

Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri¹

Ingestive behavior and physiological responses of crossbred Boer kids fed diets with levels of licury oil

JESUS, Ioná Brito de^{2*}; BAGALDO, Adriana Regina³; BARBOSA, Larissa Pires^{4*}; OLIVEIRA, Ronaldo Lopes⁵; GARCEZ NETO, Américo Froés⁶; SILVA, Thadeu Mariniello⁷; MACOME, Felicidade Margarida⁸; MARTINS, Laura Emilia Panelli⁹

¹Pesquisa financiada pela FABESB

²Mestre em Ciência Animal nos Tópicos, Autônomo, Salvador, Bahia, Brasil.

³Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Departamento de Produção Animal, Cruz das Almas, Brasil.

⁴Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, Brasil.

⁵Universidade Federal da Bahia, Escola da Medicina Veterinária, Departamento de Produção Animal, Salvador, Bahia, Brasil, Bolsista do CNPq.

⁶Universidade Federal do Paraná, Palotina, Paraná, Brasil.

⁷Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, Paraíba, Brasil.

⁸Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Maputo, Moçambique.

⁹Universidade Federal da Bahia, Escola da Medicina Veterinária, Salvador, Bahia, Brasil.

*Endereço para correspondência: lpipes73@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se determinar o melhor nível de óleo de licuri na dieta de cabritos por meio do comportamento ingestivo e das respostas fisiológicas. Vinte cabritos $\frac{3}{4}$ Boer com peso inicial de 10,8kg e idade de 90 dias, foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, e submetidos a dietas com 0,0; 1,5; 3,0 e 4,5% de óleo de licuri com base na matéria seca. O comportamento ingestivo foi avaliado mediante a observação individual dos animais, durante 24h a cada 5min para se determinar o tempo despendido em ingestão, ruminação e ócio. As respostas fisiológicas foram avaliadas por intermédio das medições de frequência respiratória, frequência cardíaca, temperatura retal e superficial dos animais, aferidas duas vezes ao dia, semanalmente. Os tempos de ingestão e ruminação não sofreram efeito da adição do óleo, porém o tempo de mastigação total seguiu comportamento linear crescente e o de ócio decresceu linearmente com adição dos níveis de óleo de licuri na dieta. O consumo de matéria seca, de fibra em detergente neutro, as eficiências de ingestão de matéria seca, de fibra

em detergente neutro e de ruminação de matéria seca e de fibra em detergente neutro decresceram com adição do óleo de licuri na dieta. Os parâmetros fisiológicos não foram influenciados pela adição do óleo, exceto a frequência cardíaca no período da tarde, que reduziu linearmente com adição do óleo. Com base nos parâmetros estudados, o óleo de licuri pode ser adicionado até 4,5% na dieta de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer.

Palavras-chave: bioclimatologia, caprino, lipídeo, nutrição, ruminante

SUMMARY

This experiment was conducted in order to evaluate the best level of licury oil in diets for young crossbred Boer goats by ingestive behavior and physiological responses the experiment lasted 70 days. Twenty $\frac{3}{4}$ Boer goats, ageing 90 days and initial live body weight of 10.8kg were randomly distributed into one of the following levels of licury oil: 0.0, 1.5, 3.0 and 4.5% on dry matter basis. Diets were

offered twice daily, at 9am and 4pm, as total mixed ration. Ingestive behavior was evaluated for 24h, every five minutes, for time expended on feeding, rumination and idle. Physiological responses were observed by respiratory frequency, heart frequency, rectal temperature and skin temperature measurements. Ingestion and rumination times were not affected by the oil, while the total chewing time increased and idle time decreased with licury oil addition in the diet. Dry matter intake, neutral detergent fiber intake, Dry matter ingestion efficiency, neutral detergent fiber ingestion efficiency, Dry matter rumination efficiency, and neutral detergent fiber rumination efficiency decreased as levels of licury oil increased. Physiological parameters were not affected by the oil, except the heart frequency in the afternoon, which decreased linearly with oil addition. Based on the parameters studied, licury oil could be added to crossbreed Boer kids' diet, up to 4.5%

