



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
CAMPUS JUVINO OLIVEIRA – ITAPETINGA-BAHIA**

**TORTA DE DENDÊ (*Elaeis guineensis*, Jacq) EM  
SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE CAPIM-TIFTON 85  
(*Cynodon spp*) NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

**EVANETE MOURA DE CARVALHO**

**ITAPETINGA – BA  
JULHO DE 2006**

**EVANETE MOURA DE CARVALHO**

**TORTA DE DENDÊ (*Elaeis guineensis*, Jacq) EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE  
CAPIM-TIFTON 85 (*Cynodon spp*) NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/*Campus* Juvino Oliveira – Itapetinga-Ba, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora:  
Mara Lúcia Albuquerque Pereira

Co-Orientadores: Cristina Mattos Veloso  
Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
2006

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

*Área de concentração em produção de ruminantes*

*Campus de Itapetinga – Ba*

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título:** “Torta de dendê (*elaeis guineensis*, jacq) em substituição ao feno de capim-tifton 85 (*cynodon spp*) na alimentação de ovinos”

**Autora:** Evanete Moura de Carvalho

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia, área de concentração em produção de ruminantes, pela Banca Examinadora:

---

Prof. Mara Lúcia Albuquerque Pereira, D.Sc., UESB  
Presidente

---

Prof. Marcio dos Santos Pedreira, D.Sc., UESB

---

Prof. Vicente Ribeiro Rocha Júnior, D.Sc., UNIMONTES

Data de defesa: 17 de julho de 2006

636.085 C321t	Carvalho, Evanete Moura de Torta de dendê ( <i>Elaeis guineensis</i> , Jacq) em substituição ao feno de capim-tifton 85 ( <i>Cynodon spp</i> ) na alimentação de ovinos./ Evanete Moura de Carvalho. – Itapetinga, BA: UESB, 2006. 40p. il.  Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - <i>Campus</i> de Itapetinga. Sob a orientação da Prof <sup>a</sup> . DSc. Mara Lúcia Albuquerque Pereira e como co-orientadora Prof <sup>a</sup> . DSc. Cristina Mattos Veloso e Prof. DSc. Fabiano Ferreira da Silva.  1. Ovinos – Alimentação 2. Nutrição animal – Dendê 3. Dendê – Digestibilidade - Ovinos I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, <i>Campus</i> de Itapetinga. II. Pereira, Mara Lúcia Albuquerque. III. Veloso, Cristina Mattos. IV. Silva, Fabiano Ferreira da. V. Título.  <b>CDD(21): 636.085</b>
------------------	--

Catálogo na Fonte:  
Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região  
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Ovinos – Alimentação
2. Nutrição Animal – Dendê
3. Alimentação animal - Subprodutos
4. Dendê – Digestibilidade

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela luz que ilumina todos os dias de minha vida. Pelo ar que respiro e me faz sentir viva. Pela fé que Ele renova em mim a cada dia, e principalmente pelo colo e afago de Pai que senti em todos os momentos difíceis da minha vida.

Aos meus pais Gerson Monteiro de Carvalho e Clementina Moura de Carvalho, por todo amor, dedicação, carinho, confiança, conselhos e ajudas de toda espécie a mim e aos meus filhos dispensados desde o nascimento.

Aos meus filhos Roscele de Carvalho Tavares e Noelito Tavares São José Filho, pelo carinho, paciência, compreensão e tantas vezes palavras de incentivo que me estimulavam e davam forças para prosseguir esta jornada,

Aos familiares e amigos, pelo respeito, confiança, carinho e tantas vezes contribuições de toda espécie,

A professora Mara Lúcia Albuquerque, pela orientação, confiança e dedicação ao longo do trabalho,

Aos professores Fabiano Ferreira da Silva e Cristina Mattos Veloso, Co-orientadores, sempre dispostos em ajudar,

Aos colaboradores, Herymá Giovane de Oliveira Silva, Sandro Mendonça, Luziane, Paulo Valter, Saulo, Carlos Alberto, Leonardo, Mazzilli, Alexandro, Jéferson, José Mário e Tatiana que muito contribuíram para realização deste trabalho,

Aos meus colegas, por toda cumplicidade e afeto,

A todos que, direta ou indiretamente contribuíram na elaboração deste trabalho.

## RESUMO

CARVALHO, E.M, **Torta De Dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) Em Substituição Ao Feno De Capim-Tifton 85 (*Cynodon spp*) Na Alimentação De Ovinos**, Itapetinga-Ba: UESB, 2006, 40p, (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes)\*

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos dos níveis crescentes de torta de dendê (0, 15, 30 e 45% na matéria seca total da dieta), em substituição ao feno de gramínea do gênero *Cynodon spp* (Tifton 85), sobre os consumos da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidrato total (CHOT) carboidrato não fibroso (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), como também sobre as digestibilidades aparentes dos nutrientes, comportamento ingestivo e balanço de nitrogênio em ovinos da raça Santa Inês. Foram utilizados oito animais, com peso médio de 42,53 kg, alojados em gaiolas metabólicas individuais e distribuídos em dois quadrados latinos balanceados 4x4 e 4 períodos experimentais de 13 dias cada, sendo oito dias de adaptação e cinco de coletas. O experimento foi realizado na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO) do Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *Campus* Juvino Oliveira, na cidade de Itapetinga-Bahia, no período de 09 de maio a 07 de Julho de 2005. Foram observados efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) nos consumos de todos os nutrientes, com exceção de PB, PIDN e EE que apresentaram efeito quadrático para o consumo quando expresso em g/dia, como porcentagem do peso vivo (% PV) e por unidade de tamanho metabólico ( $\text{g/kg}^{0,75}$ ) em função dos níveis de torta de dendê na dieta. Estimou-se máximo valor de consumo de EE de 3,08 g/dia para o nível de 25,8% de torta de dendê. As digestibilidades aparentes da MS, MO, PB, CHOT, FDN e FDA não foram alteradas ( $P > 0,05$ ), registrando-se valores médios de 55,0; 57,7; 60,6; 55,9; 54,9 e 53,3%, exceto para a digestibilidade aparente do EE que apresentou regressão linear crescente. Foi possível observar de forma significativa uma redução no tempo de alimentação e ruminação (h/dia) dos animais, com a inclusão de torta de dendê na dieta, tendo como consequência uma elevação do tempo despendido para o ócio e redução na eficiência de ruminação (g de MS/h e g FDN/h). A eficiência de alimentação da MS apresentou efeito quadrático, estimando-se máximo valor de 214,63 g/h para o nível de 14,9% de torta de dendê. A análise de regressão não detectou efeito dos níveis da torta de dendê sobre a excreção urinária de N, obtendo valor médio de 4,85 g/dia. Verificou-se comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ) para o consumo de N e balanço de N expressos em g/dia e  $\text{g/kg}^{0,75}$ . Houve efeito linear decrescente na excreção de N-fecal em g/dia e  $\text{g/kg}^{0,75}$ , devido à menor ingestão de PB e isso resultou em menor utilização do N dietético pelos animais alimentados com a dieta contendo 45% de torta de dendê. A torta de dendê apresenta viabilidade de uso como alimento alternativo na dieta de ovinos, desde que não ultrapasse a 30% da MS total da dieta.

**Palavras-chave:** balanço de nitrogênio, comportamento ingestivo, consumo, digestibilidade, ovinos, subprodutos.

---

\*Orientadora: Mara Lúcia Albuquerque Pereira, *D.Sc.*, UESB e Co-orientadores: Fabiano Ferreira da Silva e Cristina Mattos Velloso, *D.Sc.*, UESB

### ABSTRACT

CARVALHO, E.M. **Palm Kernel Cake (*Elaeis guineensis*, Jacq) in Substitution to Tifton 85 Hay (*Cynodon spp*) in the Sheep Feeding.** Itapetinga-Ba: UESB, 2006, 40p, (Dissertation – Magister Scientiae in Animal Science, Concentration Area in Ruminants Production).\*

This work aimed to evaluate the increasing effects of a partial substitution of the Tifton 85 hay (*Cynodon Spp*) by palm kernel cake (*Elaeis guineensis*, Jacq) over the intake of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), neutral detergent insoluble protein (NDIP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), total carbohydrates (TCHO), non-fibrous carbohydrates (NFC) and total digestible nutrients (TDN), nutrients apparent digestibility, ingestive behavior and nitrogenous compounds balance as well. Eight Santa Inês sheep, were kept in metabolic cages. They were assigned to two balanced Latin Squares 4x4. It was used eight days of adaptation to the experimental diets in each period and five days for data collecting. The experimental diets were constituted by 0, 15, 30 and 45% of palm kernel cake, offered to the animals at 7:30AM and 3:30PM daily, *ad libitum*. This work, took place at Ovinocaprinoculture Sector (UECO) of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB - Juvino Oliveira *Campus* in Itapetinga city – Bahia- Brazil, from may to july, 2005. There was a linear decrease ( $P<0.05$ ) of nutrients intake; except for CP, NDIP and EE intake which showed quadratic effect ( $P<0.05$ ) for intake in g/day, % body weight and metabolic weight ( $\text{g/kg}^{0.75}$ ) in function of the levels of palm cake kernel in the diet. The highest value of EE intake was 3.08 g/day for 25.8% palm kernel cake level. The apparent digestibility of DM (55.0%), OM (57.7%), CP (60.6%), TCHO (55.9%), NDF (54.9%) e ADF (53.3%) were not affected ( $P>0.05$ ) by the inclusion of palm kernel cake. The digestibility of EE showed a positive linear effect. There was a linear decrease in feeding, ruminating times (h/day) and, in consequence, increasing in the idle time and reduction in rumination efficiency, in g DM/h and NDF/h. The feeding efficiency, in g of DM/h showed quadratic effect, resulting in 214.63 g/h highest value for 14.9% palm kernel cake level. It was not detected any influence ( $P>0.05$ ) on the nitrogen (N) urinary excretion in the regression analysis. When palm kernel cake were added it showed a mean value of 4.85 h/day. There was quadratic effect ( $P<0.05$ ) for day intake of N and N balance in g/day and  $\text{g/kg}^{0.75}$ . A linear decreasing ( $P<0.05$ ) was observed to nitrogen in feces excretion in g/day and  $\text{g/kg}^{0.75}$ , because the decreasing intake of CP, which resulted in lesser nitrogen utilization diet to 45% palm kernel cake level. The by-product shows use viability as an alternative in sheep diet, since it does not reach to 30% level in total dry matter in the diet.

**Key Words:** by-products, digestibility, ingestive behavior, intake, nitrogen balance, sheep.

---

\*Adviser: Mara Lúcia Albuquerque Pereira, *D.Sc.*, UESB e Co-advisers: Fabiano Ferreira da Silva e Cristina Mattos Velloso, *D.Sc.*, UESB

## SUMÁRIO



	Páginas
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	03
2.1 Torta de Dendê.....	03
2.2 Capim-Tifton 85.....	05
2.3 Consumo.....	06
2.4 Digestibilidade.....	08
2.5 Comportamento Ingestivo.....	10
2.6 Balanço de Nitrogênio.....	11
3 – MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Caracterização.....	13
3.2 Consumo.....	13
3.3 Digestibilidade.....	14
3.4 Comportamento Ingestivo.....	15
3.5 Balanço de Nitrogênio.....	15
3.6 Análise Estatística.....	16
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1 Composição química bromatológica.....	17
4.2 Consumo.....	18
4.3 Digestibilidade.....	25
4.4 Comportamento Ingestivo.....	28
4.5 Balanço de Nitrogênio.....	32
5 – CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

## LISTA DE TABELAS

		<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1</b>	Composição químico-bromatológica da torta de dendê e do feno de capim-Tifton 85 .....	17
<b>Tabela 2</b>	Percentual dos componentes químicos na dieta total com base na matéria seca.....	17
<b>Tabela 3</b>	Consumos médios diários de nutrientes expressos em g/dia, %PV e g/kg <sup>0,75</sup> por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta .....	19
<b>Tabela 4</b>	Percentuais de consumo de nutrientes em função da MS consumida por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta.....	19
<b>Tabela 5</b>	Coeficientes de Digestibilidade dos nutrientes alimentando ovinos com diferentes níveis de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta .....	25
<b>Tabela 6</b>	Valores médios dos tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio, em função dos níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela torta de dendê nas dietas experimentais.....	28
<b>Tabela 7</b>	Valores médios das eficiências de alimentação de MS <sub>MS</sub> (EAL) e de FDN (EAL <sub>FDN</sub> ), eficiência de ruminação de MS (ERU <sub>MS</sub> ) eficiência ruminação da FDN (ERU <sub>FDN</sub> ), grama de matéria seca por bolo (GMS <sub>bolo</sub> ) e grama de FDN por bolo (GFDN <sub>bolo</sub> ) em função dos níveis de substituição do Feno de capim-Tifton85 pela torta de dendê nas dietas experimentais.....	29
<b>Tabela 8</b>	Valores médios do tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações merícicas (NMM <sub>nd</sub> ), número de mastigações merícicas por bolo (NMM <sub>nb</sub> ) e tempo de ruminação por bolo (TRB) em função dos níveis de substituição do Feno de capim-Tifton-85 pela torta de dendê nas dietas experimentais.....	31
<b>Tabela 9</b>	Médias para o consumo de compostos nitrogenados (CN), excreção de compostos nitrogenados nas fezes (N-fecal), na urina (N-urina), balanço de nitrogênio (BN), e equações de regressão em função dos níveis crescentes da torta de dendê, em substituição parcial ao feno de capim-Tifton 85 nas dietas experimentais de ovinos.....	32

## 1 INTRODUÇÃO

A Caprino-ovinocultura vem se expandindo nas últimas décadas, contribuindo de forma crescente com o fornecimento de carne, leite, couro, lã e derivados. Isto pode ser comprovado pelo aumento de 30,3% no efetivo do rebanho de ovinos e de 59,7% de caprinos na Bahia na última década. Ao nível nacional, o aumento foi de 8,7% para o efetivo de rebanho de ovinos e de 38,7% para caprinos. Mundialmente, o aumento na última década foi de 3,8% para a caprino-ovinocultura segundo a FAO (Anualpec, 2005). Este aumento contribui substancialmente para a solução de problemas sociais, por isso, é mais freqüente nas regiões e nos países pouco desenvolvidos e com maior contingente populacional. Daí o motivo pelo qual o pesquisador brasileiro vem se dedicando cada vez mais ao estudo dos pequenos ruminantes, principalmente, aos estudos relacionados à nutrição devido à sua importância na atividade produtiva.

A elevação e oscilação de preços dos concentrados energéticos e protéicos indicam que é necessário avaliar a possibilidade de substituí-los por alimentos alternativos e de menor custo, de boa qualidade e que mantenham o patamar atual de produção dos rebanhos.

A alimentação representa a maior parcela do custo de produção e o fornecimento de subprodutos que atendam as necessidades dos animais podem evitar prejuízos econômicos e ambientais, reduzindo o desperdício de nutrientes e minimizando a deposição de resíduos no ambiente.

