

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL**

**Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq)
em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum
purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes**

Lorena da Mota Lima Bringel

**ARAGUAÍNA
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Lorena da Mota Lima Bringel

**Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq)
em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum
purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes**

**Orientador :
Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva**

**Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-
graduação em Ciência Animal Tropical, da Universidade
Federal do Tocantins.**

Área de concentração: Produção Animal

**ARAGUAÍNA-TO
2009**

B858a Bringel, Lorena da Mota Lima

Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes/Lorena da Mota Lima Bringel. -- Araguaína: [s. n], 2009.

48p. : il.

Orientador: Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins, 2009.

1. Ruminantes 2. Nutrição. 3. Torta de dendê I. Título

CDD 636.08959

DEDICO

Ao meu esposo,

Rogério Brito Bringel,

Em quem encontrei forças para perseverar na realização deste sonho, que tem dedicado um amor incondicional a mim e me ensinado que vale a pena viver cada dia. Obrigada pela compreensão, paciência, apoio e carinho!

OFEREÇO

Aos meus pais,

Euclides da Mota e Silva e Evanir Maria da Mota Lima,

Pelo grande incentivo e dedicação aos meus estudos,

Por serem exemplo de caráter, profissionalismo, generosidade e amor.

Sou resultado daquilo que vocês me ensinaram em palavras, mas

principalmente em exemplos.

Às minhas irmãs,

Luciana da Mota Lima Gonzaga e Madelainy da Mota Lima,

Pelos exemplos de vida, perseverança e luta,

Pelos sorrisos, esperança e alegria me proporcionados,

Pelas palavras nos momentos certos, abraços e carinhos sem medidas,

Por ser também parte do que eu sou.

AGRADECIMENTOS

À Deus, Fonte de sabedoria, fortaleza e paz, presença sublime e constante em meu viver.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, da Universidade Federal do Tocantins, pelo aperfeiçoamento de minha formação profissional.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

Ao CNPQ, pelos recursos disponibilizados para condução do experimento.

À EMBRAPA Caprinos, na pessoa do Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim, que possibilitou a realização das análises laboratoriais.

Ao laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Tocantins, na pessoa do Prof. Dr. Joseilson Alves de Paiva, pelo auxílio e ensinamentos nas análises químico-bromatológicas.

Ao professor Dr. José Neuman Miranda Neiva, pela orientação, paciência e muitos ensinamentos durante o curso.

Ao Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim, da EMBRAPA Caprinos, por todo auxílio, ensinamentos e participação na realização das estatísticas.

À professora Dra. Vera Lúcia de Araújo, pelas constantes ajudas e grande apoio ao projeto.

À professora Dra. Ana Cristina Holanda Ferreira, pelos auxílios e exemplo como profissional e pessoa.

Aos professores do programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, da Universidade Federal do Tocantins.

Aos funcionários e colaboradores da Universidade Federal do Tocantins.

À Eline de Sousa Costa, secretária do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, da Universidade Federal do Tocantins.

À todos os colegas de Mestrado em Ciência Animal Tropical, da Universidade Federal do Tocantins, em especial, à Poliana Mendes Avelino, Val Patrícia Dim e Ana Maria Dantas.

Aos colaboradores especiais, Beatriz Freitas, Diegles Silva, Fernando Santos e todos os outros que tiveram participação efetiva na realização do experimento, além do apoio e amizade a mim prestados.

A todos os bolsistas e colaboradores do Projeto “Do Campus para o Campo”, da Universidade Federal do Tocantins, pela grande ajuda na realização deste trabalho, em especial, à Lília Alves e Angélica Pedrico, pela presteza, disponibilidade em ajudar e amizade.

Aos colegas da linha de pesquisa “Alternativas Alimentares para ruminantes”, do Mestrado em Ciência Animal Tropical, pela constante aprendizagem e profissionalismo.

Aos técnicos de laboratório da EMBRAPA Caprinos, pela disponibilidade e auxílio nas análises laboratoriais.

A todos que tive o prazer de conhecer e que me acolheram maravilhosamente na EMBRAPA caprinos, principalmente à Juliana, Francisca Maria, Suellen, Suely e a todas as estagiárias, obrigada!

