

# CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETAS COM TORTA DE DENDÊ

## INTAKE, DIGESTIBILITY AND BLOOD PARAMETERS OF LAMBS FED DIETS WITH PALM KERNEL

Nunes, A.S.<sup>1\*</sup>, Oliveira, R.L.<sup>1</sup>, Borja, M.S.<sup>1</sup>, Bagaldo, A.R.<sup>2</sup>, Macome, F.M.<sup>1</sup>, Jesus, I.B.<sup>1</sup>, Silva, T.M.<sup>1</sup>, Barbosa, L.P.<sup>2</sup> e Garcez Neto, A.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Produção Animal. Escola de Medicina Veterinária. Universidade Federal da Bahia. Brasil.  
\*alex.s.n@bol.com.br

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas. Universidade Federal do Recôncavo Baiano. Brasil.

### PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Co-produto. Nutriente. Ovino. Ruminante.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Byproduct. Nutrient. Ruminant. Sheep.

### RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o melhor nível de inclusão da torta de dendê por intermédio do consumo e da digestibilidade dos nutrientes e parâmetros sanguíneos em cordeiros terminados em confinamento. Utilizaram-se 20 animais inteiros, Santa Inês, alimentados com farelo de milho, farelo de soja, feno de tifton 85 e níveis de torta de dendê (0,0; 6,5; 13,5 e 19,5% da matéria seca), em mistura completa. O período experimental teve duração de 24 dias. Durante três dias consecutivos, foram coletadas amostras do alimento, das sobras e fezes para determinação do consumo e da digestibilidade. No último dia, foram coletadas amostras de sangue para análise do N-uréico e glicose plasmático. Os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT), expressos em grama por dia (g/dia), porcentagem peso corporal (%PC) e grama por quilo peso metabólico (g/kgPM), não foram influenciados pela inclusão da torta de dendê, enquanto os de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) tiveram efeito linear crescente e os de carboidratos não fibrosos (CNF), decrescente, com a adição da torta. A inclusão da torta na alimentação proporcionou efeito linear decrescente para os coeficientes de digestibilidade de CNF. Não houve efeito de tratamento sobre os níveis de N-uréico e glicose sanguíneos, no entanto, foi observado efeito quadrático decrescente no

período pós-prandial. Pode-se incluir até 19,5% da torta de dendê na dieta dos cordeiros, sem efeitos nas variáveis estudadas.

### SUMMARY

This study was conducted in order to verify the best level of palm kernel for sheep diet by intake, nutrient digestibility and blood parameters in terminated feedlot lambs. Twenty non-castrated Santa Inês lambs were fed diets with corn meal, soybean meal, Tifton 85 hay and palm kernel levels (0.0; 6.5; 13.00 and 19.5% in dry matter), as total mixed ration. The experiment lasted 24 days. For three consecutive days, feed, orts and faeces were sampled for determination of intake and nutrient digestibility. At the last day, blood was collected for plasma urea nitrogen and glucose. Dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) and total digestive nutrients (TDN) expressed by g/day, body weight percentage (%BW) and grams per kg of metabolic weight (g/kg MW) intake were not influenced by palm kernel inclusion, while neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and ether extract (EE) increased with palm kernel levels and non-fibrous carbohydrate decreased. Digestibility coefficient of non-carbohydrate decreased as levels of palm kernel increased. Blood urea nitrogen and glucose levels were not influenced by the diets, however, diets promoted quadratic effect at post feeding. Up to

19.5% of palm kernel can be included in diets for lambs, with no effects on studied variables.

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura tem relevante importância econômica nos sistemas pecuários, principalmente em função do alto potencial produtivo dos ovinos e o crescente mercado consumidor desta carne são fatores que estimulam a realização de pesquisas no Brasil (Pires *et al.*, 2000). O maior custo dessa produção é com alimentação, então, a utilização de alimentos alternativos na dieta animal, como os diversos tipos de resíduos que derivam da produção de biodiesel, visa aumentar a produtividade e reduzir os custos da atividade agropecuária. Dessa forma, estes resíduos devem ser retirados do ambiente com aproveitamento adequado para minimizar o impacto ambiental. Nesse cenário os co-produtos do biodiesel surgem como alternativa viável tanto do ponto de vista nutricional como econômico que podem minimizar os custos de produção Abdalla *et al.* (2008).