O desconhecimento quanto à possibilidade de substituição de alimentos convencionais por subprodutos da agroindústria de menor custo, justifica o aumento das pesquisas no sentido de se utilizar esses alimentos alternativos, adotando estratégias de alimentação, considerando o sistema de produção, que favoreçam o consumo, a digestibilidade dos nutrientes disponíveis na dieta e o desempenho do animal. Para tanto, é necessário o conhecimento da composição bromatológica e da eficiência de utilização destes alimentos.

A substituição de forragens pelos subprodutos na alimentação de ruminantes, apresenta algumas vantagens: dentre elas a disponibilidade. Pois, enquanto a produção de forrageiras sofre com a sazonalidade que é um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade em épocas secas do ano, a produção de subprodutos agroindustriais e sua utilização como recurso alimentar se destaca em regiões que experimentam problemas na produção de alimentos convencionais, como grãos e silagem de sorgo ou milho. Dentre os subprodutos aproveitados na alimentação animal, a torta de dendê apresenta grande potencial levando em consideração não só a

sua rica composição em nutrientes, como também a sua disponibilidade durante o ano e o seu baixo custo, principalmente em regiões de alta produção como é o caso das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

A torta de dendê surge como uma alternativa viável, uma vez que apresenta potencial de uso, principalmente para animais ruminantes e, na maioria dos casos, com redução nos custos de produção. A torta de dendê é abundante em diversas regiões tropicais do mundo e apresenta disponibilidade ao longo do ano. O provável aumento do consumo mundial de óleo de palma possibilitará maior acessibilidade a esse subproduto.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da utilização da torta de dendê sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, o comportamento ingestivo e o balanço de nitrogênio em ovinos machos da raça Santa Inês.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Torta de Dendê

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma palmeira originária da costa ocidental da África (Golfo de Guiné) e foi introduzida no continente americano a partir do século XV, constitui-se na oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo. O seu rendimento em grãos (kg/ha), comparado ao da soja, é aproximadamente oito vezes maior (CARVALHO,1998).

Apesar de ter entrado no Brasil no século XVII, trazida por escravos vindos da África, a produção do dendê no país nunca foi significativa. A produção nacional atual equivale a 0,1% da mundial, hoje estimada em 25 milhões de toneladas, sendo o segundo óleo vegetal mais produzido no mundo, perdendo apenas para o óleo de soja (EMBRAPA, 2005). O Pará é o principal estado produtor, com produtividade média de 3,32 toneladas por hectare e utiliza 69 mil hectares com o dendezeiro (EMBRAPA, 2005).

A escassez de recursos financeiros foi apontada pela EMBRAPA, como um dos maiores entraves tanto para a pesquisa quanto para abertura de novas áreas de produção. Mas, são muitos os fatores favoráveis à cultura, tais como: disponibilidade de área; alta produtividade; mercado em expansão; aproveitamento na produção de biodiesel; baixo impacto ambiental negativo e grande demanda de mão de obra, o que favorece a criação de frentes de trabalho (EMBRAPA, 2005).

O Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998) define torta de dendê como o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do seu óleo.

A torta de dendê tem a Malásia como maior produtor mundial, onde a utilização da mesma é bastante difundida na alimentação animal.

O estado da Bahia produz a torta de dendê em quantidades consideráveis, no entanto, este subproduto não vem sendo bem aproveitado na alimentação animal. Poucos são os estudos para que se possa otimizar a utilização não só da torta de dendê como também de outros subprodutos.

Segundo Rodrigues Filho et al. (1996), a torta de dendê é uma boa alternativa para alimentação animal, sendo disponível permanentemente ao longo do ano.

Segundo a Embrapa (1995), do peso total do cacho, obtêm-se 22% de óleo da polpa e 3% de palmiste. Das amêndoas é retirado o óleo de palmiste, pela prensagem, e o produto resultante da

polpa seca do dendê pode ser utilizado como fertilizante ou como componente de ração para animais, possuindo de 14 a 18% de proteína bruta (PB).

Segundo Miranda et al. (2000), o óleo de dendê é formado predominantemente por ésteres produtos da condensação entre glicerol e ácidos graxos, chamados triglicerídeos. Aproximadamente 98% do óleo de dendê bruto é formado pelos seguintes ácidos graxos: saturados (palmítico com 32 a 45% e esteárico com 2 a 7%) e insaturados (oléico com 38 a 52 % e linoléico com 5 a 11%) no óleo de dendê.

Conforme o Compêndio Brasileiro de Alimentação animal (1998), a torta de dendê deve possuir 10% de umidade, o mínimo de 12% PB, 0,5% de extrato etéreo (EE), máximo de 22% de fibra bruta (FB), 4% de matéria mineral (MM), 20 ppb de aflatoxinas.

Rodrigues Filho et al. (1987) estudando a composição bromatológica de resíduos agroindustriais, obtiveram para a torta de dendê, 13,85% de PB, 95,51% de matéria orgânica (MO), 4,49% de minerais, 11,95% de EE e 60,66% para digestibilidade da matéria seca (MS). Ainda, Rodrigues Filho et al. (1992), analisando a torta de dendê, afirmaram que os resultados obtidos para a PB variaram entre 6,98 e 16,81% com o valor médio de 11,96%. Estes resultados são semelhantes aos citados por Jalaludin (2005), que obteve dados compreendidos em intervalo de 7,7 e 18,7% de PB, sendo que esta variação deve-se, provavelmente, ao método de processamento utilizado.

Rodrigues Filho et al. (1998), avaliando amostras de torta de dendê produzidas nas regiões metropolitanas de Belém e nordeste do estado do Pará, encontraram valores médios de 92,96% de MS, 11,96% de PB, 27,17% de FB, 3,82% de MM, 12,09% de EE, 45,16% de extrato não nitrogenado (ENN) e 72,28% de nutrientes digestíveis totais (NDT), apresentando, porém, variações elevadas na sua composição química entre as unidades de beneficiamento. Isso deve ocorrer em função de alterações nos processos industriais, o que, segundo os autores têm dificultado o uso adequado desse material na alimentação animal.

Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO (2002), as variações encontradas na composição da torta de dendê produzida na Malásia, para MS, PB, FB, fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), EE, MM, ENN e NDT estão entre 89 e 93; 14,6 e 16; 12,1 e 16,8; 39,6 e 46,1; 66,4 e 66,7; 0,9 e 10,6; 3,5 e 4,3; 52,5 e 65; 67,0 e 75,0%, respectivamente. Os teores de EE sofrem influências em função dos métodos de extração do óleo de palma que são por prensagem ou com o uso de solventes, sendo o primeiro método, o que proporciona maiores teores de EE no subproduto.

Ao avaliar a torta de dendê para bezerros utilizando níveis de 0, 25, 50 e 75% em substituição ao milho no concentrado, Silva et al. (2000) observaram que os níveis de 25 e 50% de torta de dendê apresentaram o menor custo de produção por arroba, mas o nível de 25% de torta de

dendê propiciou uma produção em arrobas de carne, numericamente superior aos tratamentos contendo 50 e 75% de torta de dendê em substituição ao milho. Os mesmos autores encontraram como resultado na análise bromatológica da torta de dendê, os seguintes valores, na base da MS: 89,18; 11,03; 69,56 e 11,17% para MS, PB, FDN e EE, respectivamente.

## 2.2 Capim-Tifton 85

O Tifton 85 é uma gramínea do gênero *Cynodon spp*, no qual de acordo com Monteiro et al. (1996), incluem também as espécies gramíneas: Grama-estrela, Bermuda, Coast cross e Tifton, que são perenes, originárias da África, encontradas nas regiões tropicais e subtropicais, com hábito de crescimento rizomatoso e estolonífero.

Segundo Botrel et al. (1998), a gramínea Tifton 85 é o resultado de pesquisa de melhoramento genético do gênero *Cynodon*, desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e Universidade da Geórgia. O capim-Tifton 85 surgiu do cruzamento de capim-Tifton 68 com *Cynodon dactylon* (p3 290884), proveniente da África do Sul, e considerada, na Universidade da Geórgia, a variedade mais promissora do gênero *Cynodon*.

Segundo Hill et al. (1993), a espécie de capim-Tifton 85 comparada com a espécie Bermuda é 26% mais produtiva e 11% mais digestível, quando colhida durante a época das chuvas, para produção de feno.

O capim-Tifton 85 é uma forragem de alta qualidade, apresentando elevado potencial de produção com características favoráveis para a produção de fenos como: facilidade e tolerância a cortes mecânicos frequentes, facilidade de secagem, boa cobertura de solo, boa capacidade de rebrota e persistência. Alves et al. (2001) citados por Costa (2002) estimaram a produção de 24,2 t/ha/ano de MS dessa forrageira, quando adubada com 400 kg/ha/ano de nitrogênio.

Ataíde Jr. (2000), avaliando o valor nutritivo do feno de capim-Tifton 85 em diferentes idades de rebrota, em ovinos, concluiu que o mesmo apresentou elevado valor nutritivo até 42 dias de rebrota e a seguinte composição bromatológica: 82,37% de MS; 92,92% de MO; 14,53% de PB; 1,27% de EE; 77,12% de carboidratos totais (CHOT); 82,94% de FDN e 58,63% de NDT.

Ribeiro et al. (1998) citados por Ataíde Jr. (2000) observaram teores de lignina de 3,18; 3,24; 3,70; e 4,39% na FDN, respectivamente, para os fenos com 28, 35, 42 e 56 dias de rebrota. Similar a estes resultados, Campos (1998) e Oliveira et al. (2000) também observaram valores crescentes para os teores de lignina do capim-Tifton 85 com o avanço da idade. Esses resultados demonstraram que o avanço da maturidade da planta eleva o grau de lignificação dos seus tecidos, o

que promove restrição ao ataque dos microrganismos ruminais, com conseqüente aumento do tempo de retenção ruminal e diminuição do consumo de alimentos.

Gonçalves et al. (2003), determinando o consumo do feno de capim-Tifton 85, em diferentes idades de corte, verificaram decréscimo linear no consumo de MS, à medida que aumentava a idade de corte, apresentando valor máximo de 2,4% PV aos 28 dias e mínimo de 1,96% PV aos 84 dias de idade. Resultados estes justificados por Van Soest (1994) o qual relata que o decréscimo no consumo de MS do feno de capim-Tifton 85, em função da idade de corte, está relacionada ao aumento da lignificação e à redução na digestibilidade da MS. Gonçalves et al. (2003) comentam ainda que forragens que apresentam teores de FDA superiores a 40% apresentarão baixo consumo, o que pode ser atribuído ao aumento na fração de lignina. Os mesmos autores concluíram que houve decréscimo no consumo de MS e na digestibilidade aparente da MS, MO, PB e da FDN, com o aumento da idade de corte para o feno de capim-Tifton 85, recomendando, desta forma, que a idade de corte para a produção de feno desta forragem seja inferior a 63 dias de crescimento.

### **2.3 Consumo**

Mertens (1987) relatou que, teoricamente o consumo apresenta limitações físicas, principalmente pela FDN da dieta, e limitações fisiológicas, quando a dieta fornece energia além das necessidades do animal.

Vários estudos utilizando torta de dendê na alimentação de ruminantes relatam o seu efeito inibidor da ingestão.

Rodrigues Filho et al. (1996) observaram redução no consumo de MS em ovelhas alimentadas com 29,7% de torta de dendê na MS total da dieta em substituição ao farelo de trigo. Os mesmos autores verificaram que os consumos de MS em kg/dia, %PV e  $g/kg^{0,75}$  foram de 2,06; 4,16 e 10,30, respectivamente. Da mesma forma, Silva et al. (2000) constataram redução nos consumos de MS em bezerros com idades entre 60 e 120 dias com acréscimo de torta de dendê no concentrado, explicada, pelos autores, provavelmente, pela menor palatabilidade e pelo alto teor de fibra da torta de dendê.

No entanto, Silva et al. (2005) verificaram que os consumos de MS de dietas, contendo 15 e 30% de torta de dendê no concentrado, expressos em kg/dia, % de PV e, em gramas por unidade de peso metabólico, não diferiram ( $P>0,05$ ) da dieta padrão à base de milho e soja e concluíram que esse alimento pode substituir o concentrado em até 9,23 e 18,81% da MS da dieta, respectivamente, sem reduzir o consumo. Já Silva et al. (2000), estudando níveis de substituição de 0; 25; 50 e 75%



do milho pela torta de dendê no concentrado para bezerros leiteiros, não encontraram diferença no consumo de MS na fase de aleitamento. Por outro lado, na fase pós-aleitamento, os consumos decresceram linearmente com o aumento da participação da torta de dendê nos concentrados da dieta. Segundo esses autores, este decréscimo pode ter sido em consequência da palatabilidade ou pelo teor de fibra deste subproduto, que foi de 70% de FDN.

Lousada Júnior (2005) avaliou o consumo de subprodutos do processamento de frutas em ovinos e observaram que os consumos de matéria seca (CMS) médios dos animais alimentados com os subprodutos testados, expressos em %PV, variaram de 1,4% (acerola) a 4,4% (goiaba), enquanto os CMS em g/UTM (unidade de tamanho metabólico) variaram de 34,2 (acerola) a 106,8g/UTM (goiaba). Os mesmos autores verificaram que o subproduto que proporcionou o maior consumo de FDA foi o da goiaba que possuía elevado teor de lignina (18,5%). Este elevado consumo de FDA foi atribuído ao maior consumo de matéria seca. Assim, as diferenças no consumo de MS podem estar associadas também à palatabilidade dos subprodutos.

Como os teores de extrato etéreo (EE) da torta de dendê sofrem influências dos métodos de extração do óleo, o método utilizando prensagem resulta em maiores teores de gordura no subproduto. Os efeitos marcantes dos elevados teores de EE sobre o consumo de alimentos podem estar relacionados à depressão na digestão da fibra, à fatores metabólicos ou à palatabilidade das fontes de lipídios. Muito embora a concentração energética seja maior nos lipídios que em carboidratos e proteínas, elevadas quantidades de lipídios podem reduzir o consumo e refletir em menores quantidades de energia ingerida (NRC, 2001). Allen (2000) acredita que fatores metabólicos estejam relacionados à redução no consumo, já que a digestibilidade ruminal da fração fibrosa é pouco afetada com o uso dos lipídios (Batman e Jenkins, 1998).

Rogério et al. (2004), estudando o efeito dos níveis de caroço de algodão (0, 12, 24, 35 e 45%) na MS total das dietas de ovinos alimentados com feno de capim-Tifton 85, observaram que não houve efeito negativo da inclusão sobre o consumo de MS e de MO, sendo que o consumo de MS médio foi de 67,55g/kg<sup>0,75</sup>. Quanto ao consumo de EE, este elevou-se com a inclusão do caroço de algodão atingindo valores máximos de 6,41 e 6,82 g/kg<sup>0,75</sup> para os níveis de 35 e 45%, que corresponderam, respectivamente, às concentrações de 9,03 e 10,92% de EE na MS total da dieta.

A concentração e a qualidade da proteína na dieta podem afetar o consumo pelos ruminantes, alterando tanto o mecanismo físico como o fisiológico (SILVA et al., 2005).

