo de licuri no concentrado, com base na matéria seca, e a área de pastejo utilizada foi de oito hectares de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia). As avaliações de comportamento ingestivo foram realizadas em quatro períodos de coleta em intervalos de uma hora, por 12 horas, em dois dias consecutivos, por meio de observação visual. Foram observadas as atividades de pastejo, ócio e ruminação. Nos mesmos períodos o ambiente foi monitorado diariamente, coletando os dados de temperatura do ar, umidade relativa e temperatura do globo negro, que foram usados para calcular os índices de conforto térmico. Foram avaliadas as variáveis fisiológicas (temperatura retal e frequência respiratória), com intuito de verificar a influência do óleo sobre as mesmas. As médias de tempo de pastejo, ócio e ruminação observados foram, respectivamente, 71,7; 11,2 e 16,9%. Os níveis de óleo de licuri não influenciaram o comportamento ingestivo e os parâmetros fisiológicos das vacas. Recomenda-se a utilização

de até 4,5% de óleo de licuri no concentrado de vacas em lactação.

**Palavras-chave:** clima, índice de temperatura de globo negro e umidade, índice de temperatura e umidade, lipídios, lotação rotacionada

### SUMMARY

The ingestive behavior and thermal comfort were used to determine the best level of licury oil as feed supplement fed to dairy cows under grazing system. The treatments were 0.0; 1.5; 3.0 and 4.5% of licury oil in the concentrate (dry matter basis). The total area of grazing was 8ha of Tanzania grass (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1). The evaluations of ingestive behavior were done in four periods (First period 21/05 to 11/06; Second period 12/06 to 02/07; third period 03/07 to 23/07 and Forth period 24/08 to 13/08, in 2007), two consecutive days (12h per day) per period, in intervals of one hour, by visual observation. It was analyzed the grazing, rest and rumination activities. The environment was monitored during all periods by recording the air temperature, relative humidity and black globe temperature. These data were used to calculate the comfort indexes. The physiological parameters evaluated were

rectal temperature and breathe frequency. The average time spent in grazing, rest and rumination were 71.7; 11.2 and 16.9%, respectively. The licury oil in the feed supplements did not influence the ingestive behavior and physiological parameters of dairy cows, so that oil can be used up to 4.5% in the concentrate feed to milking cows.

**Key words:** black globe temperature and humidity index, climate, intermitent stocking, lipids, temperature and humidity index

## INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (2004), os 15 países maiores produtores de leite são responsáveis por mais de 63% da produção mundial. A produção nacional responde por 3,8% do leite produzido no mundo, o que coloca o Brasil em sexto lugar na escala mundial. Do total produzido no Brasil, a Bahia contribui com 795 milhões de litros de leite, o que representa o sétimo lugar entre os estados e primeiro na região norte e nordeste do país (IBGE, 2006).

O Estado da Bahia possui extensão territorial de 56 milhões de hectares, dentre os quais, 15 milhões são ocupados por pastagens (IBGE, 2006). O pasto é o item de menor custo para a alimentação animal, dessa forma os sistemas de produção de leite utilizando pastagens bem manejadas, conseguem fornecer forragem de qualidade aos animais. Tal fato possibilita maiores produções de leite por hectare, com menores dispêndios com suplementação concentrada (COSÉR et al., 2001).

A ingestão de energia tem sido um fator limitante na produção de leite de vacas mantidas em pastagens tropicais, mesmo bem manejadas (EIFERT et al., 2005). Desta forma, a adição de gordura é uma alternativa

para elevar o nível energético da dieta. O óleo de licuri é produzido por prensagem do fruto produzido pela palmeira (*Syagrus coronata*) (Martius) Beccari, surgindo como opção de alimento para os animais no nordeste brasileiro, onde se encontra esta palmeira, que é adaptada ao ambiente.

A utilização de óleos na alimentação de ruminantes pode interferir de forma significativa no comportamento ingestivo desses animais, seu estudo tem sido uma ferramenta de grande importância na avaliação de novas dietas, possibilitando assim, ajustar o manejo alimentar dos ruminantes, para obtenção de um melhor desempenho (MENDONÇA et al., 2004). A utilização de ácidos graxos insaturados na dieta de vacas lactantes, pode reduzir o consumo de matéria seca e o tempo de ruminação (BENSON et al., 2001).