A torta de dendê é resultante da polpa

seca do dendê após moagem e extração do óleo para produção de biodiesel ou de azeite comestível (Brasil, 1998) e pode ser utilizada na alimentação animal, com capacidade adequada para suprir as exigências nutricionais de ruminantes (Silva *et al.*, 2005).

O consumo é provavelmente o fator mais importante para determinar o desempenho animal e está relacionado à composição nutricional do alimento. Outra forma de se avaliar a qualidade do alimento é por intermédio da determinação de seu coeficiente de digestibilidade. A digestão é definida como o processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrointestinal, e as medidas de digestibilidade servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo (Van Soest, 1994). A digestibilidade do alimento representa a capacidade do animal em utilizar seus nutrientes, em maior ou menor escala, sendo uma característica do alimento, e não do animal (Silva e Leão, 1979). Silva *et al.* (2005) utilizaram 18,81% de torta de dendê em substituição ao concentrado na alimentação de cabras em lactação e não observaram diferenças nas digestibilidades dos nutrientes.

Ao se avaliar um alimento, é necessário estudar também vários parâmetros sanguíneos, dentre os quais a concentração de uréia é a forma primária pela qual os mamíferos excretam o nitrogênio, e a concentração de uréia plasmática reflete a utilização da proteína bruta em ruminantes (Valadares *et al.*, 1999; Marini e Van Amburgh, 2003), a partir da qual pode-se avaliar o nitrogênio uréico. Outro indicador metabólico importante é a glicose, que avalia o status energético dos animais. A dosagem da concentração de glicose em fluidos corporais fornece informações valiosas sobre o metabolismo energético, enquanto o N-uréico constitui bom indicador do metabolismo protéico; a partir de ambos são detectados mais acuradamente os desequilíbrios nutricionais dos animais.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais. (Proportion of ingredients in experimental diets).

Ingrediente %MS	Torta de dendê (%MS)			
	0,0	6,5	13,0	19,5
Farelo de milho	37,38	32,36	27,16	21,78
Farelo de soja	11,12	9,84	8,52	7,15
Torta de dendê	0,00	6,30	12,82	19,57
Premix <sup>1</sup>	1,50	1,50	1,50	1,50
Feno de tifton	50,00	50,00	50,00	50,00

<sup>1</sup>Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): Ca 120,00 g; P 87,00 g; Na 147,00 g; S 18,00 g; Cu 590,00 mg; Co 40,00 mg; Cr 20,00 mg; Fe 1 800,00 mg; I 80,00 mg; Mn 1300,00 mg; Se 15,00 mg; Zn 3800,00 mg; Mo 300,00 mg; F máximo 870,00 mg; Solubilidade do P em ácido cítrico (2%), mínimo 95%.

## UTILIZAÇÃO DE TORTA DE DENDÊ ORIUNDA DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Nesta pesquisa, objetivou-se verificar o melhor nível de torta de dendê em substituição ao milho e farelo de soja da dieta de cordeiros por intermédio da avaliação do consumo, da digestibilidade e dos teores de N-urêico e de glicose plasmáticos.

### MATERIALE MÉTODOS

Este experimento foi realizado, no período de junho a setembro de 2007, na Escola de Medicina Veterinária, Campus de Ondina, localizada na cidade de Salvador-BA. Esta cidade caracteriza-se por seu clima úmido, com precipitação média anual 1900 mm e umidade relativa média do ar de 81%. A temperatura média é de 25,3°C, com máxima de 28,1°C e mínima de 22,5°C (CEI, 1994).

Foram utilizados 20 cordeiros machos da raça Santa Inês, com 4 a 6 meses de idade e peso corporal médio de 22 kg, alojados individualmente em baias (1,0 x 1,0 m) com piso suspenso de madeira ripada, cochos e bebedouros individuais. Após pesagem, identificação e tratamento contra ecto e endoparasitos, os animais foram vacinados contra clostridioses.

Como tratamentos, foram avaliados na dieta quatro níveis de torta de dendê (0,0; 6,5 e 13,5 e 19,5 % da MS). A dieta foi fornecida na forma de ração completa, duas vezes ao dia (9 e 16 h). O período experimental teve duração de 24 dias, incluindo os dias para adaptação às dietas, às instalações e aos manejos diários. As sobras foram pesadas diariamente e a quantidade fornecida foi reajustada de maneira que restassem entre 10 e 20% do oferecido. O concentrado foi constituído de grão de milho moído, farelo de soja, premix vitamínico e mineral específico para ovinos e torta de dendê. A razão concentrado e volumoso (feno de tifton 85, *Cynodon* spp) das dietas (tabelas I, II e III) foi de 50:50, conforme recomendações do NRC (1985).