Keywords: bioclimatology, goat, lipid, nutrition, ruminant

INTRODUÇÃO

A espécie caprina pode ser criada nas mais diversas condições ambientais devido à facilidade de adaptação às diferentes dietas, associada à capacidade de aclimação dessa espécie (CARVALHO et al., 2004). Em regiões tropicais o estresse térmico por calor é considerado um dos fatores de maior influência sobre o organismo (MCDOWEL, 1974), e os animais quando submetidos à condição de estresse por calor, reduzem o consumo de matéria seca e a eficiência de utilização dos nutrientes (PIMENTEL et al., 2007, VALINOTE et al., 2005). Nesse sentido, vale destacar que a adição de fontes de lipídeos à dieta desses animais, pode reduzir os prejuízos causados pelo calor, uma vez que, há aumento da densidade energética da dieta e pouca produção de calor de fermentação, o que resulta em

redução da carga de calor corporal (WEST, 1999).

O óleo de licuri, produzido por meio da prensagem do fruto da palmeira [*Syagrus coronata* (Martius) Beccari], surge como opção na alimentação de animais no nordeste brasileiro, haja vista a grande disponibilidade dessa planta nessa região do país (CREPALDI et al., 2001; BORJA et al., 2010).

Também é conhecida a aplicabilidade desse óleo na indústria cosmética, porém não há relatos do seu uso na nutrição animal, segundo Queiroga et al. (2010).

O estudo do comportamento ingestivo por meio da quantificação do tempo despendido para alimentação, ruminação e ócio, é útil para avaliação da dieta bem como sua interação com fatores ambientais (MARQUES et al., 2008). Conhecer esse comportamento possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (SWENSON & REECE, 1996).

A realização deste experimento teve por objetivo, determinar o melhor nível de óleo de licuri na dieta de cabritos por meio do comportamento ingestivo e das respostas fisiológicas desses animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de outubro a dezembro de 2007, no aprisco da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia - UFBA, situada em Salvador-BA, em zona litorânea, de clima quente e úmido, predominantemente tropical, precipitação média anual de 1500mm, umidade relativa do ar de 81%, temperatura média de 25,3°C, com máxima de 28,1°C e mínima de 22,5°C (CEI, 1994).

Foram utilizados 20 cabritos $\frac{3}{4}$ Boer, machos, não-castrados, vacinados, desverminados, com idade de 90 dias, e peso corporal médio inicial de 10,8kg. Os animais foram alojados individualmente, em baias de 1,0 x 1,0m, com piso suspenso de madeira ripada, providas de bebedouros e comedouros.

Os tratamentos foram constituídos por dietas com 0,0; 1,5; 3,0; e 4,5% de óleo de licuri. Os concentrados foram compostos por farelo de milho, farelo de soja, mistura mineral e óleo de licuri. A proporção volumoso:concentrado foi de 50:50, e como volumoso utilizou-se feno de Tifton-85 (*Cynodon* sp) picado em máquina forrageira (Tabela 1).

Tabela 1. Proporção dos ingredientes das dietas experimentais

Ingrediente	Níveis de óleo de licuri (%)			
	0,00	1,50	3,00	4,50
Farelo de milho	34,11	32,30	30,40	28,70
Farelo de soja	13,29	13,60	14,00	14,20
Óleo de licuri	0,00	1,50	3,00	4,50
Premix ¹	2,60	2,60	2,60	2,60
Feno de Tifton-85	50,00	50,00	50,00	50,00

¹Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio 120,00g; fósforo 87,00g; sódio 147,00g; enxofre 18,00g; cobre 590,00mg; cobalto 40,00mg; cromo 20,00mg; ferro 1.800,00mg; iodo 80,00mg; manganês 1.300,00mg; selênio, 15,00mg; zinco 3.800,00mg; molibdênio 300,00 mg; flúor máximo 870,00mg; Solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2% mínimo - 95%.