Entretanto, os fatores ambientais também influenciam diretamente no desempenho animal, pois na zona de conforto térmico ou de termoneutralidade, o animal mantém uma variação normal de temperatura corporal e de frequência respiratória, o apetite é normal e a produção é otimizada (MARTELLO et al. 2004). Desta forma, o óleo utilizado na alimentação de ruminantes, pode reduzir o incremento calórico produzido pela fermentação dos alimentos (LOPEZ, 2007). Com isso, as vacas criadas nos trópicos se beneficiariam de um menor incremento calórico, o que possibilita uma melhor adaptabilidade ao clima quente.

Objetivou-se identificar o melhor nível de óleo de licuri na suplementação concentrada, com base no comportamento ingestivo e conforto térmico de vacas em lactação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de junho a agosto de 2007 e foi dividido em quatro períodos (1º 21/05 a 11/06; 2º 12/06 a 02/07; 3º 03/07 a 23/07 e 4º 24/08 a 13/08), na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos-BA, Recôncavo Baiano. O clima da região é subúmido com temperatura média de 20,4°C e umidade relativa média de 85%. A precipitação anual é de aproximadamente 1.200mm (CEI, 2007).

A área total do experimento foi de oito hectares, formados por pastos de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1), divididos em dez piquetes de 8.000m<sup>2</sup>, delimitados por fios eletrificados, todos os piquetes tinham acesso à área sombreada e bebedouro.

O pasto foi manejado em sistema rotacionado, com quatro dias de ocupação e 36 dias de descanso, respeitando oferta de forragem média de 10% do peso vivo, por meio do sistema lotação variável *put and take* (MOTT & LUCAS, 1958), no qual animais reguladores foram utilizados para manter a oferta desejada. Uma área de reserva foi utilizada para permanência dos animais reguladores. O acompanhamento da disponibilidade de MS da pastagem foi realizado com dez lançamentos aleatórios de quadrado de área 1 m<sup>2</sup> no piquete antes da entrada e na saída dos animais. A diferença na quantidade de forragem na entrada e saída dos animais foi utilizada para determinação da taxa de crescimento do pasto, que é necessária no cálculo de ajuste de carga. A altura foi relacionada à massa de forragem, por meio de equação de regressão, de modo que a massa de forragem pudesse ser estimada

indiretamente, dentro de cada período, por meio de medidas de altura. A cada novo período de coleta, uma nova equação de calibração foi determinada para as estimativas de massa forrageira. De acordo com o peso dos animais e da massa estimada de forragem, foi aferida a oferta de forragem para que houvesse regularmente uma disponibilidade de 10 kg de MS de forragem para cada 100 kg de peso vivo (PV).

Foram utilizadas 16 vacas mestiças Holandês x Zebu, distribuídas em quatro quadrados latinos balanceados 4 x 4 (quatro tratamentos sendo os níveis de óleo de licuri no concentrado x quatro períodos com repetições no tempo x quatro animais em cada tratamento). Os animais apresentavam PV médio de 544 ± 72 kg, entre o 45º e o 90º dia de lactação e produção média de 12 kg de leite. O experimento foi composto por quatro períodos experimentais de 21 dias, sendo 17 dias de adaptação e quatro de coleta.

Os tratamentos consistiram da suplementação a pasto com quatro tipos de concentrado, contendo os níveis: 0; 1,5; 3,0; e 4,5% de óleo de licuri na matéria seca do concentrado, que foram balanceados para atender uma exigência nutricional para animais de produção média de leite. As vacas receberam 3 kg de suplemento concentrado por dia, divididos em duas refeições diárias no momento da ordenha (às 06:00 e às 16:00 horas). Foram realizadas duas ordenhas diárias em que os animais de cada tratamento foram ordenhados ao mesmo tempo e receberam 1,5 kg do concentrado com níveis de inclusão de óleo de licuri (Tabelas 1 e 2). Após o término da ordenha foram aferidas as variáveis fisiológicas (frequência respiratória, temperatura retal) em cada animal.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes nos concentrados