As amostras dos alimentos foram coletadas diariamente, pesadas, acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenados a -10°C.

As análises dos ingredientes, sobras e fezes para determinação de MS, MO, PB EE, cinza, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram efetuadas

**Tabela II.** Composição química dos ingredientes das dietas experimentais. (Chemical composition of ingredients of experimental diets).

	Farelo de milho	Farelo de soja	Torta de dendê	Feno de tifton-85
Matéria seca (%)	88,68	89,73	95,29	93,37
Matéria orgânica (%MS)	98,97	93,57	96,67	93,34
Cinzas (%MS)	1,03	6,43	3,33	6,66
Proteína bruta (%MS)	4,53	46,52	16,64	8,28
NID ácido (%N total)	6,00	2,00	20,00	16,00
NID neutro (%N total)	20,00	8,00	43,00	53,00
Fibra em detergente neutro (%MS)	12,12	11,28	70,04	83,65
Fibra em detergente ácido (%MS)	3,70	7,70	45,71	45,32
Lignina (%MS)	1,06	5,00	15,72	13,15
Celulose (%MS)	2,64	6,79	29,99	32,17
Hemicelulose (%MS)	8,43	9,46	24,33	38,33
Carboidratos não-fibrosos (%MS)	79,31	33,16	2,21	0,79
Extrato etéreo (%MS)	3,01	2,61	7,78	0,62

NID: Nitrogênio insolúvel em detergente.

de acordo com os procedimentos da AOAC (1990). Os teores de FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina foram determinados segundo metodologia de Van Soest *et al.* (1991) e os de CNF, conforme Sniffen *et al.* (1992). A composição química das dietas (**tabela III**) foi obtida com base na composição de cada ingrediente (**tabela II**) e sua participação na mistura (**tabela I**).

A partir do 20º dia, foram colocadas bolsas coletoras para adaptação dos animais. No 21º dia, durante três dias consecutivos, foram coletadas amostras do alimento, das sobras e das fezes, às 7 e 15 h, para determinação do consumo e da digestibilidade.

O consumo individual dos animais foi avaliado por meio da média dos três dias de ração fornecida, descontadas as respectivas sobras. Foram avaliadas as ingestões de MS, MO, PB, FDN, FDA, CNF, EE e NDT, expressas em g/animal/dia, em % do peso corporal (PC) e em g/kg peso metabólico (PM).

**Tabela III.** Composição química (%MS) das dietas experimentais. (Chemical composition (% DM) of experimental diets).

	Torta de dendê (%MS)			
	0,0	6,5	13,0	19,5
Matéria seca (%)	91,34	91,70	92,12	92,56
Matéria orgânica	95,57	95,83	95,75	95,66
Cinzas	4,43	4,50	4,58	4,66
Proteína bruta	11,00	11,23	11,46	11,70
NID ácido, %N total	10,46	11,39	12,36	13,36
NID neutro, %N total	35,91	37,36	38,87	40,42
FDN	47,60	51,26	55,05	58,97
FDA	24,89	27,49	30,18	32,96
Lignina	7,52	8,40	9,30	10,23
Celulose	17,37	19,09	20,87	22,72
Hemicelulose	22,71	23,77	24,87	26,01
CNF	35,22	30,96	26,54	21,97
Extrato etéreo	1,72	2,03	2,34	2,67

NID: Nitrogênio insolúvel em detergente; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; CNF: Carboidratos não-fibrosos.

Para se estimarem os coeficientes de digestibilidade de MS, MO, PB, FDN, FDA, CNF e EE, utilizou-se o método de coleta total de fezes, com bolsas coletoras. Após a coleta, as fezes foram pesadas e acondicionadas em sacos plásticos identificados, que foram conservados a -10°C; Posteriormente, as fezes foram descongeladas, pesadas, homogeneizadas e mantidas em estufa a 55°C, durante 72 horas. Em seguida, foram moídas em peneira de malha de 1 mm, reservando-se 10% para posteriores análises. Os coeficientes de digestibilidade (CD) de MS, MO, PB, FDN, FDA EE e CNF foram calculados por intermédio da fórmula:  $CD = [(nutriente\ consumido - nutriente\ nas\ fezes) / (nutriente\ consumido)] \times 100$ .