As dietas foram oferecidas duas vezes ao dia, às 9h e 16h, ajustadas de forma a garantir entre 10 % a 20% de sobras de alimento, e o fornecimento de água *ad libitum*. Amostras dos alimentos e das sobras foram pesadas e coletadas para análises laboratoriais. Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CIN), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose, lignina e carboidratos não fibrosos (CNF) foram determinados de acordo com Silva & Queiroz (2002). A composição químico-bromatológica dos ingredientes e das dietas experimentais, constam nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

O período experimental foi de 70 dias, e destinados os primeiros 10 dias para adaptação dos animais às baias, às dietas e ao manejo. A cada 21 dias era realizada a observação visual individual dos animais durante 24h, a intervalos de cinco minutos, para avaliação do comportamento ingestivo (JOHNSON & COMBS, 1991). Foram utilizados três períodos integrais de 24 horas. Os dados referentes às atividades comportamentais de cada animal foram anotados por dois observadores treinados, posicionados de forma a interferir o mínimo possível no comportamento dos animais. Os observadores se revezaram em intervalos de três horas, e as observações noturnas foram realizadas com iluminação artificial.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica (% MS) dos ingredientes das dietas experimentais

Item	Ingrediente			
	Farelo de milho	Farelo de soja	Feno de tifton-85	Óleo de licuri
Matéria seca (%)	88,91	88,51	89,64	100,00
Matéria orgânica	98,46	93,49	93,49	100,00
Cinzas	1,54	6,51	6,51	0,00
Proteína bruta	5,88	42,92	6,16	0,00
Fibra em detergente neutro	11,84	10,76	75,63	0,00
Fibra em detergente ácido	4,44	8,05	44,26	0,00
Lignina	1,63	0,39	7,39	0,00
Celulose	2,81	7,66	36,87	0,00
Hemicelulose	7,40	2,71	31,38	0,00
Carboidratos não-fibrosos	75,33	36,29	9,58	0,00
Extrato etéreo	5,41	3,52	2,12	100,00

Tabela 3. Composição químico-bromatológica (% MS) das dietas experimentais

Item	Níveis de óleo de licuri (%)			
	0,00	1,50	3,00	4,50
Matéria seca (%)	89,52	89,68	89,84	90,01
Proteína bruta	10,79	10,81	10,87	10,86
Extrato etéreo	3,37	4,78	6,20	7,61
Fibra em detergente neutro	43,29	43,10	42,92	42,74
Fibra em detergente ácido	24,71	24,66	24,61	24,55
Cinzas	7,54	7,53	7,53	7,53
Lignina	4,30	4,27	4,24	4,22
Celulose	20,41	20,39	20,37	20,33
Hemicelulose	18,58	18,44	18,31	18,19
Carboidratos não fibrosos	35,03	33,77	32,48	31,47
Nutrientes digestíveis totais	67,40	69,30	75,30	80,60

As eficiências de ingestão (EI) e ruminação (ERU) da MS e FDN e o tempo de mastigação total (TMT min/dia) foram calculados conforme a metodologia descrita por Bürger et al. (2000), por intermédio das seguintes equações:

$$EIMS = CMS/TI$$

$$EIFDN = CFDN/TI$$

em que EIMS é a eficiência de ingestão de MS (g MS ingerida/h); CMS (g), consumo diário de matéria seca; CFDN

(g), consumo diário de FDN; e TI, tempo gasto em ingestão diariamente:

$$ERUMS = CMS/TRU$$

$$ERUFDN = CFDN/TRU$$

em que ERUMS é a eficiência de ruminação da MS (g MS ruminada/h); TRU, tempo gasto em ruminação diariamente (h); ERUFDN, eficiência de ruminação da FDN (g FDN ruminada/h); e TRU, tempo gasto em ruminação diariamente (h):

$$TMT = TI + TRU$$

em que TMT é o tempo de mastigação total (min/dia).