À Dona Maria do Livramento, pessoa maravilhosa que me acolheu no município de Sobral, no Ceará, mulher de fibra e determinação, que tive a honra de conhecer e conviver;

Aos familiares e amigos de Dona Maria que também me acolherem de forma inigualável em Sobral, Nayane Araújo, Mayara Araújo, Vera, Viviane e todos os outros, a quem sou imensamente grata.

Aos meus queridos irmãos de caminhada do grupo São Francisco de Assis, pela fraternidade, lealdade e intercessões, por serem reflexo de Deus na minha vida.

À minha amiga Ernestina Ribeiro dos Santos Neta, pela amizade, por ser exemplo de determinação e força para mim;

À minha família, a quem devo tudo que sou, e sem os quais eu não poderia ter chegado até aqui, o meu eterno agradecimento.

Ao meu amor, Rogério Brito Bringel, pela ajuda, dedicação, apoio, compreensão, e por participar efetivamente deste sonho.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para conclusão do curso.

Muito obrigada!

EPÍGRAFE

*"É melhor tentar e falhar,
que preocupar-se e ver a vida passar;
é melhor tentar, ainda que em vão,
que sentar-se fazendo nada até o final.*

*Eu prefiro na chuva caminhar,
que em dias tristes em casa me esconder.*

*Prefiro ser feliz, embora louco,
que em conformidade viver ."*

Martin Luther King

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. Subprodutos agroindustriais.....	13
2.2. Torta de dendê.....	15
3. REFERÊNCIAS.....	20
4. CONSUMO VOLUNTÁRIO, COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE E BALANÇO DE NITROGÊNIO DA TORTA DE DENDÊ EM SUBSTITUIÇÃO AO CAPIM ELEFANTE NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS.....	24
RESUMO.....	24
ABSTRACT.....	25
4.1. INTRODUÇÃO.....	26
4.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.3.1. Consumo voluntário.....	31
4.3.2. Digestibilidade aparente.....	39
4.3.3. Balanço de nitrogênio.....	42
4.4. CONCLUSÕES.....	44
4.5. REFERÊNCIAS.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CHOT	Carboidratos totais
Cm	Centímetros
CNF	Carboidratos não-fibrosos
CNFD	Carboidratos não-fibrosos digestíveis
CV	Coeficiente de variação
DCEL	Digestibilidade da celulose
DCHOT	Digestibilidade dos carboidratos totais
DCNF	Digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos
DEE	Digestibilidade do extrato etéreo
DFDN	Digestibilidade da fibra em detergente neutro
DFDA	Digestibilidade da fibra em detergente ácido
DHEM	Digestibilidade da hemicelulose
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DMO	Digestibilidade da matéria orgânica
DPB	Digestibilidade da proteína bruta
EE	Extrato etéreo
EED	Extrato etéreo digestível
EM	Energia metabolizável
FDN	Fibra em detergente neutro
FDND	Fibra em detergente neutro digestível
g	Gramas
ha	Hectare
L	Litro
Mcal	Megacaloria
MJ	Megajoule
MM	Matéria mineral
ml	Militros
MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
NDT	Nutrientes digestíveis totais
P	Nível de significância
PB	Proteína bruta
PBD	Proteína bruta digestível
ppb	Parte por bilhão
ppm	Parte por milhão
PV	Peso vivo
R ²	Coeficiente de determinação
t	Toneladas
UTM	Unidade de tamanho metabólico

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Composição química-bromatológica da torta de dendê e da silagem de capim elefante.....	29
Tabela 2 – Percentual dos componentes químicos das dietas experimentais com base na matéria seca total.....	30
Tabela 3 - Consumos médios diários de nutrientes, expressos em g/dia, %PV e g/UTM por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante.....	32
Tabela 4 – Consumos médios diários de nutrientes, expressos em g/dia, %PV e g/UTM, por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante.....	36
Tabela 5 - Consumos médios diários de proteína insolúvel em detergente neutro, proteína insolúvel em detergente ácido, carboidratos não fibrosos, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais em função dos níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante nas dietas de ovinos.....	38
Tabela 6 – Digestibilidade aparente dos nutrientes em função dos níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante nas dietas de ovinos.....	39
Tabela 7 - Valores médios do nitrogênio ingerido, nitrogênio fecal, nitrogênio excretado na urina e balanço de nitrogênio em função dos níveis de torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante nas dietas de ovinos.....	42

1. INTRODUÇÃO

O mundo precisa aumentar a produção de alimentos em 50% até 2030 para fazer frente ao aumento da demanda de consumo em função do crescimento populacional que passará de aproximadamente 6,6 bilhões de habitantes atualmente para mais de 8,2 bilhões em 2030. No caso do Brasil, a população será de aproximadamente 210 milhões de habitantes em 2020 (FAO, 2000), exigindo sistemas de produção cada vez mais intensivos. Por outro lado, a crescente preocupação com o meio ambiente indica que o aumento na produção mundial de alimentos deve ser obtido através da gestão sustentável dos recursos naturais.