Para o cálculo dos teores de nutrientes digestíveis totais observados (NDT), utilizou-se a equação proposta por Weiss (1999):  $NDT = PBD + 2,25 \times EED + CNFD + FDND$ , em que PBD, EED, CNFD e FDND são, respectivamente, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos e fibra em detergente neutro digestíveis.

A coleta de sangue foi realizada no último dia do experimento, utilizando-se agulha e tubo para armazenagem do sangue extraído da veia jugular (10 ml). A primeira coleta foi realizada com o animal em jejum e as demais (em intervalos de duas horas), sem a restrição alimentar, totalizando quatro amostras por animal por período. As amostras de sangue foram encaminhadas imediatamente ao laboratório, onde foram centrifugadas para separação do plasma e posteriores análises. Os teores de N-urêico e glicose foram determinados em aparelho espectrofotômetro, por intermédio de kits enzimáticos comerciais, considerando o pressuposto de que a uréia plasmática contém 46% de N.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos a análises de regressão, utilizando-se o pacote estatístico SPSS

## UTILIZAÇÃO DE TORTA DE DENDÊ ORIUNDA DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

(2004) versão 13.0 e o peso inicial como co-variável.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada a influência ( $p > 0,05$ ) dos níveis de torta de dendê sobre o consumo de MS e MO, expresso em g/animal/dia, %PC e g/kg PM (**tabela IV**), mesmo com a crescente quantidade de FDN à medida que adiciona a torta nas dietas (**tabela III**). Provavelmente, a constituição da fração fibrosa das rações deste experimento apresentou pequeno tamanho de partícula, o que acarretou trânsito normal da fibra no trato digestório desses animais e não promoveu repleção rumino-reticular. Por outro lado, Rodrigues Filho *et al.* (1996) observaram redução no consumo de MS em ovelhas submetidas a dietas com 29,7% de torta de dendê na MS, em substituição ao

farelo de trigo. Do mesmo modo, Silva *et al.* (2000) constataram redução no consumo de MS por bezerras de 60 a 120 dias, com o acréscimo de torta de dendê no concentrado, em decorrência, possivelmente, da menor aceitabilidade e do alto teor de fibra da torta de dendê, fato não verificado nesta pesquisa.

O consumo de PB, expresso em g/animal/dia, %PC e g/kg PM (**tabela IV**), foi semelhante em função das dietas estudadas ( $p > 0,05$ ), provavelmente pelo fato de as rações serem isonitrogenadas (**tabela III**). Zundt *et al.* (2002), ao revisarem a influência do nível de PB sobre o consumo de MS, afirmaram que, à medida que o nível de PB foi elevado de 8 a 9% para 13 a 14%, o consumo de alimentos aumentou. No entanto, o efeito da adição de proteína sobre o consumo é mais sensível quando a proteína se encontra em níveis baixos e limita a atividade micro-

**Tabela IV.** Consumos de nutrientes por cordeiros submetidos a dietas com níveis de torta de dendê. (Consumption of nutrients by lambs subjected to diets with levels of palm kernel meal).

	Torta de dendê (%MS)				CV(%)	Equação regressão	R <sup>2</sup>
	0,0	6,5	13,0	19,5			
MS g/d	1589,73	1325,62	1649,68	1225,89	21,36	Y=1447,70	-
g/kgPM	692,40	591,20	718,40	553,60	19,06	Y=638,90	-
MO g/d	1450,90	1260,30	1514,60	1254,90	13,42	Y=1370,20	-
g/kgPM	633,40	562,60	660,40	567,50	11,76	Y=606,00	-
PB g/d	171,06	138,18	169,47	145,51	14,05	Y= 156,10	-
g/kgPM	75,00	61,70	73,80	65,80	13,32	Y=69,10	-
FDN g/d	632,33	598,75	798,8	728,46	15,16	Y=616,32+7,51*X	0,50
g/kgPM	227,82	183,54	177,32	123,48	14,93	Y=270,05+3,61*X	0,60
FDA g/d	365,42	350,23	463,32	428,15	16,09	Y=356,59+4,63*X	0,54
g/kgPM	159,28	156,44	202,24	192,99	15,39	Y=155,70+2,26*X	0,66
CNF g/d	523,60	411,66	406,84	273,54	26,47	Y=516,97-11,60*X	0,91
g/kgPM	227,82	183,54	177,32	123,48	24,39	Y=225,92-4,91*X	0,93
EE g/d	22,10	24,60	34,80	33,20	22,07	Y=22,17+0,65*X	0,80
g/kgPM	9,60	11,00	15,10	15,00	21,78	Y=9,65+0,33*X	0,87
NDT g/d	1013,28	833,72	1082,68	878,56	15,88	Y=964,56	-
g/kgPM	442,74	394,64	471,44	395,54	14,18	Y=426,09	-

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; CNF: carboidratos não-fibrosos; EE: extrato etéreo; NDT: nutrientes digestíveis totais. PC: peso corporal; PM: peso metabólico.