O monitoramento do ambiente experimental foi feito mediante a instalação de termohigrômetro e termômetro de globo negro para medir e registrar a temperatura ambiente (Ta), umidade relativa do ar (URA), temperatura de globo negro (TGN) e temperatura do ponto de orvalho (Tpo) e determinar o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU = $TGN + 0,36*(Tpo) + 41,5$), segundo recomendações de Buffington et al. (1981). O ponto de orvalho foi calculado pela fórmula ($TPO = \sqrt[8]{UR/100*[112 + (0,9*T)] + (0,1*T) - 112}$). As leituras das variáveis ambientais e fisiológicas foram realizadas às 9h e 15h, duas vezes por semana, durante todo o período experimental.

As respostas fisiológicas dos animais foram avaliadas por intermédio das seguintes medições: frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS) obtidas pelas médias de temperatura da pele do animal, aferida com termômetro infravermelho na paleta (Pa) e no pernil (Pe) de ambos os lados do corpo dos animais.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro níveis de óleo de licuri e cinco

repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão com o programa estatístico SPSS 13.0

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de óleo de licuri nas dietas não influenciou no tempo despendido para ingestão e ruminação dos animais (Tabela 4), porém, apresentou efeito linear decrescente no tempo de ócio ($P < 0,05$). O tempo de mastigação total (TMT) aumentou com a inclusão do óleo na dieta ($P < 0,05$), o que refletiu em diminuição no tempo despendido no ócio na medida em que se elevou o nível de óleo (Figura 1b), e isso pode ser explicado, possivelmente, pelo fato de os animais terem despendido mais tempo no cocho com a seleção do alimento, associado ao maior tempo de ruminação. A adição do óleo provavelmente aumentou o tempo necessário para redução do tamanho de partícula no rúmen, e conseqüentemente elevou o tempo de ruminação. Esse efeito está relacionado à implicação negativa que os lipídeos têm sobre a fermentação ruminal, por inibição do desenvolvimento dos microrganismos, particularmente os celulolíticos (NRC 2001; MARTINELE et al., 2008).

Tabela 4. Tempo despendido para ingestão e ruminação por cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri

Comportamento	Níveis de óleo de licuri				Equação de regressão
	0,0	1,5	3,0	4,5	
Ingestão (min/dia)	305,12	286,84	286,72	342,57	Y=304,99
Ruminação (min/dia)	414,00	430,84	463,24	505,72	Y=457,92

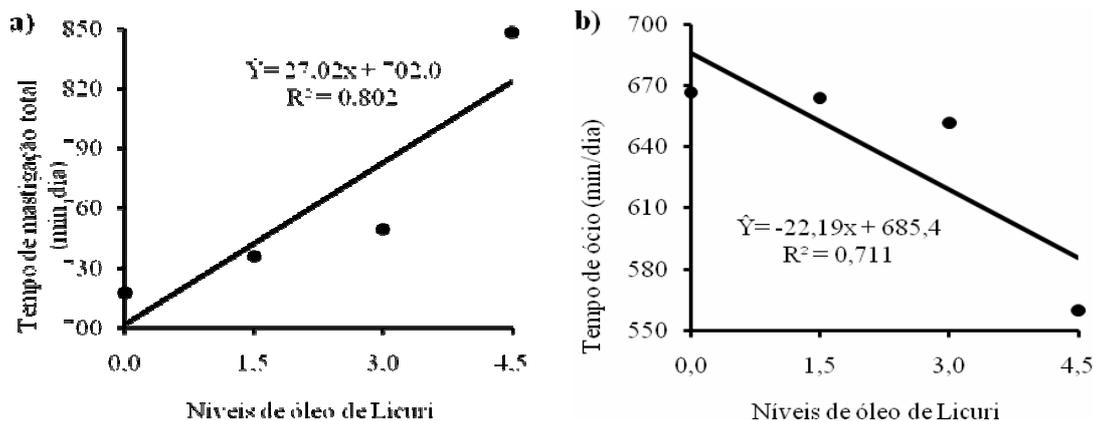


Figura 1. (a) Tempo de mastigação total (min/dia); (b) Tempo de ócio (min/dia) de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri

O consumo de MS sofreu comportamento quadrático, porém, entre os níveis de adição do óleo, a tendência foi decrescente (Figura 2a). Esse decréscimo pode ser devido ao

aumento da concentração energética com adição do óleo de licuri, fato que deflagraria os mecanismos fisiológicos de saciedade.

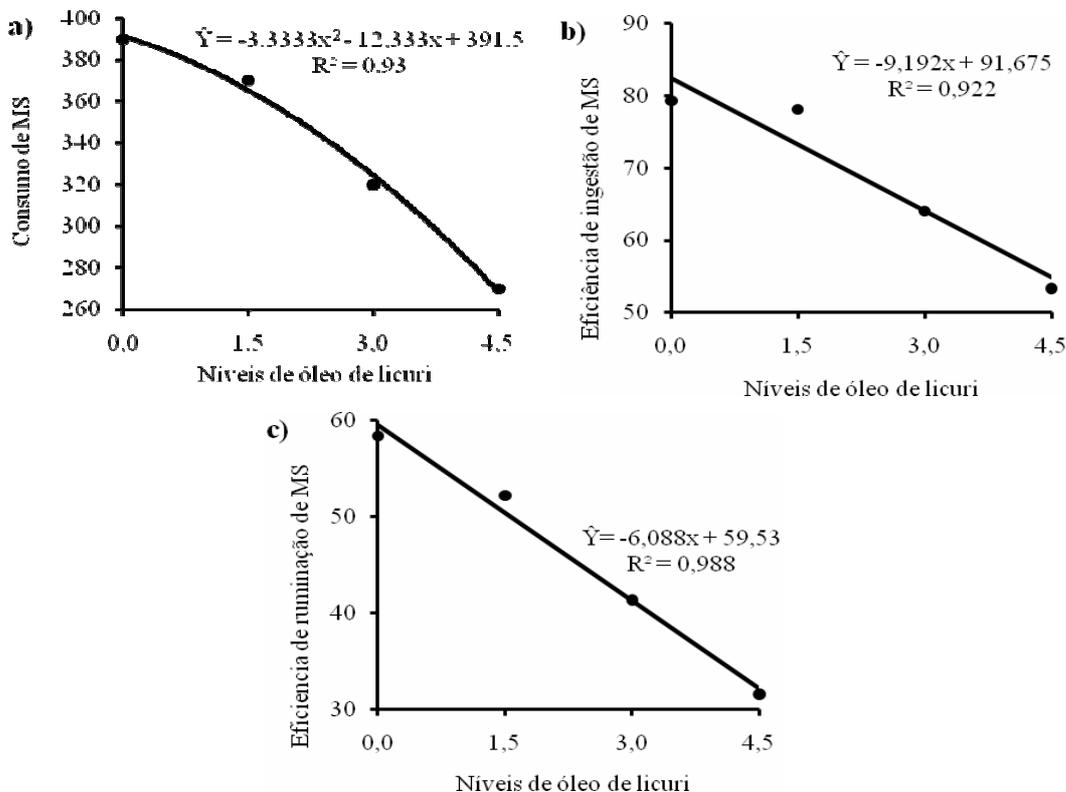


Figura 2. (a) Consumo de matéria seca (g/dia); (b) Eficiência de ingestão de matéria seca (g/h); (c) Eficiência de ruminação da matéria seca (g/h) por cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri

A eficiência de ingestão de MS diminuiu ($P < 0,05$) com a adição de óleo de licuri na dieta, e isso ocorreu devido à queda no consumo sem redução equivalente no tempo de alimentação, o que leva a crer que os animais permaneceram o mesmo tempo no

cocho a selecionar os alimentos sem necessariamente consumi-los.