Ingredientes (%MS)	Níveis de óleo de licuri (%)			
	0,0	1,5	3,0	4,5
Farelo de Milho	79,10	77,30	75,50	73,70
Farelo de soja	17,80	18,10	18,40	18,70
Óleo de Licuri	0,00	1,50	3,00	4,50
Uréia	3,00	3,00	3,00	3,00

Tabela 2. Composição bromatológica dos concentrados

Frações Nutricionais	Níveis de óleo de licuri				Capim- tanzânia <sup>2</sup>
	0,0	1,5	3,0	4,5	
Matéria seca (%)	88,8	88,9	89,1	89,3	15,7
Matéria Mineral <sup>1</sup>	1,38	1,39	1,41	1,42	9,68
Proteína Bruta <sup>1</sup>	24,3	24,3	24,3	24,3	11,1
Extrato Etéreo <sup>1</sup>	1,25	2,73	4,22	5,71	1,20
Fibra em Detergente Neutro <sup>1</sup>	5,51	5,46	5,42	5,37	74,5
Fibra em Detergente Ácido <sup>1</sup>	4,19	4,16	4,12	4,08	41,2
Lignina <sup>1</sup>	0,71	0,70	0,68	0,67	2,30
Carboidratos Não Fibrosos <sup>1</sup>	72,9	71,5	70,0	68,6	3,50

<sup>1</sup>% da matéria seca; <sup>2</sup>Obtida por meio de extrusa.

De modo a avaliar a composição da forragem ingerida pelos animais, foram utilizados três animais canulados no esôfago, por meio dos quais foram obtidas a extrusas, os animais foram submetidos a jejum prévio e a coleta realizada no período da manhã, durante quatro dias consecutivos de pastejo dos animais-teste no piquete (45 minutos/dia), por intermédio bolsas de coletas da extrusa confeccionadas em tecido de náilon duplo, com fundo de tela plástica para a drenagem da saliva. As amostras foram compostas por período e, ao final do período de coleta, secas em estufa ventilada a 55°C, durante 72 horas.

A composição em matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN) da forragem foi determinada a partir da avaliação bromatológica, cujas amostras foram provenientes de extrusa. O consumo de concentrado individual de

MS e de FDN do concentrado foi obtido por meio da diferença, entre o oferecido e as sobras nos quatro últimos dias de cada período experimental. O consumo de forragem foi estimado pela estimativa da produção fecal, a partir do fornecimento de duas doses diárias de 5 g de óxido crômico embalados em papel manteiga, às 6:00 e às 15:00 horas (horário da ordenha), por 12 dias, sendo sete dias de adaptação e cinco de coleta de fezes. Cerca de 200 g de fezes foram retiradas diretamente no reto dos animais entre o oitavo e décimo segundo dias, concomitantemente ao fornecimento do indicador (HOPPER et al. 1978). Imediatamente após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacolas plásticas identificadas e congeladas a -10°C.

Posteriormente, as amostras de fezes foram descongeladas em temperatura ambiente, pesadas e acondicionadas em

bandejas de alumínio para a secagem em estufa a 65°C. Após a secagem, as amostras foram pesadas e moídas (1 mm) e compostas com base no peso seco ao ar por animal, tratamento e período, e analisadas quanto ao teor de cromo.

Para estimação da produção fecal, foi utilizada a seguinte fórmula:

Produção Fecal (kg/dia) =

$$\frac{\text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ fornecido (g/dia)}}{\text{Concentração de Cr}_2\text{O}_3 \text{ nas fezes (g/kg de MS)}}$$

Para a avaliação do consumo de matéria seca foi utilizado como indicador interno, a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), de acordo com a metodologia empregada por Lippke et al. (1986), que consiste na incubação (*in situ*) da amostra (suplemento, extrusa e fezes) por 144 horas, e posteriormente, submetida à fervura em solução de detergente neutro durante uma hora. Para tal foram utilizados dois animais canulados no rúmen. As estimativas do consumo foram obtidas pela seguinte equação:

$$\text{CMS (kg/dia)} = \{[(\text{PF} * \text{CIF}) - \text{IS}]/\text{CIFO}\} + \text{CMSS}$$

Em que:

CMS = consumo de matéria seca (kg/dia);

PF = produção fecal (kg/dia);

CIF = concentração do indicador nas fezes (g/kg de MS);

IS = indicador presente no suplemento (kg/dia);

CIFO = concentração do indicador na forragem (g/kg de MS);

CMSS = consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia).