**Tabela V.** Coeficientes de digestibilidade (CD) dos nutrientes por cordeiros submetidos a dietas com níveis de torta de dendê. (Digestibility coefficients (DC) of nutrients by lambs submitted to diets with levels of palm kernel meal).

	Torta de dendê (%MS)				CV(%)	Equação regressão	R <sup>2</sup>
	0,0	6,5	13,0	19,5			
CDMS	75,38	75,18	75,88	72,68	5,17	Y=74,80	-
CDMO	77,11	76,98	79,13	72,70	6,35	Y=75,74	-
CDPB	69,36	67,78	67,22	67,87	7,02	Y=68,10	-
CDFDN	67,24	69,18	73,40	71,30	6,90	Y=70,28	-
CDFDA	65,52	72,50	74,02	70,16	7,55	Y=71,10	-
CDCNF	85,72	84,46	80,72	73,80	7,13	Y=87,10-0,60*X	0,91
	79,90	80,34	84,89	84,96	6,83	Y=82,50	-

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; CNF: carboidratos não-fibrosos; EE: extrato etéreo.

biana do rúmen, o que não ocorreu neste trabalho (**tabela III**), uma vez que as dietas continham teores superiores a 7%, considerados mínimos para o aproveitamento dos nutrientes pelos microrganismos ruminais (Van Soest, 1994).

Os consumos de FDN e FDA aumentaram ( $p < 0,05$ ) em função do nível da torta de dendê (**tabela IV**) nas diferentes unidades avaliadas, o que provavelmente decorreu do alto valor dessas frações na torta (**tabela II**). Silva *et al.* (2005), que utilizaram torta de dendê na alimentação de cabras em lactação, nos níveis de 0, 15 e 30%, verificaram aumento nos teores de FDN das dietas contendo esse co-produto, entretanto, não foi verificada diferença na ingestão de FDN das rações, pelo fato de terem utilizado menores porcentagens de FDN nas dietas em comparação às deste trabalho. Os consumos de FDN expressos em %PC (**tabela IV**) estão de acordo com os valores citados por Van Soest (1994), que sugeriu consumo entre 0,8 e 2,2% do PC para ruminantes.

Os consumos de CNF, expressos em g/animal/dia, %PC e g/kg PM, apresentaram comportamento linear decrescente ( $p < 0,05$ ) com a inclusão da torta de dendê na dieta (**tabela IV**), em decorrência da diminuição nos teores desses nutrientes na dieta (**tabela**

**III**). Silva *et al.* (2008) alimentaram ovinos com rações com níveis de 0 e 40% de torta de dendê e observaram declínio no consumo de CNF de 2,06 a 1,39% PC. Silva *et al.* (2005) forneceram dietas com níveis de torta de dendê a cabras e encontraram elevados níveis de consumo de CNF, média de 825 g/dia. Essa diferença possivelmente se deve à proporção de volumoso e concentrado (40:60) utilizada nos experimentos, o que favoreceu maior consumo.

As quantidades de EE consumido pelos animais foram crescentes ( $p < 0,05$ ) entre as dietas (**tabela IV**), fato esperado, pois se observa aumento de nutriente à medida que se elevam os níveis de dendê na dieta (**tabela III**). Tal fato ocorre porque a extração do óleo do dendê é um processo físico e o co-produto gerado contém quantidades relativamente considerável de EE.