A queda no consumo de MS com a inclusão do óleo de licuri resultou em redução na eficiência de ingestão e ruminação de FDN ($P < 0,05$) (Figura 3).

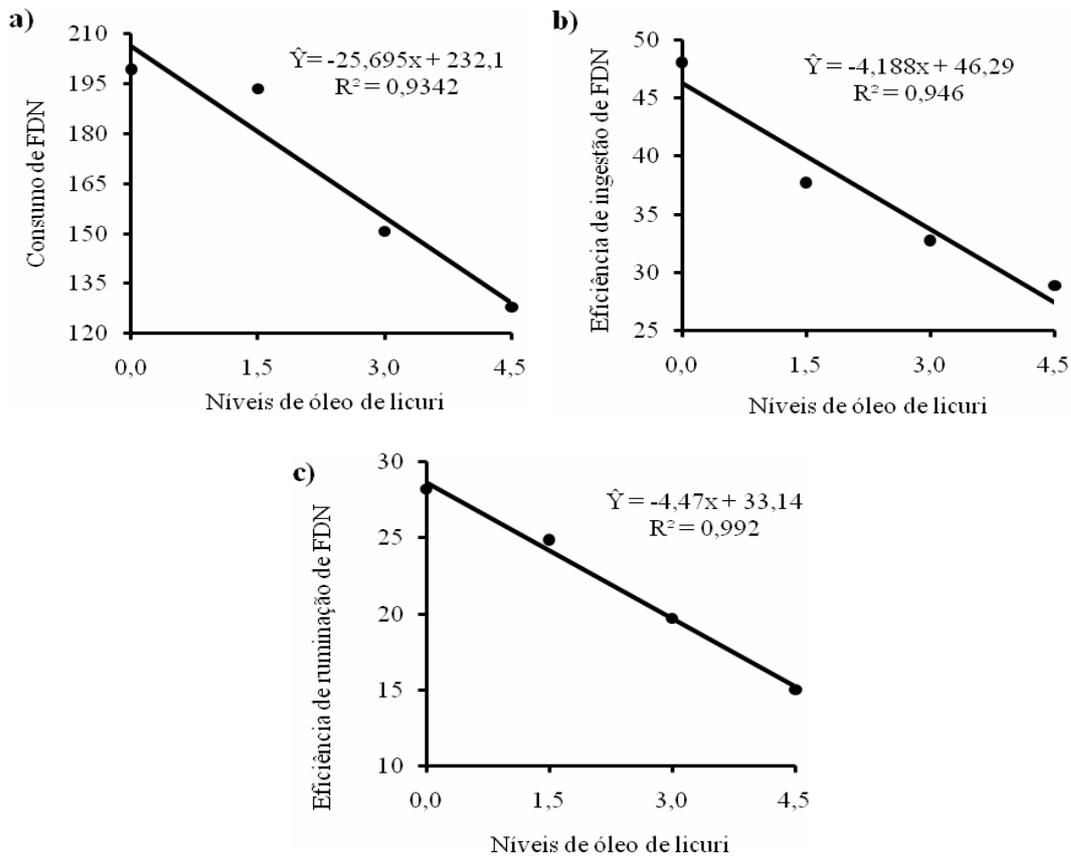


Figura 3. (a) Consumo de fibra em detergente neutro; (b) eficiência da ingestão de fibra em detergente neutro e (c) eficiência de ruminação da fibra de detergente neutro por cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri

Carvalho et al. (2007), ao avaliarem níveis (0; 15; e 30%) de farelo de cacau ou torta de dendê em dietas para cabras leiteiras, não verificaram diferenças na eficiência de ingestão, contudo observaram menor eficiência de ruminação para dietas com maior nível de farelo de cacau, decorrentes de menores consumos de MS e FDN.