A proteína é um nutriente de fundamental importância para os ruminantes, não podendo ser inferior a 7% na MS total da dieta que é o valor mínimo recomendado por Van Soest (1994), para favorecer a fermentação microbiana. Segundo Resende (2005), a exigência líquida de proteína para manutenção, estimada nos trabalhos nacionais, variou de 7,1 a 7,8 g PB/kg<sup>0,75</sup>/dia, mostrando

equivalência entre os grupos raciais.

## **2.4 Digestibilidade**

Segundo Marais (2000) citado por Pereira (2003), a digestibilidade de um alimento é a diferença entre as quantidades consumidas e as excretadas nas fezes. A estimativa dos valores de digestibilidade é essencial para determinar o valor nutritivo dos alimentos.

Conrad et al. (1964) relataram que, para dietas com digestibilidade inferior a 66%, os fatores físicos determinarão a ingestão de alimentos.

Gonçalves et al. (2003) determinando a digestibilidade aparente da MS, MO, PB e FDN do feno de capim-Tifton 85 em diferentes idades de corte, observaram decréscimo linear à medida em que se aumentavam a idade de corte, apresentando valores de 60,5; 61,8; 60,9 e 61,2%, respectivamente para a forragem com 28 dias de idade.

Segundo Silva e Leão (1979) a digestibilidade está intimamente relacionada com a composição de FDN do alimento e com o consumo desta pelos animais. Quanto maiores os teores de proteína, melhor será o aproveitamento da FDN pelos microrganismos do rúmen e conseqüentemente, melhor a digestibilidade.

Ao utilizar torta de dendê obtida pelo processo de extração por solvente na dieta de bovinos, Chin (2002) obteve os valores de 65,1; 72,7; 69,7 e 86,7% de digestibilidade para MS, MO, PB e ENN, respectivamente. No entanto, quando utilizou a torta de dendê, obtida por prensagem, na dieta de carneiros, este mesmo autor relatou valores de 70, 63, 52 e 53% para a digestibilidade de MS, PB, FDA e FDN, respectivamente.

Pires et al. (2003), avaliando a degradabilidade potencial e efetiva da MS do milho, do farelo de soja, do farelo de cacau e da torta de dendê, concluíram que o farelo de cacau e a torta de dendê, foram os alimentos que apresentaram menor aproveitamento no rúmen. Segundo os mesmos autores, os valores observados para estes ingredientes, podem ter sido em função do elevado conteúdo fibroso altamente lignificado, no qual está presente boa parte dos compostos nitrogenados.

Souza (2003), ao utilizar a casca de café em substituição ao milho na dieta de ovinos, associou a redução na digestibilidade da MS às diferenças quantitativas do NDT das dietas, aos elevados teores de FDN e baixo teor de PB sendo mais de 60% do conteúdo de nitrogênio ligado às frações fibrosas na forma de NIDN e NIDA presentes na casca de café. Atribuindo assim, em grande parte, ao baixo valor nutritivo do volumoso utilizado. Já Silva et al. (2005), trabalhando com farelo de cacau em substituição parcial a silagem de capim-elefante na alimentação de ovinos,

observaram baixos coeficientes de digestibilidade da MS e da PB. Os mesmos autores explicaram que houve redução dos teores de PB na dieta, ficando inferiores ao recomendado de 7%, justificando desta forma a redução dos coeficientes de digestibilidade observados.

Silva et al. (2005), ao determinarem a digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes, concluíram que a inclusão destes subprodutos em até 30% de substituição parcial ao milho e farelo de soja, no concentrado padrão, não afeta a digestibilidade aparente da MS, MO, PB, FDN, CHOT e CNF da ração completa em cabras lactantes.

Segundo Silva et al. (2005) utilizando torta de dendê em substituição ao milho e a soja no concentrado para avaliar o consumo e a produção de leite em cabras, observaram que as inclusões de 9,23 e 18,81% da MS da dieta não reduziram o consumo e a produção de leite. Os mesmos autores observaram que a adição da torta de dendê não foi suficiente para elevar os teores de fibra em níveis que pudessem influenciar a digestibilidade da MS e da MO, que apresentaram médias de 66,03 e 68,33%, respectivamente.

Gonçalves et al. (2003) reportaram que o aumento da parede celular restringe o ataque das enzimas digestivas e, conseqüentemente, diminui a digestibilidade da fibra e aumenta o tempo de retenção dos sólidos no rúmen, levando à redução no consumo. Os mesmos autores, estudando a digestibilidade do feno de Tifton 85 em diferentes idades de corte (28, 42, 63 e 84 dias de idade), observaram que para todas as variáveis estudadas houve decréscimo linear, à medida que se aumentou a idade de corte, apresentando valores de 60,5; 61,8; 60,9 e 61,2%, respectivamente, para as digestibilidades aparentes da MS, MO, PB e FDN aos 28 dias de idade.

Silva et al. (2005) encontraram valores significativamente diferentes para a digestibilidade aparente do extrato etéreo entre os tratamentos com 15% de farelo de cacau e 30% de torta de dendê no concentrado de cabras lactantes que foram de 84,84 e 92,06, respectivamente. Já Oliveira Júnior et al. (2000) avaliando efeito de níveis de grãos de soja na dieta de cabras constataram efeito quadrático sobre o coeficiente de digestibilidade aparente do EE, que aumentou devido à menor representatividade da gordura fecal endógena, em relação à gordura fecal oriunda da dieta, com o aumento do EE dietético.

Rogério et al. (2004), estudando o efeito do nível de caroço de algodão em substituição ao feno de capim-Tifton 85 sobre a digestibilidade da fibra dietética em ovinos, observaram que houve efeito negativo da inclusão do caroço de algodão sobre a digestibilidade da FDN, FDA e da celulose. Os teores de EE dos tratamentos 0, 12, 24, 35 e 45% de substituição foram de 2,42; 4,69; 6,96; 9,03 e 10,92% na MS da dieta.

A redução na digestibilidade da fração fibrosa dos alimentos tem sido observada em alguns trabalhos que utilizaram maior teor de gordura na dieta (Jenkins, 1993).

A digestibilidade intestinal de lípidios é influenciada pelo aumento no consumo de gordura. Foi observado que concentração de 4 a 8% de lípidios na dieta proporcionaram redução em sua digestibilidade intestinal. A quantidade de lípidios existentes na torta de dendê depende do processo de retirada do óleo. É comum a presença de teores maiores que 8% de EE neste subproduto.

Os principais fatores que influenciam a digestibilidade dos lípidios são: quantidades de lípidios na dieta, grau de insaturação, comprimento da cadeia de ácidos graxos, tamanho de partículas e a proporção triglicérides: ácidos graxos.

## **2.5 Comportamento Ingestivo**

O comportamento ingestivo pode ser avaliado determinando-se os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio e as eficiências de alimentação e ruminação (Dado e Allen, 1995). Segundo Carvalho et al. (2004), o conhecimento da composição dos alimentos é fator preponderante quando se pretende determinar o comportamento ingestivo em animais. Dado e Allen (1995) relataram que a forma física da dieta influencia o tempo despendido nos processos de mastigação e ruminação. O mesmo relato foi feito por Van Soest (1994), quando afirma que o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação.

Carvalho et al. (2004), estudando os efeitos de diferentes níveis de farelo de cacau e torta de dendê em substituição ao milho e farelo de soja no concentrado, sobre o comportamento ingestivo de cabras lactantes, observaram que o tempo despendido em alimentação pelos animais que receberam 34 e 41% de FDN na dieta foi semelhante ao tempo de ingestão dos animais que receberam 15% de farelo de cacau e 30% de torta de dendê. Segundo os mesmos autores, isso se deve provavelmente, ao fato de as dietas apresentarem níveis de fibra semelhantes.

Carvalho 2002 citado por Carvalho (2004), avaliando o comportamento ingestivo de cabras alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra, observou que os tempos de ingestão e ruminação aumentaram e o ócio diminuiu com a elevação do teor de FDN na ração. Mendonça et al. (2004), reportaram que, provavelmente, não apenas o teor de FDN nas dietas altera o tempo gasto com ruminação, como também a qualidade da FDN, ou seja, sua degradabilidade ruminal.

Aguiar et al. (2005), trabalhando com ovinos, relataram que não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de farelo de cacau em substituição parcial à silagem de capim-elefante sobre os parâmetros

de comportamento ingestivo, até mesmo ao nível mais alto (24%) do farelo de cacau na dieta o qual apresentou 67,02% de FDN. Sendo que deste, 47,63% foi contribuição do subproduto.

Carvalho et al. (2003), ao estudarem os aspectos metodológicos para avaliar o comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com farelo de cacau como partes da dieta, reportaram que os tempos despendidos em alimentação, ruminação e descanso não diferiram ( $P>0,05$ ) entre o registro a cada 5 minutos e os intervalos de registro de 10, 15 e 20 minutos.

## **2.6 Balanço de Nitrogênio**

O balanço de nitrogênio (N) é dado pela diferença do N ingerido pelo N excretado na urina (N-urinário) e nas fezes (N-fecal). O balanço de N pode ser influenciado pelos níveis de NIDN e NIDA das frações fibrosas do alimento.

Aguiar et al. (2005), estudando o balanço de nitrogênio (BN) em ovinos alimentados com níveis crescentes (0, 8, 16 e 24%) de farelo de cacau em substituição à silagem de capim-elefante, verificaram comportamento linear crescente ( $P<0,05$ ) para o consumo de N, N-fecal e BN; mas não detectaram efeito sobre a excreção urinária de N. Neste mesmo trabalho, o farelo de cacau apresentou elevada concentração de N presente na fração fibrosa, na forma de NIDN (57,42% do N total) e NIDA (45,86%).

Lavezzo et al. (1996), trabalhando com ovinos recebendo dietas isotróficas (15,4% de PB na MS) com fontes de N orgânico (farelo de soja) e inorgânico (uréia), observaram maior excreção de N via urina (52,3% do N consumido) que nas fezes (24,4% do N consumido). Resultados semelhantes foram encontrados por Bett et al. (1999), os quais observaram maior excreção de N urinário em relação ao N fecal, utilizando farelo de soja (58,4 e 22,2% de N consumido) e farelo de canola (53,3 e 28,2% de N consumido), respectivamente, como fonte protéica, em cordeiros recebendo rações em média com 16,6% de PB na MS.

Oliveira et al. (2004) estudando o balanço de nitrogênio (BN) em ovinos alimentados com diferentes níveis de cama de frango em substituição ao feno de capim-Tifton 85, reportaram que o consumo de nitrogênio expresso em g/dia, não foi influenciado pelos níveis de cama de frango na dieta. A excreção fecal (g/dia) apresentou resposta linear crescente, enquanto a excreção urinária e o BN foram influenciados de forma quadrática pelos níveis de cama de frango na dieta. Vale lembrar que, o consumo de MS foi constante e as dietas foram isotróficas, contendo em média 15% de PB.

Tibo et al. (2000) verificaram que o balanço de nitrogênio aumentou linearmente com os níveis de concentrado da dieta variando de 6,4 a 53,3g/dia e 0,1 a 0,7 g/kg<sup>0,75</sup>. Os mesmos verificaram ainda uma maior excreção de N urinário em relação ao N fecal, variando de forma

linear ( $P < 0,05$ ) de 51,6 a 43,9% do N consumido, de acordo com os níveis crescentes de concentrado na dieta.

Zeoula et al. (2003), avaliando o BN em ovinos submetidos à dietas contendo 25; 50; 75 e 100% de substituição de milho pela farinha de varredura de mandioca em rações para ovinos, as quais foram balanceadas para serem isoprotéicas (11% de PB) e isoenergéticas (2,0 Mcal de energia metabolizável/kg), observaram que estes níveis de substituição não influenciaram o consumo de N e BN, sendo o valor médio do BN de 8,5 g/dia e em relação ao N consumido de 34,7%.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Caracterização

O experimento foi realizado na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos – UECO, do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – DTRA, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, *Campus* Juvino Oliveira, na cidade de Itapetinga-Bahia, no período de 09 de maio a 07 de julho de 2005.

Foram utilizados oito carneiros da raça Santa Inês, machos castrados, com peso corporal médio ao início do experimento de 42,53 kg, com idade adulta. Os animais foram vermifugados e alojados em gaiolas metabólicas de 1,0 x 0,8m (0,80 m<sup>2</sup>) com piso ripado, com acesso a comedouros e bebedouros individuais, distribuídos em dois quadrados latinos (QL) balanceados 4x4, com períodos de 13 dias de duração cada, sendo oito dias de adaptação e cinco dias de coleta de dados. Antes do início do primeiro período, os animais passaram por sete dias de adaptação às gaiolas e ao manejo e foram pesados ao início e ao final de cada período experimental para se calcular o peso médio.

Os tratamentos constituíram-se da substituição em 0, 15, 30 e 45% do feno de gramínea do gênero *Cynodon spp* (capim-Tifton 85) pela torta de dendê. O capim-Tifton 85 foi cortado com aproximadamente 90 a 100 dias de rebrota. O feno foi fornecido picado em tamanho de 5 cm para evitar desperdícios com a seleção pelos animais. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 7:30 e 16:00 horas, *ad libitum*, de modo a permitir de 5 a 10 % de sobras. A água sempre foi trocada pela manhã e reabastecida à tarde. Os animais tiveram acesso a uma mistura mineral fornecida, *ad libitum*, em cocho separado.

### 3.2 Consumo

Os consumos diários foram determinados pela diferença entre a dieta total oferecida e as sobras, que foram coletadas e pesadas uma vez ao dia.

Ao final de cada período, foram realizadas coletas de amostras do feno e da torta de dendê para determinação da MS para manutenção das proporções dos alimentos nas dietas.

As amostras dos alimentos oferecidos (feno e torta) sobras e fezes foram colhidas do 9º ao 13º dias de cada período experimental e acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C. Ao término do período de coletas, as amostras foram descongeladas e homogeneizadas. Amostras de aproximadamente 120 gramas foram colocadas em estufa a 55 - 60°C por 72 a 96 horas para pré-secagem. Todas as amostras foram trituradas em moinho de facas dotado de peneira com crivos de

um milímetro de diâmetro, armazenadas para posterior análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) sendo que nas amostras dos alimentos foram realizadas análises de lignina, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) seguindo os procedimentos descritos por Silva e Queiroz (2002).

Os Carboidratos totais (CHOT) foram obtidos segundo Sniffen et al. (1992), sendo estas as suas frações: carboidratos fibrosos (CF), considerados como FDN corrigida para o conteúdo em matéria mineral e proteína (FDNmp); carboidratos não fibrosos (CNF), obtidos pela subtração da FDNmp do CHOT:  $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ ;  $CNF = CHOT - FDNmp$ .

Os teores de nutrientes digestíveis totais observados (NDT<sub>Obs</sub>) foram calculados segundo Weiss (1999), pelo somatório da proteína bruta digestível (PBD); extrato etéreo digestível (EED) multiplicado por 2,25; e carboidratos não fibrosos digestíveis (CNFD), fibra em detergente neutro digestível (FDND); de acordo com a equação:  $NDT = PBD + 2,25 \times EED + CNFD + FDND$ .

Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDT<sub>EST</sub>) dos alimentos, foram calculados conforme equação descrita pelo National Research Council (2001). Tanto para o feno como para a torta, a equação foi a seguinte:  $NDT_{EST} = 0,98 [100 - (\%FDN_p + \%PB + \%EE + \%MM)] \times PF + PB \times \exp [-1,2 \times (PIDA/PB)] + 2,25 \times (EE-1) + 0,75 \times (FDN_p - \text{lignina}) \times [1 - (\text{lignina}/FDN_p)^{0,667}] - 7$ . Em que na equação acima:

$FDN_p = FDN - PIDN$  (PIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro x 6,25)

PF = efeito do processamento físico na digestibilidade dos carboidratos não fibrosos

PIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido x 6,25

Para valores de  $EE < 1$ , na equação  $(EE - 1) = 0$ . Para o feno e torta de dendê utilizou-se valor de PF igual a 1.

A energia digestível (ED), energia metabolizável (EM) e energia líquida para manutenção ( $EL_M$ ) foram calculadas seguindo recomendações do National Research Council (2001), por meio das seguintes equações:  $ED = NDT \times 4,409$  (Mcal/Kg);  $EM = ED \times 0,82$ ; e  $EL_M = 1,37 EM - 0,135 EM^2 + 0,0105 EM^3 - 1,12$ .

### 3.3 Digestibilidade

Para determinar os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, CHOT, CNF, FDN e FDA foi utilizado o método de coleta total de fezes durante os cinco dias de coleta de cada período. As coletas foram efetuadas com o auxílio de bolsas coletoras adaptadas aos animais. A digestibilidade aparente da MS e dos nutrientes foi calculada pelo método direto, ou seja, pela diferença entre consumido e excretado. Durante a coleta e pesagem das excreções fecais, realizadas sempre às 6:30 e 15:30 h, foram retiradas amostras equivalentes a 10% do peso para se obter amostras compostas por animal e em seguida foram conservados em temperatura de  $-20^\circ\text{C}$ . As amostras de fezes foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a  $55^\circ - 60^\circ\text{C}$ , durante 72 a 96 horas, e moídas em moinho de facas, utilizando-se peneiras de 1mm.

### 3.4 Comportamento Ingestivo

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado no 11º dia de cada período experimental pela quantificação dos intervalos de tempo. No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, adotando-se a observação visual dos animais a cada 10 minutos, durante 24 horas. No dia seguinte, foram registrados os números de mastigações merícicas (nº/bolo) e o tempo, em segundos, despendido na ruminação de cada bolo ruminal (s/bolo), com a utilização de um cronômetro digital.

No 12º dia de cada período experimental, para obtenção das médias das mastigações e o tempo procederam-se observações de três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (10-12, 14-16 e 19-21 h). Durante as observações noturnas, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.



A eficiência de alimentação (EAL), a eficiência de ruminação (ERU), o nº de bolos ruminais por dia (NBR), o tempo de mastigação total por dia (TMT) e o número de mastigações meréricas por dia (NMM<sub>nd</sub>) foram obtidos segundo metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

### 3.5 Balanço de Nitrogênio

Em cada período experimental foram realizadas coletas totais de fezes e de urina durante cinco dias de coleta, para a determinação da excreção fecal e urinária de compostos nitrogenados (N). A coleta de fezes foi realizada conforme descrição feita no item 3.2.

Para a coleta de urina, foram utilizados baldes plásticos com capacidade para 5 litros que foram colocados abaixo da gaiola metabólica, na direção do coletor de urina. Para evitar a volatilização do nitrogênio, foi utilizado 20 ml de ácido sulfúrico 40% em cada balde. No período da coleta, a urina foi pesada individualmente e do volume total de urina de cada animal, no período de 24 horas, foram retirados 10% e armazenadas em potes plásticos para se obter amostra composta de cada animal e conservados em a -20°C até o momento das análises de nitrogênio total.

O balanço de nitrogênio foi obtido subtraindo-se o total de N ingerido do total de N excretado nas fezes e na urina.

### 3.6 Análise Estatística

Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e regressão. Os critérios utilizados para escolha do modelo foram o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e a significância observada por meio do teste F, a 5% de probabilidade, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (Universidade Federal de Viçosa – UFV, 1999).

#### Análise de variância para os ensaios

Causa da Variação	Grau de liberdade (GL)
Quadrado latino (Q)	$(k-1) = 3$
Tratamento (T)	$(i - 1) = 1$
Período (P)	$(j - 1) = 3$
Animais dentro do quadrado latino (A/Q)	$(l - 1) + (l - 1) = 6$
Interação QxT	$(j - 1) \times 1 = 3$
Resíduo	15
<b>Total</b>	<b><math>(4^2 + 4^2) - 1 = 31</math></b>

As variáveis foram analisadas segundo o modelo estatístico:

$Y_{ijkl} = \mu + Q_i + T_j + P_k + (A/Q)_{il} + Q_xT_{ij} + e_{ijkl}$ ; em que:

$Y_{ijkl}$  = observação no animal l, no período k, submetido ao tratamento j, no quadrado latino i;

$\mu$  = efeito geral da média;

$Q_i$  = efeito do quadrado latino i, sendo  $i = 1, 2$ ;

T<sub>j</sub> = efeito do tratamento j, sendo j = 1,2,3,4;  
 (A/Q)il = efeito do animal l, dentro do quadrado latino i, sendo l = 1,2,3,4;  
 (QxT)ij = efeito da interação entre quadrado latino i x tratamento j;  
 eijkl = erro aleatório associado a cada observação, pressuposto NID (0,  $\sigma^2$ ).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Composição químico-bromatológica

As composições químico-bromatológicas do feno de capim-Tifton 85 e da torta de dendê estão apresentadas na Tabela 1 e das dietas contendo torta de dendê em substituição ao feno de Tifton 85, com base na matéria seca encontram-se na tabela 2.

**Tabela 1** – Composição químico-bromatológica da torta de dendê e do feno de capim-Tifton 85

Nutrientes	Ingredientes	
	Torta de dendê	Feno de Tifton-85
MS	88,11	83,18
MO	96,72	92,76
PB	14,23	6,93
EE	13,55	2,80
MM	3,28	7,24
CHOT	69,18	82,53
CNF	7,68	7,41
FDN	71,29	80,47
FDN <sub>mp</sub>	61,50	75,12
FDA	41,29	44,62
NIDN	1,48	0,65
NIDA	0,40	0,10
<sup>a</sup> PIDN	65,12	58,26
<sup>a</sup> PIDA	17,25	8,93
CEL	31,09	37,73
LIG	9,27	4,90
NDT <sub>OBS</sub>	77,61	56,84
NDT <sub>EST</sub>	60,07	54,15

<sup>a</sup> expresso em porcentagem da PB  
 matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), carboidrato total (CHOT), carboidrato não fibroso (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para minerais e proteína (FDN<sub>mp</sub>), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA),

proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), celulose (CEL), lignina (LIG), nutrientes digestíveis totais observados (NDT<sub>obs</sub>), nutrientes digestíveis totais estimados (NDT<sub>est</sub>)

**Tabela 2.** Percentual dos componentes químicos na dieta total com base na matéria seca

Nutrientes	% de torta de dendê na dieta			
	0	15	30	45
MS	83,18	83,92	84,66	85,40
MO	92,76	93,36	93,95	94,54
PB	6,93	8,02	9,12	10,21
EE	2,80	4,41	6,03	7,64
CHOT	82,53	80,53	78,52	76,52
CNF	7,41	7,45	7,49	7,54
FDN	80,47	79,09	77,72	76,34
FDA	44,62	44,12	43,62	43,12
PIDN <sup>a</sup>	58,30	59,32	60,34	61,36
PIDA <sup>a</sup>	8,94	10,19	11,43	12,68
LIG	4,90	5,56	6,21	6,86
NDT	54,77	59,50	63,08	68,62

<sup>a</sup>expresso em percentagem de proteína bruta

A torta de dendê, utilizada para substituir o feno de capim-Tifton 85 no presente estudo, apresentou valores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 1) semelhantes aos relatados pela FAO (2002) para a torta de dendê, obtida pelo método de extração de óleo por prensagem, que foram de 92,7; 14,6; 9,1; 66,4; 41,8; e 72,0%, respectivamente, exceto para o teor de extrato etéreo (EE) que foi reportado o valor de 9,1%, sendo menor que o valor de 13,55% encontrado para a torta de dendê utilizada no presente trabalho. A elevada variação nos teores de EE da torta de dendê é consequência das alterações nos processos industriais e entre as unidades de beneficiamento. Dessa forma, o teor de EE observado está próximo daqueles observados por Rodrigues (1987, 1993 e 1998) e superior ao encontrado por Silva et al. (2003), quais sejam: 11,95; 11,95; 12,09 e 7,19%, respectivamente.

As frações de FDN e FDA estão próximas dos valores encontrados por Silva et al. (2003) de 81,85 e 42,30%, respectivamente. O teor de PB observado é também semelhante aos resultados encontrados por Rodrigues Filho (1987, 1993 e 1998); Silva et al. (2003) e Cunha Neto (2005) que encontraram valores de 13,8; 14,0; 12,0; 14,5 e 16,4% de PB, respectivamente.

#### 4.2 Consumo

Os valores relativos aos consumos médios diários de MS, MO, PB, proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), EE, FDN, FDA, carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF) e NDT, assim como as respectivas equações de regressão e os percentuais de consumo de PB, EE, FDN, FDA, CHOT e PIDN, estão apresentados, respectivamente, nas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 3** - Consumos médios diários de nutrientes expressos em g/dia, %PV e g/kg<sup>0,75</sup> por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta

Variáveis	Nível de torta de dendê				CV	R <sup>2</sup>	Equação de Regressão
	0	15	30	45			
PV	44,47	43,73	43,48	43,76			
<b>Consumo (g/dia)</b>							
MS	1.224	1.124	932	583	13,21	0,93	$\hat{Y}=1283,23 - 14,10^{**}X$
MO	1.156	1.072	904	576	12,85	0,92	$\hat{Y}=1213,52 - 1272,19^{**}X$
PB	85,37	90,07	84,15	56,26	13,56	0,99	$\hat{Y}=84,80+1,01^{ns}X - 0,036^{**}X^2$
PIDN	49,29	54,21	52,26	37,39	15,41	0,99	$\hat{Y}=48,99+0,074^{ns}X-0,022^{**}X^2$
EE	35,49	48,55	54,33	42,24	19,60	0,97	$\hat{Y}=34,96+1,43^{**}X - 0,03^{**}X^2$
FDN	985,48	891,89	728,98	448,66	12,83	0,95	$\hat{Y}=1029,76 - 11,82^{**}X$
FDA	545,47	496,19	406,02	250,97	13,25	0,94	$\hat{Y}=570,71 - 6,49^{**}X$
CHOT	1.014,04	911,64	739,76	454,20	13,06	0,95	$\hat{Y}=1057,62 - 12,34^{**}X$
CNF	28,56	19,75	10,78	5,54	38,29	0,99	$\hat{Y}=27,86 - 0,52^{**}X$
NDT	670,21	665,36	590,57	406,40	15,41	0,82	$\hat{Y}=713,07 - 5,77^{**}X$
<b>Consumo (%PV)</b>							
MS	2,73	2,52	2,09	1,32	13,15	0,93	$\hat{Y}=2,86 - 0,03^{**}X$
MO	2,58	2,40	2,03	1,31	12,96	0,92	$\hat{Y}=2,71 - 0,028^{**}X$
PB	0,19	0,20	0,19	0,13	14,08	0,99	$\hat{Y}=0,19+0,0022^{**}X-0,00008^{**}X^2$
PIDN	0,11	0,12	0,12	0,08	15,66	0,99	$\hat{Y}=0,11+0,002^{**}X-0,000049^{**}X^2$
EE	0,08	0,11	0,12	0,09	19,82	0,97	$\hat{Y}=0,08+0,003X^{**}-0,00006^{**}X^2$
FDN	2,20	2,00	1,64	1,02	12,82	0,94	$\hat{Y}=2,30 - 0,03^{**}X$
CHOT	2,26	2,04	1,66	1,03	12,99	0,95	$\hat{Y}=2,36 - 0,03^{**}X$
NDT	1,49	1,49	1,32	0,92	15,70	0,99	$\hat{Y}=1,49 - 0,0074^{ns}X-0,00044^{**}X^2$
<b>Consumo (g/kg<sup>0,75</sup>)</b>							
MS	70,59	64,90	53,98	34,00	13,00	0,93	$\hat{Y}=73,97 - 0,80^{**}X$
MO	66,68	61,93	52,37	33,64	12,78	0,92	$\hat{Y}=69,95 - 0,72^{**}X$
PB	4,93	5,19	4,87	3,27	13,81	0,99	$\hat{Y}=4,90+0,058^{ns}X-0,0021^{**}X^2$
PIDN	2,84	3,13	3,03	2,18	15,48	0,99	$\hat{Y}=2,827+0,0426^{**}X-0,0013^{**}X^2$
EE	2,03	2,80	3,14	2,46	19,66	0,97	$\hat{Y}=2,00 + 0,08^{**}X-0,0016^{**}X^2$
FDN	56,81	51,50	42,22	26,18	12,65	0,95	$\hat{Y}=59,35 - 0,67^{**}X$
CHOT	58,48	52,65	42,85	26,50	12,84	0,95	$\hat{Y}=60,98 - 0,70^{**}X$
NDT	38,62	38,42	34,17	23,63	15,47	0,99	$\hat{Y}=32,51+0,19^{ns}X-0,011^{**}X^2$

\* significativo P<0,05

\*\* significativo P<0,01

ns não significativo

matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), extrato estéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT).

**Tabela 4** – Percentuais de consumo de nutrientes em função da matéria seca consumida por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta

Variáveis	Nível de Torta de Dendê				R <sup>2</sup>	CV	Equação de Regressão
	0	15	30	45			
PB	6,98	7,98	8,97	9,57	0,99	3,58	$\hat{Y}=7,0636 + 0,0584^{**}X$
PIDN	4,03	4,82	5,61	6,39	0,99	4,34	$\hat{Y}=4,0349+ 0,5240^{**}X$
PIDN <sup>1</sup>	57,83	60,72	62,56	66,82	0,97	3,63	$\hat{Y}=57,6628+ 0,1920^{**}X$
EE	2,87	4,35	5,67	7,16	0,99	5,92	$\hat{Y}=2,8807 + 0,0947^{**}X$
FDN	80,51	79,30	78,28	77,13	0,99	0,58	$\hat{Y}=80,4773 - 0,0744^{**}X$
FDA	44,51	44,14	43,63	43,00	0,99	0,49	$\hat{Y}=44,5736 - 0,0335^{**}X$

CHOT	82,85	81,11	79,57	78,12	0,99	0,67	$\hat{Y}=0,7918 - 0,7849^{**}X$
------	-------	-------	-------	-------	------	------	---------------------------------

[(nutrientes oferecidos – nutrientes das sobras)/Consumo de MS]\*100

\* significativo  $P < 0,05$

\*\* significativo  $P < 0,01$

<sup>1</sup> porcentagem da PB

proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidrato total (CHOT)

Foram observados efeitos lineares negativos dos níveis crescentes de torta de dendê sobre os consumos de todos os nutrientes, com exceção de PB, PIDN e EE que apresentaram efeito quadrático para os consumos expressos em g/dia, % do PV e  $g/kg^{0,75}$  e para o consumo de NDT quando expresso em % PV e  $g/kg^{0,75}$ .