Dentro deste contexto, a inclusão dos subprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes pode representar um papel importante na produção de alimentos nobres (carne e leite) para a população humana, com a utilização de fontes não-convencionais e que não concorrem diretamente com a alimentação humana e de animais monogástricos.

Além disso, o uso de resíduos e subprodutos agrícolas representa uma alternativa interessante para minimizar os custos de produção, já que a alimentação representa a maior parcela destes custos, e podem apresentar características nutricionais favoráveis à alimentação animal, além de ser um destino socioeconômico e ambiental para milhares de toneladas desses resíduos (NUNES et al., 2007).

Os resíduos agroindustriais, depois de serem gerados, necessitam de um destino adequado, pois além de criar potenciais problemas ambientais, representam perdas de matérias-primas e energia, exigindo investimentos significativos em tratamentos para controlar a poluição (PELIZER et al., 2007).

O Brasil possui grande potencial para produção de diversos alimentos, gerando vários tipos de resíduos e subprodutos da agroindústria (SILVA, 2006). No entanto, a produção de biodiesel, foco de grande interesse e expansão no mundo inteiro, poderá aumentar cada vez mais a disponibilidade de subprodutos, resultado da extração do óleo de oleaginosas da cadeia produtiva do biodiesel.

A maioria das tortas ou farelos das oleaginosas que são utilizadas para produção de biodiesel no Brasil tem potencial para serem utilizadas na alimentação animal (ABDALLA et al., 2008). Vários produtores têm utilizado as tortas de oleaginosas como alimento para os animais com conhecimento mínimo quanto à

composição química, presença de fatores antinutricionais, quantidade a ser fornecida e limitação de consumo (NEIVA JÚNIOR et al., 2007).

A torta de dendê é uma alternativa alimentar com grandes perspectivas e disponibilidade para o uso na alimentação animal. Segundo estudos realizados por SUDAM/PNUD (2000), o óleo de dendê foi apontado como uma das soluções tecnicamente satisfatórias para substituir o óleo diesel (MONTEIRO et al., 2006).

A torta de dendê é o produto resultante da polpa seca do fruto, após moagem e extração do óleo, e pode ser usada como fertilizante ou ingrediente de ração animal segundo o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998). É ofertada na região Norte e Nordeste do Brasil a preços acessíveis, propiciando minimizar consideravelmente os custos com a alimentação do rebanho.

Contudo, é necessário mais estudos sobre a torta de dendê, em relação as suas características como alimento, a fim viabilizar a utilização dessa fonte alternativa de forma racional na alimentação de ruminantes, e fundamentar decisões corretas.

Este estudo foi conduzido objetivando avaliar as características nutricionais da torta de dendê na alimentação de ruminantes, e sua influência sobre o consumo voluntário, a digestibilidade aparente e o balanço de nitrogênio em ovinos machos castrados, quando oferecida em diferentes níveis de substituição à silagem de capim elefante.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Subprodutos agroindustriais

Os subprodutos da agroindústria são fontes valiosas de proteína, energia e fibra para indústria de produção animal e, tradicionalmente, estes subprodutos são utilizados para substituir concentrados energéticos ou protéicos (NRC, 1989).

Fadel (1999) descreveu subproduto como sendo aquele material que possui valor como alimento para animais, obtido ao final da colheita de algum produto ou após o processamento agroindustrial de alguma *commodity*, destinada à alimentação humana.

A utilização de subprodutos agroindustriais na alimentação de animais de interesse zootécnico é realizada por muito tempo e, atualmente devido a questões ambientais e considerações econômicas, estes materiais têm merecido considerável atenção dentre pecuaristas e nutricionistas, uma vez que seu aproveitamento tem duas importâncias: 1) diminuição da dependência dos bovinos por cereais que possam servir para a alimentação humana ou de animais monogástricos, e 2) eliminação da necessidade de criação de práticas onerosas de manejo de resíduos (IMAIZUMI, 2005).