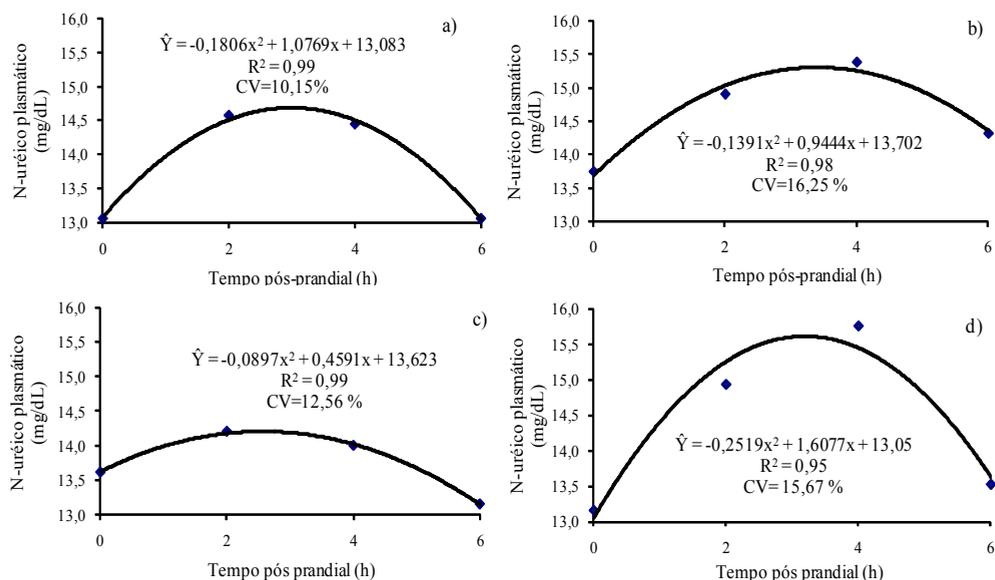
Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, FDN, FDA e EE (**tabela V**) foram semelhantes ( $p > 0,05$ ) em função dos níveis de torta de dendê incluídos nas dietas. Apesar do aumento nos teores de FDA nas dietas e da conseqüente elevação da concentração de lignina, este resultado parece não ter sido suficiente para afetar a digestibilidade destas frações. O mesmo padrão foi observado por Silva *et al.* (2005),

## UTILIZAÇÃO DE TORTA DE DENDÊ ORIUNDA DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

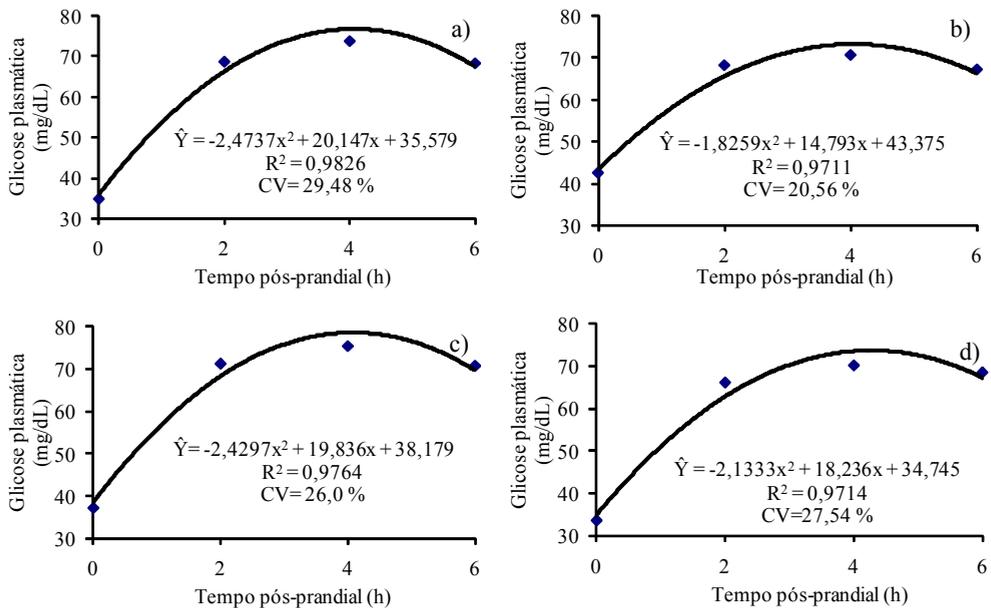
que utilizaram 18,81% de torta de dendê na alimentação de cabras em lactação e não constataram diferenças na digestibilidade da MS. Os valores de coeficientes de digestibilidades da MO seguiram o mesmo comportamento que os da MS, o que era de se esperar, devido à alta correlação entre os dois coeficientes (Rocha Jr. *et al.*, 2003). Valores próximos a este trabalho foram obtidos por Silva (2003), quando avaliou o coeficiente de digestibilidade aparente da PB em cabras lactantes alimentadas com 15 e 30% de torta de dendê na MS, cuja média foi de 62,46 e 65,91, respectivamente. A crescente proporção de lignina nas dietas (**tabela III**), não caracterizou queda nos coeficientes dessas variáveis. Van Soest (1994) e Barros *et al.* (1997) apontam que o aumento da lignificação da parede celular é o principal fator de indigestibilidade das forragens. Silva (2003) também não encontrou diferença significativa na digestibilidade do EE