Por ocasião das avaliações do comportamento, os animais foram marcados com tinta para facilitar sua identificação à distância. As avaliações de comportamento ingestivo foram realizadas em todos os períodos durante as coletas em intervalos de uma hora e

por 12 horas diurnas das 06:00 às 18:00 horas, em dois dias consecutivos, por meio de observação visual. A cada hora foram anotadas as atividades de pastejo, ócio e ruminação, e a partir desses dados calculado as porcentagens de cada atividade nas 12 horas diurnas avaliadas nos dois dias. O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da forragem foi considerado como tempo de pastejo (HANCOCK, 1953), enquanto para o tempo de ócio foram considerados os períodos de descanso (FORBES, 1988). O tempo de ruminação correspondeu ao período de cessação do pastejo e da realização de mastigação.

Durante todos os períodos de coleta, o ambiente foi monitorado diariamente utilizando-se termohigrômetro digital e termômetro de globo negro (aparelho composto de um termômetro dentro de um globo plástico não maciço, pintado de preto, que colocado à altura da linha média do corpo do animal). Os termômetros foram mantidos no pasto em área exposta a radiação solar direta, em área protegida da radiação solar direta (sombrite) e na sala de ordenha. Foram registradas, durante os últimos quatro dias de cada período experimental, a cada hora, durante 12 horas por dia, com início às 06:00 e término às 18:00 horas, a temperatura do ar, a umidade relativa e a temperatura de globo negro. A partir dos dados foram calculados os índices de conforto térmico:

a) Índice de temperatura e umidade (ITU), por meio da fórmula desenvolvida por (THOM, 1959).

$$\text{ITU} = \text{TA} + 0,36 \text{ Tpo} + 41,2$$

Em que:

TA = temperatura do ar (°C), e

Tpo = temperatura do ponto de orvalho, (°C).

$$T_{po} = \sqrt[8]{UR/100 * [112 + (0,9 * T)] + (0,1 * T) - 112}$$

Em que:

T = Temperatura do ar (°C)

UR = Umidade relativa

b) Índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), calculado por meio da fórmula desenvolvida por (Buffington et al., 1981).

$$ITGU = TGN + 0,36 T_{po} + 41,5$$

Em que:

TGN = temperatura do termômetro de globo negro, (°C) e

T<sub>po</sub> = temperatura do ponto de orvalho, (°C).

$$T_{po} = \sqrt[8]{UR/100 * [112 + (0,9 * T)] + (0,1 * T) - 112}$$

Foram avaliadas a temperatura retal e a frequência respiratória, nos quatro últimos dias de cada período experimental, no momento das ordenhas. A temperatura retal foi tomada com termômetro digital, inserido no reto do animal até a emissão do sinal sonoro de estabilidade de temperatura. A frequência respiratória foi realizada em cada animal, mediante a contagem dos movimentos na região do flanco do animal durante 15 segundos e multiplicando o valor por quatro, para encontrar o valor correspondente a um minuto.

As médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância e regressão, por meio do *Statistical Analysis System* (SAS, 1990), com nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ausência de efeito da adição de óleo na ração sobre as características do comportamento alimentar (Tabela 4),

está relacionada à ausência de diferenças no consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro destas dietas (Tabela 3). Fato diretamente influenciado pela não observação de efeito substitutivo no consumo do pasto pelo concentrado (Tabela 3). Foi observado um maior consumo de concentrado que continha 4,5% de óleo de licuri, demonstrando dessa forma, que o óleo de licuri favorece a palatabilidade do concentrado. Mesmo no tratamento com nível mais alto de óleo, esse não foi suficiente para influenciar a digestibilidade da fibra e com isso, modificar o consumo do volumoso, fato que pode ser explicado pela grande quantidade de fibra efetiva ingerida pelos animais em pastejo, que favoreceu o ambiente ruminal tornando-o propício ao desenvolvimento das bactérias celulolíticas, provavelmente, compensando o efeito tóxico do óleo sobre as mesmas (OLIVEIRA et al. 2004).