Atualmente, o número de agroindústrias tem aumentado significativamente, promovendo incrementos na produção de resíduos e subprodutos agroindustriais não aproveitados na alimentação humana, que podem ser utilizados na dieta animal, influenciando a redução de custos de produção (LOUSADA JR. et al., 2005). Cresce cada vez mais a necessidade de se estudar essas alternativas alimentares, a fim de conhecer melhor esses recursos valiosos para produção de alimentos de alto valor para o homem, como a proteína animal, para a utilização racional, dando um destino ao que é considerado poluidor ambiental.

A escolha do suplemento alimentar deve ser de acordo com a época do ano, o nível de produção, os custos, a disponibilidade dos alimentos. Quanto maior for a resposta à suplementação e quanto menor o custo do suplemento, mais propícias serão as condições econômicas da suplementação (SILVA, 2006). Em relação à escolha do subproduto devem ser considerados os seguintes fatores: a quantidade disponível, a proximidade entre a fonte produtora e o local de consumo, as suas características nutricionais, os custos de transporte, condicionamento e armazenagem (CARVALHO, 1992 apud CASTRO FILHO et al., 2007).

As limitações para a transformação dos resíduos em subprodutos para alimentação animal estão ligadas à deficiência e/ou a desequilíbrios nas características nutricionais do resíduo e aos custos com a coleta, o transporte e, geralmente, o tratamento necessário para melhoria de seu valor nutritivo (BURGI, 1992).

Segundo Abdalla et al. (2008) são necessários estudos criteriosos para utilização de tortas e farelos de oleaginosas provenientes da produção de biodiesel em ração animal, pois há possíveis efeitos deletérios devido à presença de metabólitos bioativos em alguns materiais, recomendando-se estudos aprofundados para a introdução segura destes subprodutos como alternativa alimentar.

Vários estudos têm sido realizados sobre a utilização de subprodutos na alimentação animal e muitos confirmam o seu potencial, porém há também os que confirmam a necessidade de cuidados na inclusão desses materiais em dietas de ruminantes. Exemplos disso é o farelo de cacau que deve ser utilizado de forma restrita na alimentação animal em decorrência da teobromina, uma substância tóxica presente em sua composição (CUNHA NETO, 2004); outro exemplo é a torta de mamona que deve passar por destoxificação antes de ser fornecida aos animais, devido à ricina, ricinina e compostos alergênicos (CÂNDIDO et al., 2008); e a presença de fatores antinutricionais e compostos tóxicos no pinhão manso (NEIVA JÚNIOR et al., 2007).

O uso de resíduos e subprodutos agroindustriais como ingredientes na alimentação animal pode ser restringido segundo Ulloa et al. (2004) por aspectos nutricionais (níveis de proteína e fibra alto) e pela presença de fatores antinutricionais (polifenóis, taninos e cafeína), os quais podem limitar sua inclusão em altos níveis na dieta animal.

Neiva Júnior et al. (2007), também avaliaram as tortas do algodão, girassol e nabo forrageiro, constataram que esses subprodutos de oleaginosas possuem potencial para uso na alimentação de ruminantes, porém há a necessidade de mais pesquisas quanto aos níveis de inclusão em decorrência dos elevados teores de gordura encontrados nestas matérias-primas.

Os resíduos e subprodutos agroindustriais, quando empregados de maneira inadequada, podem deprimir o consumo e ainda causar prejuízos no desempenho dos animais, sendo necessária a determinação de níveis que não prejudiquem o

fornecimento na alimentação, de energia e proteína, exigidos pelos animais (ARMENTANO & PEREIRA, 1997).

Vários materiais que são classificados como subprodutos possuem alta proporção de fibra e a capacidade dos ruminantes em utilizar tais alimentos é vantajosa, principalmente em situações em que há falta de forragem (IMAIZUMI, 2005). A substituição de forragens pelos subprodutos na alimentação de ruminantes apresenta algumas vantagens: dentre elas a disponibilidade, pois, a produção de forrageiras sofre com a sazonalidade, principal responsável pela baixa produtividade em épocas secas do ano (CARVALHO, 2006).

Dentre os subprodutos agroindustriais, a torta de dendê se destaca como um subproduto fibroso, também chamado de fonte de fibra não forragem (FFNF), podendo ser uma estratégia interessante em períodos de seca, contribuindo para redução do custo de produção.