Geralmente, ocorre aumento de consumo com o aumento do peso corporal, o que indica ser mais conveniente expressar consumo em relação ao peso corporal. Entretanto, conforme Mertens (1994), a base para expressar em função do peso metabólico ou como porcentagem do peso vivo depende, respectivamente, se a limitação da ingestão for devido a fator energético ou a de enchimento.

O nível de ingestão de MS expresso em g/dia, % PV e  $g/kg^{0,75}$  para a dieta contendo 15 e 30% de torta de dendê foi de 1.124; 2,52 e 64,90 e 932; 2,09 e 53,98, respectivamente. Estes resultados foram superiores aos encontrados por Silva et al. (2005b) que, alimentando ovinos com farelo de cacau, nas concentrações de 0, 8, 16 e 24% na MS total da dieta em substituição à silagem de capim-elefante como volumoso, observaram um consumo médio de MS em g/dia; % PV e  $g/kg^{0,75}$  de 559,63; 1,6 e 38,83, respectivamente. Porém, bem inferiores aos encontrados por Silva et al. (2005a) que, alimentando cabras leiteiras com torta de dendê nas proporções de 15 e 30% em substituição ao milho e ao farelo de soja da ração concentrada, observaram médias de consumos de MS de 2,17 kg/dia; 4,4% PV e  $116,59 g/kg^{0,75}$ . Este elevado consumo pode ser justificado pela categoria animal, cuja exigência nutricional é maior e também pelo tipo de dieta, na qual a torta de dendê substituiu o milho e o farelo de soja em apenas 15 e 30% no concentrado correspondendo, respectivamente, a 9,43 e 18,81% na dieta total.

Conforme Silva (2005) reporta, a quantidade de alimento ingerido é fundamental, pois determina a disponibilidade de nutrientes para os processos fisiológicos do animal e, conseqüentemente, o seu desempenho. Vale ressaltar que o consumo de MS ( $76,9g/kg^{0,75}$ ) encontrado para a dieta contendo 15% de torta de dendê, foi próximo ao encontrado por Zeoula et al. (2003) que, substituindo milho pela farinha de varredura de mandioca com níveis de 25, 50, 75 e 100% em concentrados para ovinos Santa Inês observaram valor médio de  $72,9gMS/kg^{0,75}$ .

O consumo de MS observado para a dieta contendo somente feno de Tifton 85 foi 2,73% do peso animal. Resultados inferiores foram encontrados por Gonçalves et al. (2003), estudando a influência da idade de corte do feno de Tifton 85 sobre o consumo de ovinos, que observaram valor máximo de 2,4% do peso vivo aos 28 dias e mínimo de 1,96% PV aos 84 dias de idade. Esses

autores sugeriram que o decréscimo no consumo de MS está relacionado com o aumento da lignificação (de 8,3 a 9,2%) e a redução na digestibilidade da MS, em função da idade de corte. Neste estudo observaram-se menores teores de lignina nas dietas experimentais.

Os valores de ingestão de MS expressos como porcentagem do peso vivo, observados nas dietas contendo 15 e 30% de torta de dendê (2,52 e 2,09) foram superiores à média obtida por Silva et al. (2005) de 1,60% de PV para o consumo de MS em ovinos alimentados com dietas constituídas de farelo de cacau em substituição à silagem de capim-elefante. Para explicar os baixos consumos obtidos, esses autores sugeriram a elevada umidade da silagem associada à limitação provocada pelo enchimento do rúmen-retículo e da baixa passagem que, normalmente, ocorre em dietas com elevados teores de fibras. Porém, ao comparar os teores de FDN da silagem de capim-elefante (73,14% da MS) com do feno de capim-Tifton 85 (80,47% da MS) e os teores da fibra do farelo de cacau (47,63%) com da torta de dendê (71,29%), evidencia-se que neste estudo estes fatores não explicariam o baixo consumo observado para a dieta com 45% de torta de dendê, uma vez que a mesma proporcionou um teor de FDN semelhante aos tratamentos com zero, 15 e 30% de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 nas dietas experimentais.

Silva et al. (2005) reportaram que os consumos de todos os nutrientes por cabras em lactação, alimentadas com dietas contendo 9,43 e 18,81% de torta de dendê na MS total da dieta, expressos em kg/dia, % do PV e em gramas por unidade de peso metabólico, não diferenciaram ( $P>0,05$ ) da dieta padrão à base de milho e soja.

Rodrigues Filho et al. (1996) verificaram menor consumo de MS ( $42,98 \text{ g/kg}^{0,75}$ ) em ovelhas alimentadas com 29,7% de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no concentrado. Entretanto, quando os teores foram de 0; 8,9 e 18,8% encontraram valores de 55,73; 54,47 e 50,72  $\text{g/kg}^{0,75}$  que foram semelhantes à média encontrada neste trabalho para a dieta com 30% de torta de dendê.

Comparando o valor do consumo de MS preconizado pela AFRC (1993) de 0,8 kg/dia para ovinos castrados, com 40 kg de PV e ganhando diariamente 50 g de peso corporal, ou a exigência de manutenção para ovinos adultos de 53,19 g de MS/ $\text{kg}^{0,75}$ /dia, recomendado pelo NRC (1985) com os obtidos neste trabalho, observa-se que apenas o tratamento com 45% de inclusão de torta de dendê foi inferior, sendo menor em 27,12 ou 36%, respectivamente. O menor consumo observado neste tratamento poderia ser interpretado como decorrência da seleção do feno pelos ovinos em detrimento à torta de dendê. Todavia, ao analisar a Tabela 4, pode-se observar que não houve ação seletiva dos animais durante a ingestão por evidenciar que a composição química da porção ingerida foi semelhante à oferecida.

Como a dieta à base de feno de Tifton 85 proporcionou maior consumo pelos animais, evidenciou-se que a limitação da ingestão foi promovida pela torta de dendê. No entanto, visto que os teores da FDN de todas as dietas foram elevados e que o teor de EE apresentou aumento em função dos níveis crescentes de torta de dendê, fatores como densidade energética, depressão na digestão da fibra e/ou palatabilidade podem ter agido como limitantes do consumo.

Os teores de EE obtidos nas dietas com 0, 15, 30 e 45% de torta de dendê foram de 2,80; 4,41; 6,03 e 7,64%, respectivamente. Oliveira Jr. (2000) observou redução linear no consumo de MS com o aumento de EE proveniente da soja em grão (3,2; 4,4; 5,6 e 6,3%) na dieta total, em função da redução na digestibilidade da fibra. Também Solaiman et al. (2002) observaram redução no consumo de MS de cabras alimentadas com níveis crescentes de EE (4,5; 7,65; 8,45 e 13,1%) na dieta.

Teoricamente, segundo Mertens (1987), o consumo é limitado em nível de retículo-rumen (limitação física), principalmente pela FDN da dieta, e em nível fisiológico, quando a dieta supre além das necessidades energéticas do animal. A resposta negativa para o consumo de MS, neste estudo, frente ao aumento da torta de dendê na dieta não está relacionada à densidade energética e tão pouco à fração de FDN da dieta. Isso pode ser evidenciado pelo baixo consumo de FDN proporcionado pela dieta com 45% de torta de dendê, que foi de 10,2 g/kg PV, situando-se abaixo da capacidade ótima de consumo da fibra prevista por Mertens (1994) de 11 a 13 g/kg PV, enquanto as dietas contendo 0, 15 e 30% de torta de dendê promoveram consumos de FDN que estão acima da pressuposta capacidade ótima do consumo de fibra. Além disso, os valores das concentrações máximas da torta de dendê que resultaram em maior consumo de EE, a partir das equações de regressão quadrática obtidas, foram de 25,60% quando o consumo de EE for expresso em g/dia, de 25,88% em % do PV e de 25,76% em g/kg<sup>0,75</sup>, valores estes muito próximos entre si.

Como as respostas de consumo de EE diferiram daquelas para o consumo de MS pode-se evidenciar que os teores de EE da torta de dendê também não limitaram a ingestão, uma vez que o consumo de MS das dietas decresceu antes de se atingir o máximo de ingestão do EE, indicando que a palatabilidade deste alimento seja o fator responsável pelo decréscimo linear do consumo dos animais.

Em decorrência do aumento do teor de NDT nas dietas (Tabela 2) com o aumento da participação da torta de dendê, esperava-se que os consumos de nutrientes digestíveis totais das dietas com 30 e 45% de torta de dendê fossem superiores, o que não ocorreu (Tabela 3), devido à redução do consumo de MS quando expresso em g/dia. Porém, quando o consumo de NDT foi expresso como % de PV e em função do tamanho metabólico observou-se efeito quadrático,

estimando-se máximo valor de 1,52% de PV e 33,33 g/kg<sup>0,75</sup> para os níveis de 8,41 e 8,64% de torta de dendê, respectivamente.

A redução na digestibilidade da fração fibrosa dos alimentos tem sido observada em algumas situações quando há maior teor de gordura na dieta (Jenkins, 1993), o que pode comprometer o valor energético desta em função de um decréscimo na digestibilidade total. No entanto, neste estudo não foi observado redução na digestibilidade da FDN ( $P>0,05$ ) (Tabela 5), que será apresentada posteriormente, obtendo-se valor médio de 54,95%. Desta forma, provavelmente, fatores metabólicos estejam relacionados à redução no consumo, já que a digestibilidade da fração fibrosa não foi afetada com a presença de torta de dendê (Allen, 2000; Bateman & Jenkins, 1998).

Os níveis de energia digestível (2,41; 2,62; 2,78; e 3,02 Mcal/kg de MS) e os níveis de energia metabolizável (1,98; 2,15; 2,28 e 2,48 Mcal/kg de MS) proporcionados pela adição de torta de dendê nas dietas consumidas foram insuficientes para provocar alterações no consumo de MS entre as diferentes dietas utilizadas neste trabalho.

Considerando-se a variação da exigência líquida de energia de manutenção para ovinos de 54,7 a 75,0 kcal/kg<sup>0,75</sup>/dia, conforme relatado por Resende et al. (2005) ao revisarem trabalhos nacionais, as dietas contendo 0, 15 e 30% de torta de dendê situaram-se acima desta faixa de recomendação, uma vez que, os valores calculados para energia líquida fornecida pelas respectivas dietas foram de 80,46; 85,54 e 77,76 kcal/kg<sup>0,75</sup>/dia. Já a dieta com 45% de torta de dendê situou-se no limite mínimo recomendado de 54,56 kcal/kg<sup>0,75</sup>/dia. O menor consumo de MS refletiu em menor quantidade de energia ingerida na dieta com 45% de torta de dendê.

Foi observado neste trabalho, ganho de peso diário dos animais de 169; 78 e 85 g para os tratamentos 0, 15 e 30% de torta de dendê, respectivamente, enquanto que no tratamento com 45% de torta de dendê houve uma perda de peso de 77 g. Dessa forma, as dietas contendo até 30% de torta de dendê foram suficientes para atender às exigências energéticas para manutenção dos animais, mesmo com a redução no consumo de MS.

O consumo de PB e PIDN frente aos aumentos de torta de dendê na dieta acompanharam o comportamento do consumo de EE, pois tanto o teor quanto o percentual de consumo pelos animais de ambos nutrientes foram superiores com a utilização deste subproduto.

Verificou-se efeito quadrático ( $P<0,05$ ) dos níveis de torta de dendê sobre o consumo de PB e de PIDN quando expresso em g/dia, %PV e g/kg<sup>0,75</sup>, estimando-se consumos máximos para PB de 91,82 g/dia, 0,20% do PV e 5,3 g/kg<sup>0,75</sup> a 13,92; 13,93 e 13,94% de torta de dendê, respectivamente. Para PIDN estimou-se máximo valor de 55,19 g/dia, 0,12% do PV e 3,32 g/kg<sup>0,75</sup> para os respectivos níveis de 16,79; 16,95 e 17,39% de torta de dendê. Portanto, observa-se que o nível



máximo de torta de dendê para se obter maior consumo de PB e de PIDN foi menor que o teor de torta de dendê necessário para se atingir o máximo de consumo de EE.

O maior valor para o consumo de PB obtido neste estudo é semelhante ao encontrado por Cunha Neto (2005) que foi de 81 e 85 g/dia para dietas constituídas de 40% de concentrado contendo 44% de torta de dendê e 60% de capim-elefante não amonizado e amonizado, respectivamente.

Silva et al. (2005), avaliando farelo de cacau e torta de dendê na alimentação de cabras em lactação, observaram um consumo médio em g/dia de PB (259,39) inferior ao tratamento controle (293,96), e o consumo de PIDN (9,65) foi superior ao tratamento controle, para as dietas contendo 15 e 30% de torta de dendê no concentrado.

O consumo de N foi maior (14,67 g/dia) ao nível de 13,79% de torta de dendê na dieta, que é inferior ao observado por Zeoula et al. (2003) que encontraram um consumo médio diário de N de 24,4 g/dia, o qual não foi influenciado pelo nível de substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca. Valendo ressaltar que as rações eram isoprotéicas e a fonte de proteína utilizada foi o farelo de soja.

Como a torta de dendê apresenta teor de PB maior que o feno de Tifton 85, era de se esperar que o consumo de proteína aumentasse linearmente. Contudo, os níveis de substituição de 30 e 45% promoveram a redução no consumo de MS que refletiu em baixa ingestão de PB. Os níveis de inclusão da torta de dendê foram suficientes para elevar o teor de PB acima de 7%, considerado como valor mínimo para que haja bom funcionamento ruminal (Van Soest, 1994).

Apesar do aumento dos teores de PB com a inclusão do subproduto, grande parte deste encontra-se na forma de PIDN e PIDA (Tabela 1). Segundo Silva et al. (2005), a concentração e a qualidade da proteína na dieta podem afetar o consumo pelos ruminantes, alterando tanto o mecanismo físico como o fisiológico para o controle da ingestão. No entanto, neste estudo, a proteína da dieta consumida não influenciou a ingestão de MS, pois, os seus teores estiveram abaixo na dieta à base de feno de Tifton 85, a qual proporcionou o maior consumo de MS dos animais.

Os consumos médios de PB, registrados na Tabela 3, foram inferiores aos valores relatados por Silva (2000) para atender à exigência líquida de proteína para manutenção de 7,2 g de PB/kg<sup>0,75</sup>/dia, para ovinos da raça Santa Inês.