Em relação ao conforto térmico dos animais, os valores de ITGU até 74, de 74 a 79, de 79 a 84 e acima de 84, representam para vacas de aptidão leiteira, situação de conforto, de alerta, de perigo e de emergência, respectivamente (BAETA, 1985). Neste trabalho, verificou-se que as condições climáticas durante o período experimental, levaram os animais à

situação de alerta para ambos os turnos, o que representa desconforto térmico (Tabela 5). O valor de ITGU ideal, para os animais criados em zonas tropicais, deveria ser menor que 70 (HAHN,1985). As frequências respiratórias e temperaturas superficiais, nos dois turnos, foram semelhantes entre as dietas (Tabela 6). Os valores médios

de frequência respiratória variaram de 30,83 a 34,62 movimentos respiratórios/minuto, os quais encontram-se dentro dos valores de referência que são 16 a 34 movimentos respiratórios/minuto (SWENSON & REECE, 1996), e ficaram próximos aos descritos por SILVA et al., (2010), para animais Boer em condições semi-áridas.

Tabela 5. Valores médios de temperatura de globo negro, umidade relativa, temperatura de ponto de orvalho, índice de temperatura do globo e umidade, temperatura ambiente, nos turnos de manhã e tarde no ambiente de criação dos cabritos $\frac{3}{4}$ Boer

Variáveis	Turnos	
	Manhã	Tarde
Temperatura de globo negro (°C)	25,5	28,9
Umidade relativa do ar (%)	82,5	63,7
Temperatura do ponto de orvalho (°C)	21,8	19,3
Índice de temperatura globo e umidade (ITGU)	74,8	77,8
Temperatura ambiente (°C)	25,3	27,4

Tabela 6. Respostas fisiológicas de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri

Variáveis	Níveis de óleo de licuri				CV (%)	Equação de regressão
	0,00	1,50	3,00	4,50		
Frequência Cardíaca (batimentos por minuto)						
Manhã	85,85	81,60	74,90	77,08	35,28	$\hat{Y} = 80,00$
Tarde	92,15	90,09	81,72	81,30	17,97	$\hat{Y} = 2,48x + 91,89$
Frequência respiratória (movimentos por minuto)						
Manhã	31,02	31,63	30,22	30,47	0,60	$\hat{Y} = 30,83$
Tarde	35,30	34,58	34,86	33,74	0,98	$\hat{Y} = 34,62$
Temperatura Retal (°C)						
Manhã	38,17	38,22	38,15	38,13	4,73	$\hat{Y} = 38,17$
Tarde	38,92	39,10	39,10	39,01	3,65	$\hat{Y} = 39,03$
Temperatura Superficial (°C)						
Manhã	30,04	30,01	30,05	29,90	4,45	$\hat{Y} = 30,00$
Tarde	30,83	30,95	30,98	30,70	3,50	$\hat{Y} = 30,87$

A frequência cardíaca, no turno da tarde apresentou comportamento linear decrescente com adição dos níveis de óleo de licuri na dieta. A equação de regressão ajustada mostra diminuição de 2,48 batimentos cardíacos/minuto a cada 1% de aumento do nível de óleo na dieta, a adição de óleo de licuri causou redução no teor de carboidratos-não-fibrosos na dieta (Tabela 3). Essa fração possui maior calor de fermentação que o extrato etéreo, e possivelmente, essa modificação diminuiu a produção de calor no organismo, o que favoreceu a redução na frequência cardíaca dos animais.

A elevação de 1°C na temperatura retal é o bastante para reduzir o desempenho na maioria das espécies de animais domésticos (MCDOWELL et al., 1976). No presente trabalho, não foi encontrado diferença maior que 0,18°C, entre os tratamentos.

Santos et al. (2004), ao trabalharem com ovinos da raça Santa Inês e Morada Nova no semiárido cearense em condições de elevadas temperaturas, encontraram valores superiores de frequência respiratória e temperatura retal ao observado neste experimento.