2.2. Torta de dendê

Introduzida no Brasil pelos escravos africanos no período colonial, o dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) é uma palmeira originária da África. É uma planta presente em regiões quentes, baixas e com precipitações elevadas, acima de 1500 mm anuais, e bem distribuídas ao longo do ano.

Dentre as culturas agrícolas de significado econômico, a cultura do dendezeiro é, provavelmente, a de maior potencial de crescimento no mundo. Dentre as oleaginosas, a cultura do dendê é a de maior produtividade, com rendimento de 4 a 6 toneladas de óleo/ha (CARNEIRO, 2003).

O óleo vegetal mais produzido na safra de 2005/2006 no mundo foi o óleo de palma e óleo de palmiste atingindo produção de 38,2 milhões de toneladas (34 milhões de toneladas de óleo de palma e 4 milhões de toneladas de óleo de palmiste), correspondendo a 34% da produção mundial de óleos vegetais, ocupando apenas 4% do total de terras utilizadas para produção de óleo vegetal no mundo, em comparação aos 40% do total de terras utilizadas para o agronegócio da soja para produção de 34,7 milhões de toneladas de óleo de soja (31% do total) (FURLAN JÚNIOR et al., 2006).

No entanto, na produção mundial de óleo de palma, a participação do Brasil têm sido de apenas 0,53% (PERES, 2005). Apesar dessa pequena contribuição no âmbito mundial, a produção brasileira de dendê cresceu de 522.883 t para 717.893 t,

entre 1990 e 2002, e de 717.893 t para 1.207.276 t entre 2002 e 2006 (IBGE, 2007), com perspectivas de crescimento ainda maiores, pois é o berço do maior potencial para o plantio de dendê no mundo, que é a Amazônia brasileira.

O Brasil consome 280 mil toneladas de óleo de dendê e derivados e importa em torno de 180 mil toneladas, mas tem mercado interno potencial de 400 mil toneladas/ano. O Pará (70% da produção), Bahia e Amapá são os maiores produtores do óleo no país (CARNEIRO, 2003).

O óleo de dendê apresenta ampla utilização na indústria de alimentos, farmacêutica e química, além de seu potencial como fonte de energia alternativa, capaz de substituir o óleo diesel. Sua condição de planta perene, com longo período de exploração econômica, aproximadamente 25 anos, e produção distribuída durante todo o ano, implica em utilização intensiva e permite a fixação do homem do campo.

Grandes são as perspectivas para a dendeicultura na Amazônia, principalmente com a implantação de projetos de produção de biodiesel no Brasil, no entanto, verifica-se que para se empregar o dendê na produção de biodiesel torna-se necessária a expansão das áreas de cultivo e melhoria no nível de produtividade. 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).

Os frutos do dendezeiro produzem dois tipos de óleos distintos: o óleo de dendê ou óleo de palma, encontrado no mesocarpo (polpa do fruto); e o óleo de palmiste, extraído da amêndoa do fruto, este último tem como subproduto a torta de dendê, também chamada de torta de palmiste. Para cada 100 toneladas de cachos de frutos processados são obtidas 3 toneladas de torta de dendê (FURLAN JÚNIOR et al., 2006).

Resumidamente, a produção de torta de dendê envolve a moagem do dendê seguida da prensagem, podendo ter ou não uma fase intermediária de escamação e cozimento. Durante o estágio de prensagem, o óleo de dendê cru é desviado para clarificação e a torta de dendê residual é esfriada e armazenada em depósito (SUE, 2001).

Sendo assim há dois tipos de torta de dendê, de acordo com o método de extração, a extraída mecanicamente e extraída por solventes, esses diferentes

métodos de extração determinam diferenças nos seus conteúdos de óleo: 5 a 12% para torta de dendê extraída por prensagem e 0,5 a 3% para o tipo de torta de dendê extraída por solvente (CHIN, 2002).

A Malásia é o principal produtor e exportador mundial de óleo de dendê, sendo comum a utilização da torta de dendê na alimentação animal até mesmo como principal ingrediente da dieta de bovinos de corte e leite. Como o custo do processo de extração por solvente é oneroso, a maioria da torta de dendê produzida neste país é extraída mecanicamente (ALIMON, 2005).