Os resultados referentes aos consumos dos componentes da parede celular apresentaram redução linear ( $P < 0,05$ ) mediante o aumento dos níveis de torta de dendê. Este fato deve-se aos menores consumos de MS observados com a inclusão do subproduto.

Os consumos de carboidratos totais (CHOT) foram influenciados pelo consumo de MS, da mesma forma que a FDN e carboidratos não fibrosos, observando-se regressão linear decrescente

( $P < 0,05$ ) em função dos níveis de substituição do feno de Tifton 85 pela torta de dendê, estimando-se uma redução de 12,34 e 0,52 unidades para cada unidade de torta adicionada, respectivamente. Os menores consumos de CNF podem ser atribuídos aos menores consumos proporcionados pela inclusão da torta de dendê em substituição ao feno de capim- Tifton 85, já que seus teores nesses alimentos são semelhantes (Tabelas 1 e 2).

### 4.3 Digestibilidade

Os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, CHOT, FDN, FDA e concentração de nutrientes digestíveis totais observados ( $NDT_{OBS}$ ) e estimados ( $NDT_{EST}$ ), com seus respectivos coeficientes de variação e equações de regressão são mostrados na Tabela 5.

**Tabela 5** - Coeficientes de Digestibilidade dos nutrientes em função dos níveis de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 nas dietas de ovinos

Variáveis	Nível de Torta de Dendê				Médias	CV	R <sup>2</sup>	Equação de Regressão
	0	15	30	45				
CDMS	52,24	53,87	55,29	58,62	55,00	10,71		ns
CDMO	54,54	56,33	58,24	61,81	57,73	9,48		ns
CDPB	57,81	59,41	60,79	64,40	60,60	8,97		ns
CDEE	67,46	79,18	85,15	88,91		10,26	0,94	$\hat{Y} = 69,63 + 0,47^{**}X$
CDFDN	53,60	53,61	55,03	57,57	54,95	11,67		ns
CDFDA	51,33	52,62	52,83	56,62	53,35	10,92		ns
CDCHOT	53,81	55,36	55,81	58,48	55,86	10,36		ns
$NDT_{OBS}$	54,77	59,50	63,08	68,62		7,95	0,99	$\hat{Y} = 54,72 + 0,30^{**}X$
$NDT_{EST}$	54,15	55,04	55,93	56,81				

\* significativo  $P < 0,05$

\*\* significativo  $P < 0,01$

ns. não significativo  $P > 0,05$

Coeficiente de Digestibilidade da matéria seca (CDMS); matéria orgânica (CDMO); proteína bruta (CDPB); extrato estéreo (CDEE); fibra em detergente neutro (CDFDN); carboidratos totais (CDCHOT); fibra em detergente ácido (CDFDA); Nutrientes Digestíveis Totais Observados ( $NDT_{OBS}$ ) e Nutrientes Digestíveis Totais Estimados ( $NDT_{EST}$ )

As digestibilidades aparentes da MS, MO, PB, CHOT, FDN e FDA não foram alteradas ( $P > 0,05$ ) pela adição da torta de dendê nas dietas, exceto para a digestibilidade aparente do EE que apresentou comportamento linear positivo.

Os valores de digestibilidade observados neste trabalho são condizentes com Souza et al. (2005), que trabalhando com casca de café em substituição ao milho na dieta de ovinos, registrou resultados tanto de consumo como de coeficientes de digestibilidade bem próximos daqueles expostos neste trabalho, levando-se em consideração apenas a diferença de composição

bromatológica da casca de café em relação à composição da torta de dendê e os níveis de utilização destes subprodutos nos respectivos trabalhos.

Os coeficientes de digestibilidade da MS e MO de feno de capim-Tifton 85 ofertado a ovinos obtidos por Gonçalves et al. (2003) variaram de 60,5 a 54,0% e de 61,8 a 55% com a idade de corte entre 28 e 84 dias, respectivamente. Os coeficientes de digestibilidade da MS e MO das dietas deste trabalho estão compreendidos nesta faixa, com respectivas médias de 55% e 57,3%.

Entre os tratamentos, a digestibilidade aparente da PB não foi afetada pela inclusão do subproduto. Considerando-se que o consumo de PB apresentou efeito quadrático, cuja amplitude oscilou entre 5,19 e 3,27 g/kg<sup>0,75</sup>, esperava-se que houvesse alterações na digestibilidade da PB, em razão do progressivo aumento da proporção de N endógeno nos compostos nitrogenados fecais. Este fato pode ser atribuído à elevada fração de proteína insolúvel em detergente ácido, na torta de dendê, que propiciou a elevação de seu consumo percentual conforme apresentado na Tabela 4.

O coeficiente médio de digestibilidade da PB foi semelhante aos 60,9% encontrados por Gonçalves et al. (2003), ao utilizarem dietas exclusivas de feno de capim-Tifton 85 aos 28 dias de idade na alimentação de ovinos.

Silva et al. (2005) não verificaram diferença significativa para a digestibilidade aparente da PB, obtendo média de 64,18%, quando utilizaram dietas contendo 9,43 e 18,81% de torta de dendê para cabras em lactação.

A digestibilidade aparente total do EE foi influenciada positivamente ( $P=0,0000$ ) pelos níveis de torta de dendê, a qual apresentou acréscimo de 0,47 unidades percentuais para cada unidade de torta de dendê adicionada. Esse aumento na digestibilidade pode ser explicado pelas elevações do percentual (Tabela 2), do consumo (Tabela 3), e da proporção do EE na MS ingerida (Tabela 4) com a adição de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85. Resultados diferentes foram relatados por Zinn (1995) o qual verificou que à medida que ocorreu aumento nos consumos de lipídios a digestibilidade intestinal decresceu, ao adicionarem lipídios à dieta de bovinos em terminação. Da mesma forma, Palmquist (1990), ao utilizar diferentes níveis e fontes de lipídios na dieta de vacas em lactação, observou decréscimo de 2,2 unidades na percentagem da digestibilidade para cada 100 g de ácido graxo consumido.

Pode-se observar na literatura valores para o coeficiente de digestibilidade variando entre 85 e 50% , não sendo raros trabalhos relatando valores baixos. No entanto, neste trabalho, observou-se valores para a digestibilidade de EE variando de 67,46 a 88,91% para as respectivas dietas contendo 0, 15, 30 e 45% de torta de dendê. Vários estudos relataram que além da quantidade na dieta, outros fatores podem influenciar a digestibilidade dos lipídios como o grau de insaturação e comprimento da cadeia dos ácidos graxos, tamanho de partículas de gorduras sólidas e a

proporção de triglicerídeos e ácidos graxos presentes nas fontes lipídicas. Dessa forma, o principal fator responsável pela diferença de valores de energia líquida entre as gorduras é a perda fecal.

A análise de regressão detectou efeito linear positivo ( $P < 0,05$ ) dos níveis de torta de dendê sobre os teores de NDT, estimando-se um aumento de 0,30 unidades percentuais para cada unidade de torta de dendê adicionada.

A maior concentração de NDT registrada para as dietas com torta de dendê foi atribuída aos elevados teores percentuais do EE (Tabela 2) aliados à maior digestibilidade desse nutriente (Tabela 5).

Na tabela 5 verifica-se que os valores médios de  $NDT_{est}$  para as dietas contendo 15, 30, e 45% de torta de dendê foram numericamente inferiores aos valores de  $NDT_{obs}$ . Tal fato pode ser explicado, em parte, pelos maiores valores dos coeficientes de digestibilidade do EE observados “in vivo” quando comparados aos teores de EE aparentemente digestível obtidos pela correção da fração metabolizada por subtração da constante utilizada pela National Research Council (2001). Dessa forma, esses resultados demonstraram uma correção por subtração de constante adotada pelo NRC (2001) resulta em menor extração nas estimativas do teor de NDT a partir do teor de EE dos alimentos. De acordo com Detmann et al. (2006) a utilização de fração metabólica constitui um impedimento à correta estimativa da fração aparentemente digestível do EE frente à elevada variação da fração de ácidos graxos nos alimentos e do nível de consumo observado.

As digestibilidades aparentes dos CHOT, FDN e CNF não foram alterados ( $P > 0,05$ ) pela adição de torta de dendê nas dietas, encontrando-se valores médios de 54,95; 53,35 e 55,86%, respectivamente. Resultados semelhantes para a digestibilidade da FDN foram relatados por Gonçalves et al. (2003) que observaram valores para o coeficiente de digestibilidade desse nutriente variando de 56,2 e 61,2% para o feno de capim-Tifton 85 utilizado na dieta dos ovinos. Já Rogério et al. (2004) encontraram valores de 51,33 e 49,5% para os coeficientes de digestibilidade da FDN e FDA, respectivamente, em ovinos alimentados com dietas exclusivas de feno de capim-Tifton 85. Silva et al. (2005) observaram valores para os coeficientes de digestibilidade da FDN e FDA de 48,62 e 48,64 %, em dietas contendo 9,43 e 18,81% de torta de dendê para cabras em lactação e relataram teores de 41,99 e 43,42% para FDN e 18,6 e 22,97% para FDA nas respectivas dietas.

Uma vez que, boa parte do N da torta de dendê está ligado aos componentes da fração fibrosa como NIDN e NIDA (Tabela 2), considerados de baixa disponibilidade para os microrganismos ruminais (Licitra et al., 1996; Van Soest e Mason, 1991) e a fração fibrosa deste resíduo tem apresentado elevados teores de lignina (Tabela 1), fator primário a limitar a digestibilidade da parede celular (Jung e Allen, 1995) esperava-se redução na digestibilidade da fração protéica e da fibra com conseqüente redução na digestibilidade da MS, à medida que os

níveis de torta de dendê fossem aumentados na dieta, fato este não verificado. Dessa forma, como todas as dietas forneceram elevadas quantidades de FDN aos animais, o coeficiente de digestibilidade aparente da FDN no trato total não precisaria ser necessariamente alterado uma vez que o tempo de permanência no rúmen poderia ser menor para as dietas que apresentaram maior consumo de MS, podendo reduzir a extensão da digestão neste órgão.

A digestibilidade aparente dos CHOT não foi afetada pelos níveis de torta de dendê, considerando-se que o percentual de carboidratos totais na MS consumida (Tabela 4) apresentou regressão linear negativa e que os teores foram diferentes, esperavam-se menores valores para as dietas contendo maiores teores de torta de dendê. Como os teores de CNF do feno de capim-Tifton 85 e da torta de dendê são baixos, os resultados obtidos para CHOT refletiram aqueles para FDN.

#### 4.4 Comportamento Ingestivo

Os resultados referentes às médias dos parâmetros comportamentais de alimentação, ruminação e ócio observados encontram-se na Tabela 6.

**Tabela 6** - Valores médios dos tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio, em função dos níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela torta de dendê nas dietas experimentais

Itens	Níveis de torta de dendê (%)				R <sup>2</sup>	CV	Equação de Regressão
	0	15	30	45			
Alimentação (h/dia)	6,17	5,31	4,62	4,08	0,99	21,37	$\hat{Y}=6,09-0,05^{***}X$
Ruminação (h/dia)	10,83	9,21	9,58	7,50	0,82	13,98	$\hat{Y}=10,73-0,06^{***}X$
Ócio (h/dia)	7,00	9,48	9,79	12,42	0,93	20,55	$\hat{Y}=7,19+0,11^{***}X$

(CV) Coeficiente de Variação;  
(R<sup>2</sup>) coeficiente de determinação

\* significativo P<0,05

\*\* significativo P<0,01

Neste trabalho foi possível observar de forma significativa uma redução no tempo de alimentação e ruminação (h/dia) à medida que se elevaram os níveis de torta de dendê, tendo como consequência uma elevação do tempo despendido para o ócio. O decréscimo linear do tempo despendido em alimentação pelos animais se deve, provavelmente, ao fato de o consumo de MS das dietas ter sofrido redução significativa, com o aumento dos níveis de torta de dendê nas dietas, enquanto que a redução linear para o tempo gasto com ruminação foi consequência da menor ingestão de FDN pelos animais.

O decréscimo da ingestão de fibra efetiva do volumoso possibilitou diminuição no tempo de ruminação que foi menor para as dietas contendo torta de dendê

No presente estudo, a dieta contendo 15% de torta de dendê apresentou valor médio de tempo despendido com alimentação de 5,31 h/dia, que foi semelhante ao tempo médio (5,35 h/dia)

observado por Carvalho et al. (2004) para as dietas com 15 e 30% de torta de dendê no concentrado. No entanto, o mesmo não ocorreu para o tempo gasto com ruminção, cujos valores foram 9,21 h/dia para a dieta com 15% de torta de dendê do presente experimento contra a média de 7,68 h/dia obtidos pelos mesmos autores ao utilizar 9,43 e 18,81% de torta de dendê na dieta total, cujos teores de FDN foram menores (41,99 e 43,42%).

Os resultados referentes às médias de eficiência de alimentação da matéria seca ( $EAL_{MS}$ ), eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro ( $EAL_{FDN}$ ), eficiência de ruminção da matéria seca ( $ERU_{MS}$ ), eficiência de ruminção da fibra em detergente neutro ( $ERU_{FDN}$ ), grama de matéria seca (GMS) e grama de fibra em detergente neutro ( $GFDN_{BOLo}$ ) em cada bolo ruminado são apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7-**Valores médios das eficiências de alimentação de  $MS_{MS}$  ( $EAL$ ) e de FDN ( $EAL_{FDN}$ ), eficiência de ruminção de MS ( $ERU_{MS}$ ) eficiência ruminção da FDN ( $ERU_{FDN}$ ), grama de matéria seca por bolo ( $GMS_{bolo}$ ) e grama de FDN por bolo ( $GFDN_{bolo}$ ) em função dos níveis de substituição do Feno de capim-Tifton 85 pela torta de dendê nas dietas experimentais

Itens	Níveis de torta de dendê (%)				CV	R <sup>2</sup>	Equação de Regressão
	0	15	30	45			
$EAL_{MS}$ (gMS/h)	200,26	209,99	202,68	147,64	14,31	0,98	$\hat{Y} = 198,7 + 2,14^{ns} X - 0,07 * X^2$
$EAL_{FDN}$ (gFDN/h)	161,68	166,67	158,63	113,47	14,33	0,64	$\hat{Y} = 173,02 - 1,02 * X$
$ERU_{MS}$ (gMS/h)	115,14	120,70	96,34	76,43	11,29	0,82	$\hat{Y} = 123,23 - 0,94 ** X$
$ERU_{FDN}$ (gFDN/h)	93,01	95,94	75,48	58,89	11,07	0,85	$\hat{Y} = 99,25 - 0,82 ** X$
$GMS_{bolo}$ (g/bolo)	1,83	1,99	1,56	1,40	21,93	0,71	$\hat{Y} = 1,96 - 0,01 * X$
$GFDN_{bolo}$ (g/bolo)	1,37	1,45	1,10	0,94	20,16	0,81	$\hat{Y} = 1,46 - 0,01 ** X$

(CV) Coeficiente de Variação; (ns) não significativo ( $P > 0,05$ )

\* significativo  $P < 0,05$

\*\* significativo  $P < 0,01$

A análise de regressão mostrou haver efeito quadrático significativo ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos para a variável eficiência de alimentação quando expressa em g de MS/h e, quando expressa em g de FDN/h, observou-se efeito linear decrescente, o que pode ser explicado pelo decréscimo da ingestão de fibra (g de FDN/min) com a substituição do feno por 30 e 45% de torta de dendê.