De acordo com Sousa Júnior et al. (2008), áreas quentes e úmidas representam problemas para o desempenho animal, pois dificultam a dissipação de calor pelo gradiente baixo entre as temperaturas superficial e ambiental. Assim, explicam-se as altas temperaturas retais pelo acúmulo de calor endógeno, e as altas frequências respiratórias como um mecanismo de termorregulação.

A inclusão de óleo de licuri em até 4,5% na MS modificou o comportamento ingestivo evidenciado pelo acréscimo no tempo de mastigação total e redução no tempo de ócio, porém em relação ao conforto térmico dos animais o óleo pode ser adicionado até 4,5%.

REFERÊNCIAS

BAETA, F.C. **Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season.**

1985.218f. Thesis (PhD) - University of Missouri, Missouri.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats.

Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, v.23, p.1436-1444, 2010.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H. Black globe humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE**, v.24, p.711-714, 1981.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R.; SILVA, H.G.O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S.S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, H.G.O.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.103-110, 2007

CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES – CEI. **Informações básicas dos municípios baianos, governo do Estado da Bahia, Secretaria de planejamento**. Salvador-BA, 1994.

CREPALDI, I.C.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; RIOS, M.D.G.; CAMARGO PENTEADO, M.V.C.; SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.2, p.155-159, 2001.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933- 944, 1991.

MARQUES, J. A.; PINTO, A.P; ABAHÃO, J.J.S. ; NASCIMENTO, W.G. Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento. **Semina**, v.29, p.93-98, 2008.

MARTINELE, I.; EIFERT, E.C.; LANA, R.P. Efeito da monensina e do óleo de soja sobre os protozoários ciliados do rúmen e correlação dos protozoários com parâmetros da fermentação ruminal e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.37, n.6, p.1129-1136, 2008

McDOWELL, R.E. **Bases biológicas de la producción animal em zonas tropicales**. Zaragoza: Acribia, 1974. 692p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

PIMENTEL P.G.; MOURA, A.A.A.N.; NEIVA, J.N.M.; ARAÚJO, A.A; TAIR, R.F.L. Consumo, produção de leite e estresse térmico em vacas da raça Pardo-Suíça alimentadas com castanha de caju. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.6, p.1523-1530, 2007.

QUEIROGA, R.C.R.E.; MAIA, M.O.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; PEREIRA, R.A.G.; BOMFIM, M.A.D. Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.39, n.1, p.204-209, 2010.

SANTOS, J.R.S.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W, H.; CEZAR, M.F.; TAVARES, G.P. Respostas fisiológicas e gradientes de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e seus cruzamentos com a raça Dorper às condições climáticas do semi-árido nordestino. **Ciências Agrotécnica**, v.30, n.5, p.995-1001, 2004.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SOUSA, O.B.; SILVA, G.A.; FREITAS, M.M.S. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. **Revista Caatinga**, v.23, n.2, p.142-148, 2010.

SOUSA JÚNIOR, S.C.; MORAIS, D.A.E.F.; VASCONCELOS, Â.M. Características termorreguladoras de caprinos, ovinos e bovinos em diferentes épocas do ano em região Semi-Árida. **Revista Científica Produção Animal**, v.10, n.2, p.127-137, 2008.

SWENSON, M.J.; REECE, W.O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 855p.

VALINOTE, A.C.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LEME, P.R.; SILVA, S.L.; CUNHAS, J.A. Fontes de lipídeos e monensina na alimentação de novilhos Nelore e sua relação com a população de protozoários ciliados do rúmen. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.34, n.4, p.1418-1423, 2005

WEST, J.W. Nutritional strategies for managing the heat-stressed dairy cow. **Journal of Animal Science**, v.77, p.21-35, 1999. Suppl 2.

Data de recebimento: 17/08/2010

Data de aprovação: 29/11/2010