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Eifert et al. (2005), que trabalharam com vacas mestiças, holandês x zebu, alimentadas com diferentes fontes de carboidratos e 2,25% de óleo de soja na MS. Foi observado que o óleo não influenciou no consumo de MS e FDN das vacas. Desta forma, a utilização da monensina pode ter favorecido o ambiente ruminal para as bactérias celulolíticas compensando o efeito tóxico do óleo.

A porcentagem de tempo de pastejo (Tabela 4) apresentou valores maiores que os demonstrados em outros trabalhos. Este resultado pode ser explicado pela diferença na metodologia aplicada na avaliação do comportamento ingestivo dos animais

Tabela 3. Consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN) em g/dia de vacas alimentadas com níveis de óleo de licuri

Itens (g/dia)	Níveis de óleo de licuri (%)				Equação de regressão
	0	1,5	3	4,5	
Volumoso	7,90	8,13	8,12	8,06	$\hat{Y} = 8,05$
Concentrado	1,84	1,93	2,26	2,44	$\hat{Y} = 0,141x + 1,8029$
CMS	9,90	9,98	10,3	10,5	$\hat{Y} = 0,141x + 9,8554$
CFDN	5,63	5,63	5,65	5,66	$\hat{Y} = 0,007x + 5,6288$

Tabela 4. Respostas comportamentais, em porcentagens, dos animais em função da adição de óleo de licuri no concentrado

Atividades	Nível de óleo de licuri no concentrado (%)				Equação de regressão
	0,0	1,5	3,0	4,5	
Tempos de ócio	12,2 (2,0) <sup>1</sup>	9,9 (2,9)	10,9 (2,7)	11,9 (2,4)	$\hat{Y} = 11,2$
Tempos de ruminação	15,2 (1,5)	18,6 (1,9)	17,7 (2,4)	16,5 (1,5)	$\hat{Y} = 16,9$
Tempos de pastejo	72,6 (2,7)	71,5 (2,9)	71,4 (3,2)	71,6 (3,0)	$\hat{Y} = 71,7$

<sup>1</sup>Valores entre parêntese indicam o erro padrão da média.

No presente trabalho os animais foram observados em dois períodos diurnos das 06:00 às 18:00 horas. Desta forma, este comportamento que pode ser explicado pela fisiologia dos ruminantes em realizar 75% do seu tempo de pastejo durante o dia. Brâncio et al. (2003), ao estudarem novilhos Nelore e três diferentes cultivares de *Panicum maximum*, encontraram valores de porcentagens do tempo dos animais em pastejo de 35%. Contudo, o tempo de ruminação ficou abaixo dos valores encontrados por Aurélio et al. (2007), que trabalharam com vacas holandesas em pastejo de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott).

A média da porcentagem do tempo de ruminação, por ele encontrado, foi de 26%. Segundo Macedo et al. (2007), a ruminação ocorre preferencialmente à noite, horário em que a temperatura é mais amena, correspondendo a 57,96% do tempo de ruminação diário.

Na Figura 1 está representada a porcentagem dos animais em pastejo e pode-se observar que os picos de pastejos acontecem no início e no final do dia, esse comportamento reflete a influência da temperatura no conforto térmico das vacas. As horas de temperatura mais amenas do dia são as que apresentam o maior número de animais em pastejo o que é suportado pelos achados de Bremm et al. (2000), trabalhando com novilhas em pastejo recebendo suplementação energética que observaram maior tempo de pastejo às 07:00 e às 18:00 horas. Zanine et al. (2009) estudaram o comportamento ingestivo de vacas girolandas em pastejo e observou um maior número de animais em pastejo, no início da manhã e no final da tarde, confirmando que os animais pastejam nos períodos do dia que tem temperatura mais amena, quando se tem uma oferta de forragem adequada.



Figura 1. Porcentagem dos animais em pastejo ao longo de 12 horas

Outro fato que pode ter contribuído para a ausência de diferenças nas características do comportamento ingestivo, é o baixo nível de estresse térmico a que os animais foram expostos. Segundo Silva et al. (2002), o estresse calórico afeta a produção leiteira, porque as respostas termo regulatórias do animal resulta em aumento das frequências respiratórias e cardíacas, redução do consumo e da absorção de nutrientes, além da mudança no direcionamento do fluxo sanguíneo dos tecidos internos para os tecidos periféricos. O uso de óleo na alimentação de ruminantes pode aumentar a eficiência energética da dieta, por meio de uma pequena redução da metanogênese e do incremento calórico (PALMQUIST & JENKINS, 1980), colaborando dessa forma para uma menor produção de calor e com isso menor estresse térmico.