em cabras lactantes alimentadas com níveis de 0; 15 e 30% de torta de dendê na MS. Os resultados do coeficiente de digestibilidade do EE obtidos neste trabalho foram inferiores aos verificados por esses autores, que observaram valores de 86,84; 88,37 e 92,06%, respectivamente, o que parece estar relacionado à alta quantidade de EE na composição dos seus tratamentos.

O coeficiente de digestibilidade dos CNF (**tabela V**) sofreu efeito linear decrescente ( $p < 0,05$ ), com a adição dos níveis de torta de dendê nas dietas, o que pode demonstrar que os CNF da torta de dendê estão protegidos por componentes menos digestíveis na parede celular, fazendo com que menor fração dessa variável fosse digestível. Silva *et al.* (2007) avaliaram níveis de 0 e 40% da torta de dendê nas dietas dos ovinos e não encontraram diferença na digestibilidade dos CNF, por terem fornecido aos animais maiores proporções de volumoso em relação



**Figura 1.** Concentração de N-urêico plasmático em cordeiros submetidos a dietas com níveis (%) de torta de dendê: a) 0,0; b) 6,5; c) 13; d) 19,5. (Concentration of plasma urea-N in lambs submitted to diets with levels (%) of palm kernel meal: a) 0.0; b) 6.5; c) 13; d) 19.5).



**Figura 2.** Concentração de glicose plasmática em cordeiros submetidos a dietas com níveis (%) de torta de dendê: a) 0,0; b) 6,5; c) 13,0; d) 19,5. (Concentration of plasma glucose in lambs submitted to diets with levels (%) of palm kernel meal: a) 0.0; b) 6.5; c) 13.0; d) 19.5).

ao concentrado (60:40).

Os níveis de torta de dendê não influenciaram os consumos de NDT (**tabela IV**), mesmo com o aumento significativo no consumo de EE, fração mais energética dos componentes desta variável. Com adição da torta de dendê houve maior consumo de FDN (**tabela IV**) que tem digestibilidade menor que os carboidratos não fibrosos (**tabela V**), associado a redução no consumo de CNF bem como redução do coeficiente de digestibilidade desta fração, estas influências compensaram o aumento no consumo de EE.

A inclusão de torta de dendê na dieta não influenciou ( $p > 0,05$ ) o N-uréico plasmático (**figura 1**), o que demonstra que a relação entre os níveis de proteína e energia nas rações experimentais manteve-se equilibrada, visto que a concentração de uréia sanguínea está intimamente correlacionada à utilização da proteína na dieta, ao aporte

energético da ração e à interação desses fatores. No entanto, foi observado o efeito ( $p > 0,05$ ) na concentração de N-uréico entre as horas de coleta após a refeição, pois, com o avanço do tempo pós-prandial, aumenta-se a absorção de nitrogênio, o que acarreta maior concentração deste no sangue, que pode atingir picos no intervalo de 2 a 4 horas pós-refeição. Na **figura 1** estão representadas as concentrações de N-uréico plasmático dos cordeiros após o consumo das dietas, observando-se máximos valores de 14,69; 15,83; 13,83; 15,61 mg/dl nos animais submetidos às dietas com 0; 6,5; 13 e 19,5% de torta de dendê, respectivamente.

Neste trabalho não foi observada diferença nos níveis de glicose no plasma dos cordeiros, em função dos tratamentos, cujo valor médio foi de 60,94 mg/dl, constatando-se que o aporte energético da ração foi satisfatório para os animais. No entanto, foi observada diferença ( $p > 0,05$ ) na concen-

## UTILIZAÇÃO DE TORTA DE DENDÊ ORIUNDA DA PRODUÇÃO DE BODIESEL

tração de glicose entre as horas de coleta após a refeição. Os valores máximos pós-prandial obtidos nas dietas com 0,0; 6,5; 13 e 19,5% de torta de dendê foram de 76,58; 73,35; 78,80 e 73,69 mg/dl, respectivamente (**figura 2**). Consta-se que a produção he-

pática de glicose em ovinos é maior neste intervalo (2 a 4 horas) após a alimentação.