A torta de dendê tem sido utilizada principalmente na alimentação de ruminantes, por causa de sua natureza fibrosa, além de sua baixa aceitabilidade, baixa disponibilidade de aminoácidos e energia para monogástricos (MC DONALD et al., 1988 apud ORUNMUYI et al., 2006). Assim, a torta de dendê é pouco usada nas dietas de suínos e aves, porém já existem pesquisas avançadas para melhorar o seu valor nutritivo, e com o crescente interesse em pesquisas sobre subprodutos, a importância da torta de dendê pode ser cada vez maior na nutrição animal.

Segundo o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998), a torta de dendê é o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do óleo e deve conter em sua composição 10% de umidade, no máximo de 22% de fibra bruta, 12% de proteína bruta no mínimo, 0,5% de extrato etéreo, 4% de matéria mineral e 20 ppb de aflatoxinas.

A torta de dendê é composta quimicamente por 48% de carboidratos, 19% de proteínas, 11% de água, 4% de cinzas e 3% de óleo de palmiste, este por sua vez é composto de 46,5% de ácido láurico, 16,4% de ácido mirístico, 8,5% do palmítico, 15,3% do oléico e 2,4% do linoléico, entre outros (HARTLEY, 1977 apud FURLAN JÚNIOR et al., 2006). Segundo Miranda et al. (2000), aproximadamente 98% do óleo de dendê bruto é formado por ácidos graxos saturados (palmítico com 32 a 45% e esteárico com 2 a 7%) e insaturados (oléico com 32 a 58% e linoléico com 5 a 11%).

Alimon (2005) constatou que a torta de dendê utilizada na Malásia pode ser classificada como alimento energético, já que o seu conteúdo de proteína variou de 16-18%, excluindo-a como alimento protéico, porém, esse conteúdo em proteína é capaz de atender aos requerimentos da maioria dos ruminantes. Segundo o mesmo autor, a fibra bruta da torta de dendê é aceitável para a maioria dos ruminantes, variando de 16 -18%, valores altos para os animais não-ruminantes.

A torta de dendê extraída por prensagem na região da Malásia contém 93% de matéria seca, 52% de extrativo não nitrogenado, 72% de fibra em detergente neutro, 31% de fibra em detergente ácido, 8% de extrato etéreo, 16% de proteína bruta e o conteúdo de energia metabolizável para bovinos de 10,5 MJ, sendo o conteúdo de cobre entre 20-30 ppm (MPOC, 2008). Segundo Alimon (2005) 60% da torta de dendê é composta por constituintes da parede celular.

Silva et al. (2008) estudando os efeitos da substituição parcial do concentrado padrão por concentrados à base de torta de dendê e farelo de cacau sobre o desempenho de ovinos, encontraram torta de dendê possuindo 91,61% de matéria seca, 14,78% de proteína bruta, 6,22% de extrato etéreo, 80,42% de fibra em detergente neutro, 46,3 % de fibra em detergente ácido, 4,64% de lignina, 74,93% de carboidratos totais.

O consumo voluntário estabelece a quantidade de nutrientes que está disponível ao animal para sua saúde e produção, portanto, é um fator fundamental para o desempenho do animal.

Silva et al. (2005), utilizando farelo de cacau ou torta de dendê em substituição ao concentrado à base de milho e soja na alimentação de cabras em lactação, não observaram diferenças nos consumos de matéria seca dos animais alimentados com dietas contendo até 30% de torta de dendê.

Em trabalho conduzido por Rodrigues Filho et al. (1996), trabalhando com a substituição do farelo de trigo por torta de dendê, em níveis de 0%, 30%, 60% e 100% em concentrado para ruminantes, verificou-se redução no consumo de matéria seca quando ovelhas foram alimentadas em 100% (29,7% da matéria seca de torta de dendê) na dieta total em substituição ao farelo de trigo, concluindo que é possível a utilização desse subproduto, substituindo em 60% o farelo de trigo (17,80% da mistura) sem que ocorra diminuição do valor nutritivo dos concentrados.

A digestibilidade do alimento representa a capacidade que o animal possui para utilização dos seus nutrientes, em maior ou menor escala. Essa capacidade é expressa pelo coeficiente de digestibilidade, o que constitui uma característica do alimento e não do animal (SILVA & LEÃO, 1979).