Não foram observados resultados significativos ( $P > 0,05$ ) para índices de conforto térmico e variáveis fisiológicas entre os tratamentos. Os valores médios encontrados para

índice de temperatura e umidade (ITU) estão dentro da faixa considerada de alerta (70 - 72), segundo Martello et al. (2004), indicando ambiente de limite para o estresse térmico dos animais. Vale ressaltar que os valores críticos proposto pelo autor, para temperatura do ar, ITU e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) foram, em geral, obtidos com vacas holandesas de alta produção de leite, que são mais sensíveis ao calor ambiental que as mestiças, conforme demonstrado por Pereira et al. (2008). Espera-se que em razão de sua maior adaptabilidade às condições tropicais, vacas mestiças apresentem valores críticos superiores de temperatura do ar, ITU e ITGU, em relação aos reportados na literatura para animais provenientes de clima temperado. Embora seja o índice mais utilizado, o ITU tem a limitação de levar em conta somente a temperatura relativa do ar, desconsiderando o efeito da radiação solar. A média registrada para o ITGU durante todos os períodos experimentais foi de 77,3. Pereira et

al. (2008) consideram que valores iguais ou acima de 84 são considerados indicativos de estresse. A ausência de diferença significativa para temperatura retal e frequência respiratória diária, em função dos tratamentos, provavelmente ocorreu devido ao estresse térmico não ter sido elevado, como demonstram as variáveis fisiológicas. Mesmo com as variações nos índices de conforto térmico e das variáveis

climáticas, elas não foram suficientes para provocar mudanças significativas no comportamento ingestivo dos animais, em relação aos tratamentos. Os parâmetros fisiológicos registrados na Tabela 5 não revelaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) para temperatura retal e frequência respiratória, entre as dietas com níveis de óleo de licuri no suplemento concentrado.

Tabela 5. Respostas fisiológicas dos animais em função da adição de óleo de licuri no concentrado

Níveis de óleo de licuri no concentrado (% na MS)	Parâmetros Fisiológicos			
	Temperatura retal (°C)	CV <sup>1</sup>	Frequência respiratória (movimentos/minutos)	CV <sup>2</sup>
0,0	38,0	1,41	27,9	16,66
1,5	38,0	1,09	27,1	15,07
3,0	38,0	1,08	27,3	17,04
4,5	37,9	1,34	28,4	16,51

<sup>1</sup>Coeficiente de variação da temperatura retal, <sup>2</sup>Coeficiente de variação da frequência respiratória

Os valores encontrados para temperatura retal dos animais dos tratamentos estão dentro da faixa considerada como normal (37,9 - 39,3) por Pereira (2008). Os valores encontrados para frequência respiratória, também se encontram dentro dos limites fisiológicos de conforto térmico. O óleo de licuri pode ser utilizado no alimento concentrado até o nível de 4,5%, sem afetar o comportamento ingestivo e variáveis fisiológicas de vacas mantidas em pasto de capim-tanzânia.

## REFERÊNCIAS

AURÉLIO, N.D.; QUADROS, F.L.F.; MAIXNER, A.R.; ROSSI, G.E.; ROMAN E.D.J.; BANDINELLI, D.G.; TRINDADE, J.P.P.; BRUM, M.S. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagens de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.470-475, 2007. [ [Links](#) ].

BENSON, J.A.; REYNOLDS, C.K.; HUMPHRIES, D.J. Effects of abomasal infusion of long-chain fatty acids on intake, feeding behavior and milk production in dairy cows. **Journal Dairy Science**, n.84, p.1182-1191, 2001. [ [Links](#) ].

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, 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. [ [Links](#) ].

BREMM, C.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J.; PILAU, A.; MONTAGNER, D.A.G.; FREITAS, F.K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D.A.G.; ROSO, D.; ROMAN, J.; GUTERRES, E.P.; COSTA, V.G.; NEVES F.P. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, 387-397, 2005. [ [Links](#) ].

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-ARROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D.; TAHTCHER, W.W.; COLLIER, R.J. Black globe-humidity index (ITGU) as confort equation for dairy cows. **Transactions of ASAE**, v.24, n.3, p.711-14, 1981. [ [Links](#) ].