A torta de dendê pode ser incluída na dieta até o nível de 19,5% da MS, em substituição ao milho e farelo de soja, sem efeito nas variáveis estudadas.

### BIBLIOGRAFIA

- Abdalla, A.L., Silva Filho J.C., Godoi, A.R., Carmo, C.A. e Eduardo J.L.P. 2008. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. *Rev. Bras. Zootecn.*, 37 (Supl.): 260-258.
- AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists Official methods of analysis. 12<sup>a</sup> ed. Washington. 1094 pp.
- Barros, N.N., Sousa, F.B. e Arruda, F.A.V. 1997. Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos. Embrapa Caprinos. Documentos, 26. 28 pp.
- Brasil. 1998. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Compendio Brasileiro de Alimentação Animal. Síndicações. CBNA. SDR/MA. Brasília. 12 pp.
- CEI. 1994. Centro de Estatística e Informações. Informações básicas dos municípios baianos, governo do Estado da Bahia. Secretaria de planejamento, Ciência e Tecnologia. Salvador-BA.
- Marini, J.C. and Van Amburgh, M.E. 2003. Nitrogen metabolism and recycling in Holstein heifers. *J. Anim. Sci.*, 81: 545-552.
- NRC. 1985. National Research Council. Nutrient requirements of sheep. 6<sup>a</sup> ed. National Academy of Science. Washington. 99 pp.
- Pires, C.C., Silva, L.F. e Schlick, F.E. 2000. Cria e terminação de cordeiros confinados. *Ciênc. Rural*, 30: 875-880.
- Rodrigues Filho, J.A., Camarão, A.P., Batista, H.A.M., Azevedo, G.P.C. e Braga, E. 1996. Níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no consumo voluntário e digestibilidade de concentrados. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35. Anais... SBZ. Fortaleza. pp. 292-293.
- Rocha Jr., V.R., Valadares Filho, S.C., Borges, A.M., Magalhães, K.A., Ferreira, C.C.B., Valadares, R.F.D. e Paulino, M.F. 2003. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. *Rev. Bras. Zootecn.*, 32: 473-479.
- Silva, H.G.O. 2003. Utilização do farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista. 77 pp.
- Silva, J.F.C. e Leão, M.I. 1979. Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Livroceres. Piracicaba. 380 pp.
- Silva, F.F., Pires, A.J.V., Oliveira, A.R.A., Veloso, C. M., Ítavo, L.C.V., Oliveira, T.N., Cunha Neto, P.A. e Rech, C.L.S. 2000. Torta de dendê em dietas de bezerras leiteiras desmamadas precocemente. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37. Anais... SBZ. Viçosa, MG.
- Silva, H.G.O., Pires, A.J.V., Silva, F.F., Veloso, C.M., Carvalho, G. G. P., Cezário, A. S. e Santos, C.C. 2005. Farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. *Rev. Bras. Zootecn.*, 34: 1790-1798.
- Silva, H.G.O., Pires, A.J.V., Cunha Neto, P.A., Carvalho, G. G. P., Veloso, C.M. e Silva, F.F. 2007. Digestibilidade de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em ovinos. *Rev. Bras. Zootecn.*, 36: 499-506.
- Silva, H.G.O., Pires, A.J.V., Carvalho, G.G.P., Veloso, C.M. e Silva, F.F. 2008. Consumo de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em ovinos. *Rev. Bras. Zootecn.*, 37: 734-742.
- Sniffen, C.J., Connor, J.D. and Van Soest, P.J. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluation of cattle diets. II Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, 70: 3562-3577.

- SPSS. 2004. Incorporation for Windows. Statistical Package for the social Sciences. Release 13.0, SPSS Inc. Chicago, IL. USA.
- Valadares, R.F.D., Broderick, G.A., Valadares and Filho, S.C. 1999. Effect of replacing alfalfa with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. *J. Dairy Sci.*, 82: 2686-2696.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-3597.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2ª ed. Cornell University Press. Ithaca. 476 pp.
- Weiss, W. 1999 Energy prediction equations for ruminant. 1999. In: Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 61. Ithaca. Proceedings...Cornell University. Ithaca. pp. 176-185.
- Zundt, M., Macedo, F.A.F., Martins, E.N., Mexia, A.A. e Yamamoto, S.M. 2002. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. *Rev. Bras. Zootecn.*, 31: 1307-1314.