A equação de regressão quadrática obtida para a eficiência de alimentação da MS mostrou máximo valor de 214,63 g MS/h para o nível de 14,86% de torta de dendê. Esse resultado indica que o decréscimo do consumo de MS promoveu também a redução do tempo total de ingestão pelos animais que se alimentaram da dieta contendo 15% de torta de dendê.

Carvalho et al. (2004) reportaram que não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos com 15 e 30% de torta de dendê no concentrado quanto às variáveis eficiências de alimentação (g de MS/h e g de FDN/h). No entanto, os seus resultados estão bem acima dos resultados encontrados no presente trabalho, sendo 400,3 g de MS/h para EAL com 15% e 424,9 g

de MS para EAL com 30% de torta de dendê no concentrado, enquanto que neste trabalho observaram-se 209,99 g de MS/h para EAL com 15% e 202,68 g de MS para EAL com 30% de torta de dendê na dieta total. Quanto a  $EAL_{FDN}$  ao nível de 15% de substituição do feno de Tifton 85 pela torta de dendê, observada neste trabalho (166,67g FDN/h), foi superior ao observado por Carvalho et al. 2004, para a dieta com 9,43% (144,5g FDN/h) e próximo ao valor obtido com a dieta contendo 18,81% (170,3 g FDN/h).

A eficiência de ruminação, tanto expressa em g de MS/h, como em g de FDN/h, apresentou efeito linear negativo ( $P < 0,05$ ). Os animais que receberam torta de dendê na dieta reduziram a eficiência de ruminação em 0,94 e 0,82 unidades a cada acréscimo de uma unidade no percentual de torta de dendê, respectivamente, para as referidas eficiências citadas acima. No entanto, o valor para a eficiência de ruminação tanto da MS quanto da FDN no tratamento com 15 % de torta de dendê na dieta, se apresentou próximo do tratamento contendo somente feno de Tifton 85 (Tabela 7).

De acordo com Carvalho et al. (2004), a ruminação pode ser um recurso fisiológico acionado em função da queda no tempo de alimentação para o melhor aproveitamento do alimento, então a eficiência de ruminação é um importante mecanismo no controle da utilização de alimentos de baixa digestibilidade. Entretanto, no presente estudo a utilização de níveis crescentes de torta de dendê promoveu maior depressão do consumo do que o decréscimo do tempo gasto com ruminação, o que levou à redução na eficiência de ruminação (g de MS/h e g FDN/h).

Foi observada variação linear negativa para  $GMS_{BOLO}$  e  $GFDN_{BOLO}$  na medida em que se elevaram os níveis de torta de dendê na dieta, sendo que a quantidade observada no tratamento com 15% de torta de dendê foi próxima à quantidade de MS e FDN de cada bolo ruminado pelos animais alimentando-se somente de feno.

A retração do consumo observada para os tratamentos contendo 30 e 45% de torta de dendê refletiu no decréscimo do tempo utilizado com alimentação e ruminação, sendo responsável dessa forma pela diminuição da eficiência de ruminação (g de MS/h e g de FDN/h) e a quantidade em g/bolo ruminado de MS e FDN.

Carvalho et al. (2004) encontraram valores semelhantes para a quantidade de FDN por bolo ruminado, obtendo-se média de 1,2 g para dietas compostas por 0; 9,43 e 18,81% de torta de dendê a qual é inferior aos valores observados para as dietas com 0 e 15% de torta de dendê que foram de 1,37 e 1,45 g, respectivamente. Esses maiores valores encontrados no presente trabalho podem ser explicados pelos elevados teores de FDN que foram de 80,47 e 79,07% para as dietas constituídas por 0 e 15% de torta de dendê.

As médias do tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminados (NBR), número de mastigações meréricas por dia e por bolo ( $NMM_{DIA}$ ,  $NMM_{BOLO}$ ) e o tempo de ruminação por bolo acompanhados com suas respectivas equações de regressão estão apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8** - Valores médios do tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações meréricas (NMM<sub>nd</sub>), número de mastigações meréricas por bolo (NMM<sub>nb</sub>) e tempo de ruminação por bolo (TRB) em função dos níveis de substituição do Feno de capim-Tifton 85 pela torta de dendê nas dietas experimentais

Itens	Níveis de torta de dendê (%)				Média	CV	R <sup>2</sup>	Equação de Regressão
	0	15	30	45				
TMT (h/dia)	17,00	14,52	14,21	11,58		13,88	0,93	$\hat{Y} = 16,81 - 0,11^{**}X$
NBR (nº/dia)	701,77	560,60	584,68	509,43		20,13	0,77	$\hat{Y} = 672,06 - 3,69^{**}X$
NMM <sub>d</sub> (nº/dia)	52.983,18	42.590,38	43.393,09	32.915,11		17,95	0,87	$\hat{Y} = 51880,7 - 396,0^{**}X$
NMM <sub>b</sub> (nº/bolo)	76,39	76,37	74,60	66,85	73,55	10,36		ns
TRB(seg/bolo)	56,69	59,18	59,40	54,62	57,47	11,49		ns

\* significativo P<0,05

\*\* significativo P<0,01

n.s não significativo

Observou-se que o tempo de mastigação total (h/dia) decresceu devido ao fato de a torta de dendê ter reduzido os tempos despendidos com alimentação e ruminação, apresentando portanto, diferença significativa. No entanto, Carvalho et al. (2004) não observaram diferença entre as dietas compostas de 15 e 30% de torta de dendê no concentrado, quanto ao tempo de mastigação total expresso em h/dia, encontrando valores de 13,10 e 12,96, respectivamente. Resultado este bem próximo do encontrado neste trabalho que foi de 14,52 e 14,21 para 15 e 30% de torta de dendê, respectivamente. A diferença se torna mais evidente comparando os níveis 15% com 45% (Tabela 8).

Para os números de bolos ruminados (NBR), foi observado efeito linear decrescente. Dentre as dietas avaliadas a que proporcionou maior número de bolos ruminados pelos animais foi aquela que utilizou o feno de capim-Tifton 85 sem a inclusão torta de dendê, correspondendo à média de 711,41 obtida por Carvalho et al. (2004).

O número de mastigações meréricas por dia (NMM) apresentou variação linear negativa (P<0,01), com médias nos tratamentos com 15 e 30% de torta de dendê, bem superior aos encontrados por Carvalho et al. (2004), que ao utilizarem 9,43 e 18,81% de torta de dendê na dieta para cabras em lactação observaram 36.201 e 35.427, respectivamente.

O número de mastigações meréricas por bolo (NMM) não foi afetado pelos teores crescentes de torta de dendê na dieta, apresentando uma média de 73,55, que foi superior à média encontrada por Carvalho et al. (2004), que foi de 49,84.



O tempo de ruminação por bolo (TRB) avaliado em segundos também não foi influenciado pela inclusão de torta de dendê nas dietas, apresentando média de 57,47 seg/bolo.

A análise dos dados demonstra que a redução no consumo das dietas à medida que se aumentou os teores de torta de dendê, não influenciou a eficiência de alimentação em g de MS/h, no entanto, afetou negativamente a eficiência de alimentação em g FDN/h e a quantidade de MS e FDN ruminada por bolo e, conseqüentemente, o TMT (h/dia), NBR (nº/dia) e NMM<sub>d</sub> (nº/dia). No entanto, com a adição do subproduto na dieta, os consumos de MS e de FDN diminuíram, mas não foram capazes de promover alteração na atividade mastigatória por bolo ruminado.

#### 4.5 Balanço de Nitrogênio

Os valores médios diários relativos ao consumo de nitrogênio (N), excreção de N nas fezes (N-fecal), na urina (N-urina) e balanço de N, com suas equações de regressão são mostrados na Tabela 9.

A análise de regressão não detectou efeito dos níveis da torta de dendê sobre a excreção urinária de N, obtendo valor médio de 4,85 g/dia. Todavia, verificou-se comportamento quadrático (P<0,05) para o consumo de N e balanço de N expressos em g/dia e g/kg<sup>0,75</sup>. O efeito linear decrescente na excreção de N-fecal em g/dia e g/kg<sup>0,75</sup> com a inclusão de 30 e 45% da torta de dendê nas dietas experimentais foi devido à menor ingestão de PB proveniente da depressão do consumo de MS, mesmo havendo elevação nos teores de PB nas dietas (Tabela 2).

**Tabela 9** - Médias para o consumo de compostos nitrogenados (CN), excreção de compostos nitrogenados nas fezes (N-fecal), na urina (N-urina), balanço de nitrogênio (BN), e equações de regressão em função dos níveis crescentes da torta de dendê, em substituição ao feno de capim-Tifton 85 nas dietas experimentais de ovinos

Itens	Níveis de torta de Dendê				Média	CV	R <sup>2</sup>	Equação de Regressão
	0	15	30	45				
CN (g/dia)	<u>13,66</u>	<u>14,41</u>	<u>13,46</u>	<u>9,00</u>	<u>13,56</u>	<u>0,99</u>	$\hat{Y} = 13,57 + 0,16^{ns}X - 0,0058 * X^2$	
CN (g/kg <sup>0,75</sup> )	<u>0,79</u>	<u>0,83</u>	<u>0,78</u>	<u>0,52</u>	<u>13,81</u>	<u>0,99</u>	$\hat{Y} = 0,78 + 0,009^{ns}X - 0,00033 * X^2$	
N-fecal (g/dia)	<u>5,21</u>	<u>5,25</u>	<u>4,72</u>	<u>3,15</u>	<u>19,20</u>	<u>0,77</u>	$\hat{Y} = 5,5885 - 0,0447 * X$	
N-Fecal (g/kg <sup>0,75</sup> )	<u>0,30</u>	<u>0,30</u>	<u>0,27</u>	<u>0,18</u>	<u>19,54</u>	<u>0,76</u>	$\hat{Y} = 0,3221 - 0,0025 * X$	
N-Fecal (% do CN)	<u>37,92</u>	<u>36,43</u>	<u>35,19</u>	<u>35,03</u>	<u>36,14</u>	<u>12,22</u>	n.s.	
N-urina (g/dia)	<u>4,63</u>	<u>5,12</u>	<u>4,83</u>	<u>4,82</u>	<u>4,85</u>	<u>14,86</u>	n.s.	
N-urina (g/kg <sup>0,75</sup> )	<u>0,27</u>	<u>0,30</u>	<u>0,28</u>	<u>0,28</u>	<u>0,28</u>	<u>15,72</u>	n.s.	
N-Urina (% do CN)	<u>35,13</u>	<u>37,32</u>	<u>38,80</u>	<u>56,42</u>	<u>17,39</u>	<u>0,74</u>	$\hat{Y} = 32,1139 + 0,43575 * X$	
BN (g/dia)	<u>3,82</u>	<u>4,04</u>	<u>3,91</u>	<u>1,03</u>	<u>42,29</u>	<u>0,95</u>	$\hat{Y} = 3,7035 + 0,098^{ns}X - 0,003 * X^2$	
BN (g/kg <sup>0,75</sup> )	<u>0,22</u>	<u>0,23</u>	<u>0,23</u>	<u>0,06</u>	<u>42,04</u>	<u>0,94</u>	$\hat{Y} = 0,21 + 0,005^{ns}X - 0,0002 * X^2$	
BN (% do CN)	<u>26,95</u>	<u>26,25</u>	<u>26,01</u>	<u>8,54</u>	<u>40,55</u>	<u>0,93</u>	$\hat{Y} = 26,06 + 0,47^{ns}X - 0,019 * X^2$	

\* significativo P<0,05

\*\* significativo  $P < 0,01$

n.s. não significativo

A manutenção na porcentagem de compostos nitrogenados fecais em relação ao nitrogênio consumido deve-se ao fato de que os teores de PIDN e PIDA foram aumentados (Tabelas 2 e 4) com a inclusão de torta de dendê em substituição ao feno de Tifton 85. O nitrogênio insolúvel em detergente neutro, mas solúvel em detergente ácido, é digestível, sendo porém, de lenta degradação ruminal. Já o nitrogênio na forma de NIDA parece ser resistente e praticamente indigestível, estando geralmente associado à lignina e outros compostos de difícil degradação (Van Soest e Mason, 1991; Licitra et al., 1996), o que pode ter contribuído com valores médios semelhantes de nitrogênio fecal como porcentagem do total de N consumido.

No presente trabalho, as perdas de nitrogênio foram próximas entre as vias urinárias e fecais dos animais que se alimentaram das dietas contendo 0, 15 e 30% de torta de dendê (Tabela 9).

Perdas de nitrogênio similares entre as vias urinárias e fecais foram observadas por Zeoula et al. (2003), que encontraram valores médios próximos, respectivamente, de 31,0 e 34,3% do nitrogênio consumido. A explicação desse fato pelos autores foi que as rações apresentaram o mesmo teor de PB (10,9% de PB na MS), provavelmente do farelo de soja e feno de Tifton aliado ao mesmo consumo de N pelos animais.

Já Lavazzo et al. (1996), trabalhando com ovinos, recebendo dietas isoprotéicas (15,4 de PB na MS) como fonte de nitrogênio (farelo de soja) e inorgânico (uréia), observaram maior excreção de nitrogênio via urina (52,3% do nitrogênio consumido) que nas fezes (24,4% do NC). Como o consumo de PB dos animais foi semelhante entre as dietas, os autores concluíram que o excesso de amônia resultante da hidrólise ruminal da uréia e sua posterior absorção pelas paredes ruminais pode ter aumentado a excreção de N pela urina, na forma de uréia. Uma vez que boa parte do N da torta de dendê e do feno de Tifton 85 está ligado aos componentes da fração fibrosa na forma de NIDN e NIDA (Tabela 1), considerados de baixa disponibilidade para os microrganismos ruminais, esse fato talvez não se aplica neste estudo. Dessa forma, como a excreção de N urinário foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre as dietas, o fato de a perda de nitrogênio via urinária ter sido 56,42% do nitrogênio consumido para a dieta contendo 45% de torta de dendê, pode ser explicada pela menor utilização de N dietético pelos animais, devido à menor ingestão de nitrogênio, o que acarretou em menor retenção de N nessa dieta que foi de 1,03 g/dia ou de 0,06 g/kg<sup>0,75</sup>.

Conforme Van Soest (1994), a excreção de N na urina é maior quando a concentração de PB na dieta e a ingestão de N pelo animal são aumentadas. Esse fato não foi evidenciado no presente experimento, tendo em vista que o consumo de PB pelos animais esteve abaixo das

recomendações diárias de 7,2 g de PB/kg<sup>0,75</sup> (Silva, 2000), em virtude da redução no consumo de MS à medida em que elevou-se o nível de torta de dendê na dieta.

Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para o balanço de N, estimando-se máximo valor de 4,50 g/dia para o nível de 16,33% de torta de dendê. Esse comportamento é consistente com o maior consumo de N estimado (13,79 g/dia) que foi registrado para o nível de 14,67% de torta de dendê por meio da equação quadrática obtida. No entanto, verificou-se valores muito próximos para o balanço de N entre as dietas contendo 0, 15 e 30% de torta de dendê. Esse fato indica o potencial de utilização da fração protéica dietética pelos microrganismos ruminais ligada à fibra. Tibo et al. (2000) relataram que o maior aporte de compostos nitrogenados no abomaso resulta em maior retenção de nitrogênio no organismo animal. O quadro de balanço de N positivo obtido nesse estudo demonstra que todas as dietas foram capazes de atender as exigências de manutenção para proteína metabolizável dos animais.

Dessa forma, entre essas dietas a síntese microbiana no rúmen pode ter sido semelhante o que, provavelmente, contribuiu para o mesmo fornecimento de proteína microbiana ao intestino delgado.

## 5 CONCLUSÕES

A torta de dendê reduz a ingestão dos animais devido à sua baixa palatabilidade.

A inclusão de torta de dendê em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta de ovinos resulta em redução no consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro, o que influencia negativamente nos tempos despendidos com alimentação e ruminação e nas eficiências de alimentação da fibra em detergente neutro e de ruminação.

Os percentuais de proteína bruta, extrato etéreo e nutrientes digestíveis totais da dieta são maiores com a substituição do feno de capim-Tifton 85 pela torta de dendê.

A inclusão de 15% de torta de dendê favorece o consumo de proteína bruta e a eficiência de alimentação da matéria seca em g/hora dos animais.

O consumo máximo estimado para extrato etéreo ( $3,08 \text{ g/kg}^{0,75}$ ) ocorre ao nível de 25% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela torta de dendê, o que corresponde a aproximadamente 4,7% de extrato etéreo na matéria seca total da dieta.

A adição de até 30% da torta de dendê na matéria seca da dieta de ovinos mostra-se viável por não modificar o quadro de balanço de nitrogênio positivo e por proporcionar manutenção de peso dos animais nos períodos críticos do ano.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira. IFNP. São Paulo, 2005.

AGUIAR, L.V; MENDONÇA, S de S; SILVA, H. G de O. **Substituição Parcial da silagem de Capim Elefante (“*Penisetum purpureum*” Schum.) pelo Farelo de Cacau (“*Theobroma cacao*” L.) na alimentação de ovinos: Comportamento Ingestivo.** In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD ROM “A produção Animal e o foco no Agronegócio”. Goiânia-Goiás. 2005

AGUIAR, L.V; MENDONÇA, S de S; SILVA, H. G de O. **Substituição Parcial da silagem de Capim Elefante (“*Penisetum purpureum*” Schum.) pelo Farelo de Cacau (“*Theobroma cacao*” L.) na alimentação de ovinos: Balanço de Compostos Nitrogenados.** In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD ROM “A produção Animal e o Foco no Agronegócio”. Goiânia-Goiás. 2005

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL-AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants kahlngford:** CAB. International. 1993. 159p

ALLEN, M.S. Effects of diets on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624,2000.

ATAIDE JUNIOR, J.R; PEREIRA,O. G; GARCIA,R et al Valor Nutritivo do Capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em Diferentes Idades de Rebrotas, em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia.**; v.29 n.6, p.2193-2199, 2000.

BATEMAN,H.G.; JENKINS, T.C. Influence of soybean oil in high fiber diets fed to nonlactating cows on ruminal unsaturated fatty acids and nutrient digestibility. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.2451-2458, 1998.

BETT, V.; SANTOS, G. T.; AROEIRA, L.J.M. et al. Desempenho e digestibilidade in vivo de cordeiros alimentados com dietas contendo canola em grão integral em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p. 808-815, 1999.

BOTREL, M.A; NOVAES,L.P; ALVIM,M.J. Características Forrageiras de Algumas Gramíneas Tropicais – **EMBRAPA**. Juiz de Fora – MG, 1998.

BÜRGER, P.J; PEREIRA, J.C.;QUEIROZ,A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CAMPOS. R. M. Efeito da idade de corte sobre a produção e composição químico-bramatológica da Tifton 85 (*Cinodon spp.*). Piracicaba.SP: ESALQ/USP.1998. 107 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. 1998.

CARVALHO, G.G.P; PIRES, A.J.V; SILVA, F.F.da., et al. Comportamento Ingestivo de Cabras Leiteiras Alimentadas com Farelo de Cacau ou Torta de Dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. V.39, n.9, p.919-925. 2004.

CARVALHO, G.G.P; PIRES, A.J.V; VELOSO, C.M, et al **Efeito da Substituição parcial do Milho e do Farelo de Soja pela Torta dendê (*Elaeis guineensis*) sobre o Comportamento Ingestivo de Cabras Leiteiras**. 7. CONPEX. 7º Seminário de Iniciação Científica.2003.

CARVALHO, G.G.P; PIRES, A.J.V; SILVA, F.F.da et al. **Avaliação do Comportamento Ingestivo de Cabras Saanen em Lactação Alimentadas com Farelo de Cacau (*Theobroma cacao*) como parte da dieta – Aspectos Metodológicos**. 7 CONPEX 7º Seminário de Iniciação Científica – 2003.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 2003).

CHIN, F. Y.; Utilization of Palm Kernel Cake (PKC) as feed in Malaysia. FAO. Regional Office, Bangkok, Thailand. V.26, n4. jul/set.2002.

CBA - Compendio Brasileiro de Alimentação Animal - BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Brasília: Sindicacões/Anfar; CBNA; SDR/MA, 1998.12p.

CONRAD,H.R.; PRATI,A.D; HIBBS,J.W. Regulation of feed intake in dairy cows i. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. . **Journal of Dairy Science**. v.47, p.54-62, 1964.

COSTA, J. L. Fenação como opção de Manejo da Pastagem. **Anais do Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem**. Viçosa-MG- Brasil, 2002 p.311.

CUNHA NETO, P.A. **Capim Elefante (*Penisetum purpureum* Schum.) Amonizado., pelo Farelo de Cacau (*Theobroma cacao* L.) e Torta de Dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de ovinos**. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/Campus de Vitória da Conquista-Bahia. 2005.

DADO.T.G; ALLEN.M.S. Intake limitations feeding behavior and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber on inert bulk. **Journal of Dairy Science**. v.78, p.118-133. 1995.

DETMAM, E; VALADARES FILHO, S. de C; PINA, D dos S et al. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condição brasileiras. **Revista brasileira de zootecnia**. V.35, n.4, p.1469-1478, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Discute viabilidade do dendê no Brasil (24/06/2005). Disponível <<http://www.embrapa.br>>

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Brasília. EMBRAPA-SPI.68p. 1995.

FAO. Utilization of palm kernel cake (PKC) as feed in Malaysia. FAO. Regional Office, Bangkok, Thailand. v.26, n.4, jul/set.2002.

GONÇALVES, G.D; SANTOS,G.T dos; JOBIM, C.C; et al. Determinação do Consumo, Digestibilidade e Frações Protéicas e de Carboidratos do Feno de Tifton 85 em Diferentes Idades de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.4, p.804-813, 2003.

HILL,G.M.; GATES, R.N.; BURTON,G.W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 68 Bermuda grass pastures. **Journal of Animal Science**. v.71, p.3.219 – 3.225, 1993.

JALALUDIN, S. Integrated animal production in the oil palm plantation. <http://ces.iisc.ernet.in/hpg/envis/oildocl03.html>. 5 páginas. Consultado em 12 de fevereiro de 2005.

JENKINS, T.C. Symposium: Advances in ruminant lipid metabolism – Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.

JUNG, H.G. & ALLEN, S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**. v.73, p.2774-2790, 1995.

LAVEZZO, O.E.N.; LAVEZZO, W.; BURINI, R.C. Efeitos nutricionais da substituição parcial do farelo de soja, em dietas de ovinos. Comparação da digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio com a cinética do metabolismo da n-glicina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 25, n.2, p.282-297, 1996.

LICITRA, G; HERNANDEZ, T.M; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347 – 358, 1996.

LOUSADA JUNIOR, J.E; NEIVA, J.N.M; RODRIGUES, N.M; et al. Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.2, p.659 – 669, 2005.

MENDONÇA, S de S; CAMPOS, J. M. de S; FILHO, S de C.V et al. 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.

MERTENS,D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY,G.C (Ed.) Forage quality and utilization. 1.ed. Madison: **American Society of Agronomy**. 1994. p.450-493.

MIRANDA,R. de M.; MOURA, R.D – Óleo de dendê, alternativa ao óleo diesel como combustível para geradores de energia em comunidade da Amazônia. Anais 3º Encontro de Energia do Meio Rural. Sept. Embrapa Amazônia Ocidental - Manaus-AM- 2000.

MONTEIRO, A L.G et al Forragicultura no Paraná. Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras; Londrina-PR , 1996

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: NAS, p.99, 1985

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: NAS, p.289, 2001.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C.de; SUSIN, U.; PIRES,A.V; SIMAS, J.M.C de. Efeito de níveis de grãos de soja na dieta de cabras: 2 Produção e composição do leite. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 37. 2000. Viçosa. **Anais**. Viçosa. I CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

OLIVEIRA, M. A, PEREIRA. O. G, GARCIA. R. et al 2000. Rendimento Forrageiro e valor nutritivo do capim-Tíftom 85 (*Cynodon spp*) em diferentes idades de rebrota. Revista Brasileira de Zootecnia. v.6, p.1949-1960, 2000.

OLIVEIRA, V. R.; LANA, R. de P.; MALDONADO, F.; et al Consumo, Digestibilidade Aparente de Nutrientes e Disponibilidade de Minerais em Ovinos, em Função de Diferentes Níveis de Cama de Frango da Dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.4, p.1060-1070, 2004.

PALMQUIST, D.I., Suplementação de lipídeos para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES.6.1989. Piracicaba. **Anais...Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários**. p.11-25, 1990.

PEREIRA, M.L.A- **Proteína nas Dietas de Vacas nos Terços Inicial e Médio da Lactação**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viços UFV. Viçosa-MG, 2003.

PIRES, A J.V; CARVALHO, G.G.P; SILVA,R.C et al **Degradabilidade Ruminal de Matéria Seca de Concentrados e Subprodutos Agroindustriais**. 7º Seminário de Iniciação Científica – Campus UESB – Vitória da Conquista, 28 a 29 de outubro-2003.

RESENDE, K.T. de; FERNANDES, M.H.M; et al. Exigências Nutricionais de Caprinos e Ovinos. 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**, Goiânia-Go, 2005.

RODRIGUES FILHO,J.A, CAMARÃO, A P.; BATISTA,H.A,M. et al. Níveis de Torta de Dendê em Substituição ao Farelo de Trigo no Consumo Voluntário e Digestibilidade de Concentrados. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35. **Anais**. Fortaleza – CE, p.292-293, 1996.

RODRIGUES FILHO,J.A, CAMARÃO, A P.; BATISTA,H.A,M. et al. Composição Química e Digestibilidade “in vitro” da Matéria Seca de Resíduos Agro-Industriais no Estado do Pará. Belém: Embrapa – CPATU, p.4, 1987.

RODRIGUES FILHO,J.A.;CAMARÃO, A P.; AZEVEDO,G. P. C.et al Composição química da torta de amêndoa de dendê produzida na região Nordeste do estado do Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais**. Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. CD-RUM. Nutrição de Ruminantes.

RODRIGUES FILHO, J.A.;CAMARÃO, A P.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B. Avaliação de subprodutos agroindustriais para alimentação de ruminantes. Belém: Embrapa – CPATU, 1992.

ROGÉRIO, M.C.P.; BORGES, D.A.B. et al. Efeito do nível do caroço de algodão sobre a digestibilidade da fibra dietética do feno de Tifton 85 (*Cynodon spp*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.56, n.5, p.665-670,2004.

SILVA, F. F; PIRES, A. J. V; OLIVEIRA, A, R. A, et al. **Torta de Dendê em Dietas de Bezerros Leiteiros Desmamados Precocemente**. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa – MG. 2000. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.



SILVA, H.G. de O; PIRES, A.J.V; SILVA, F.F da et al - Farelo de Cacau (*Theobroma cacao l*) e Torta de Dendê (*Elaeis guineensis, jacq*) na Alimentação de Cabras em Lactação. Consumo e Produção de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1786-1794, 2005.

SILVA, H.G de O; MENDONÇA, S de S; AGUIAR, L.V; et al. **Substituição Parcial da silagem de Capim Elefante (“*Penisetum purpureum*” Schum.) pelo Farelo de Cacau (“*Theobroma cacao*” L.) na alimentação de ovinos: Consumo de Nutrientes**. In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD Rum “A produção Animal e o foco no Agronegócio”. Goiânia-Goiás. 2005

SILVA, H.G. de O; PIRES, A J.V et al Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p. 405-411, abril 2005.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 2. ed. Viçosa: Imprensa Universitária. 2002. 156p.

SILVA,J.F.C; LEÃO.M.I; Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba: Livroceres., p.190-236, 1979.

SNIFEN, C.J.; VAN SOEST, P.J. A Net carbohydrate end protein system for evaluating cattle diet: II. Carbohydrate end protein availability. *Journal of Animal Science*. V.70, p. 3562-3577, 1992.

SOLAIMAN.S.G.; SMOOT,Y.P.; OWENS, F.N. Impact of Easiflo cottonseed on feed intake,apparent digestibility, and rate of passage by goats fed a diet containing 45% hay. **Journal of Animal Science**. V.80, p.805-811, 2002.

SOUZA, A.L.de.Casca de café em substituição ao milho na dieta de ovinos, novilhas leiteiras, e vacas em lactação. Tese de Doutorado UFV Universidade Federal de Viçosa-Viçosa - MG, 2003, 74 p.

TIBO, G. C; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J. F et al. Níveis de concentrado em dietas de novilhos mestiços F1 Simental x Nelore 2: Balanço Nitrogenado, eficiência microbiana e parâmetros ruminais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3, p.921-929, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV – SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas). Versão7.1, Viçosa-MG. 1997, 150p. (manual do usuário)

WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant. In: Cornell Nutrition Conference For Feed Manufacturers, 61.1999. Proceeding Ithaca: Cornell University. P.176 – 185. 1999.

VAN SOEST, P.J. 7 MASON, V.C. The influence of Maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds. **Animal Feed Science and Technology**. v.32, n.1, p.45-53, 1991.

VAN SOEST., P.J. Nutritional ecology of the ruminant. **Cornell University**. 2. ed.p.476, 1994.

ZEOULA, L.M; CALDAS NETO, S.F; GERON, L.J.V et al – Substituição do Milho pela Farinha de Varredura de Mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em Rações de Ovinos: Consumo, Digestibilidade, Balanço de Nitrogênio e Energia e Parâmetros Ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.2, p.491-502, 2003.

ZINN, R.A. Characteristic of digestion of linted and lint-free cottonseed. in diet of feed lot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, n.5, p.1246-1250, 1995.