CENTRO DE ESTATISTICA E INFORMAÇÕES - CEI. **Informações básicas dos municípios baianos**. n.14, Paraguaçu, 2007. [ [Links](#) ].

COSÉR, A.C.; MARTINS C.E.; CARDOSO, F.P.N. Produção de leite em pastagem de capim-elefante submetida a duas alturas de resíduo de pastejo. **Ciência Agrotécnica**. v.25 n.2, p.417-423, 2001. [ [Links](#) ].

EIFERT, E.C.; LANA, R.P.; LEÃO, M. I.; ARCURI, P.B.; VALADARES FILHO, S.C.; LEOPODINO, W.M.; OLIVEIRA, J.S. SAMPAIO, C.B. Efeito da combinação de óleo de soja e monensina na dieta sobre o consumo de matéria seca e a digestão em vacas lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.297-308, 2005. [ [Links](#) ].

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Diagnóstico do sistema agroindustrial do leite no Brasil e no Mundo**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: 12 mar 2008.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369- 2379, 1988. [ [Links](#) ].

HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, v.21, n.1, p.1-13, 1953. [ [Links](#) ].

HOPPER, J.T.; HOLLOWAY, J.W.; BUTTS JÚNIOR.; W.T. Animal variation in chromium sesquioxide excretion patterns of grazing cows. **Journal of Animal Science**, v.46, n.4, p.1098-1102, 1978. [ [Links](#) ].

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Dados sobre a produção de leite do estado da Bahia.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 mar 2008.

LIPPKE, H.; ELLIS, W.C.; JACOBS, B.F. Recovery of indigestible fiber from feces of sheep and cattle on forage diets. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.2, p.403-412, 1986. [ [Links](#) ].

LOPEZ, S.; LOPEZ, J.; STUMPF JUNIOR, W. Produção e composição do leite e eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.15, n.1, p.1-9, 2007. [ [Links](#) ].

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; ASSIS, A.J.; PEREIRA, M.L.A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004. [ [Links](#) ].

MACEDO, C.A.B.; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F.B. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1910-1916, 2007. [ [Links](#) ].

MARTELLO, L.S.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; SILVA, S.L.; TITTO, E.A.L. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.181-191, 2004. [ [Links](#) ].

MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The desing, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385. [ [Links](#) ].

OLIVEIRA, S.G.; SIMAS, J.M.C. ; SANTOS, F.A.P. ; IMAIZUMI, H. Suplementação com diferentes fontes de gordura em dietas com alta e baixa inclusão de concentrado para vacas em lactação. **Ars Veterinaria**, v.20, n.2, p.160-168, 2004. [ [Links](#) ].

PALMQUIST, D.L.; JENKINS T.C. Fat in Lactation Rations: review. **Journal Dairy Science**, v.63, p.1-14, 1980. [ [Links](#) ].

PEREIRA, J.C.; CUNHA, D.N.F.V.; CECON, P.R.; FARIA, E.S. Desempenho, temperatura retal e frequência respiratória de novilhas leiteiras de três grupos genéticos recebendo dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.328-334, 2008. [ [Links](#) ].

SILVA, I.J.O.; PANDORFI H.;  
ACARARO JÚNIOR, I.; PIEDADE,  
M.S.; MOURA, D.J. Efeitos da  
climatização do curral de espera na  
produção de leite de vacas  
Holandesas. **Revista Brasileira de  
Zootecnia**, v.31, n.5, p.2036-2042,  
2002. [ [Links](#) ].

THOM, E.C. The discomfort index.  
**Weatherwise**, v.12, p.57-59, 1959.  
[ [Links](#) ].

ZANINE, A.M.; VIEIRA, B.R.;  
FERREIRA, D.J.; VIEIRA, A.J.M.;  
LANA R.P.; CECON, P.R.  
Comportamento ingestivo de vacas  
Girolandas em pastejo de *Brachiaria  
brizantha* e *Coast-cross*. **Revista  
Brasileira de Saúde e Produção  
Animal**, v.10, n.1, p.85-95, 2009.  
[ [Links](#) ].

Data de recebimento: 23/09/2008

Data de aprovação: 17/06/2009