Trabalho com torta de dendê na região da Malásia obtida através da extração de óleo por uso de solvente na dieta de bovinos registrou digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato não nitrogenado, na ordem de 65,1%, 72,7%, 69,7% e 86,7%, respectivamente (CHIN, 2002). Porém, quando o

mesmo autor estudou a torta de dendê obtida por extração do óleo por prensagem, os valores para digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido em carneiros foram de 70%, 63%, 52% e 53%, respectivamente.

Segundo estudos realizados por Silva et al. (2008), a inclusão de 40% de farelo de cacau e 40% de torta de dendê em substituição ao concentrado reduziu o ganho de peso e a lucratividade parcial em relação à dieta à base de milho e soja. Já Cunha Neto (2004) trabalhando com ovinos Santa Inês alimentados com dietas com 40% de farelo de cacau e 40% de torta de dendê em substituição ao concentrado padrão, com capim-elefante amonizado e não amonizado relatou ganhos médios diários similares de 100,3 e 100,5 g, respectivamente. No entanto, estes valores foram inferiores ao da dieta contendo o concentrado padrão à base de milho e farelo de soja, com a qual foi obtido o ganho diário de 138,9 g.

A torta de dendê pode ser uma alternativa interessante para compor dietas de baixo custo para ruminantes, no entanto, há uma carência de pesquisas sobre essa alternativa alimentar. Portanto, mais pesquisas são necessárias para o bom aproveitamento de suas características como alimento energético e redução de suas limitações, incluindo-a no manejo alimentar como estratégia para reduzir os custos de forma racional, garantindo boas perspectivas de produção.

3. REFERÊNCIAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A. R. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.260-258, 2008.

ALIMON, A.R. The Nutritive Value of Palm Kernel Cake for Animal Feed. **Palm Oil Developments** 40. Malaysin Palm Oil Board. p.12-14. 2005. Disponível em: <<http://www.palmoils.mpob.gov.my/publications/pod40.html>>. Acesso em: Outubro, 2008.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Symposium: meeting the fiber requirements of dairy cows: measuring the effectiveness of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**. v. 80, n.7, p.1416-1425, 1997.

BURGI, R. Equipamentos para manejo e tratamento de resíduos agrícolas e agroindustriais. In: SIMPÓSIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, São Carlos, 1992. **Anais...**São Carlos: EMBRAPA, p.69-82, 1992.

CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M. A. D.; SEVERINO, L. S. et al. Utilização de co-produtos da mamona na alimentação animal. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. Salvador, BA, 2008.

CARNEIRO, R.A.F. **A produção de biodiesel na Bahia**. Conjuntura e Planejamento. Salvador: SEI, n.112, p. 35-43, 2003.

CARVALHO, E. M. **Torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição ao feno de capim-tifton 85 (*Cynodon spp*) na alimentação de ovinos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2006.

CASTRO FILHO, M. A., BARBOSA, M. A. A. F., OLIVEIRA, R. L. et al. Valor nutritivo da palha de milho verde para bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.2, p. 112-121, 2007.

CBAA - Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal - BRASIL. **Ministério da Agricultura e Abastecimento**. Brasília: Sindicções/Anfar; CBNA; SDR/MA, 12p. 1998.

CHIN, F.Y. Palm Kernel Cake (PKC) as a Supplement for Fattening and Dairy Cattle in Malaysia. **Department of Veterinary Services**. 2002. Disponível em: [hppt://www.jphpk.gov.my/ Agronomi/PKC.htm](http://www.jphpk.gov.my/Agronomi/PKC.htm)>. Acesso em: Setembro, 2008.

CUNHA NETO, P. A. **Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) amonizado, farelo de cacau (*Theobromo cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de ovinos**. 2004. 62p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa discute viabilidade do dendê no Brasil, 2005. Disponível em: <http://www.embrapa.br>>. Acesso em: Maio/2008.

FADEL, J.G. Quantitative analyses of selected plant by-products feedstuffs, a global perspective. **Animal Feed Science and Technology**. v.79, p.255-268, 1999.

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. 2000. **The state of food insecurity in the world**. Disponível em: [http://www.fao.org/ Focus/E/home.l.htm](http://www.fao.org/Focus/E/home.l.htm)>. Acesso em: Abril/2008.

FURLAN JÚNIOR, J.; KALTNER, F.J.; AZEVEDO, G.F.P. et al. **Biodiesel: Porque tem que ser dendê**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Palmasa, 205p. 2006.

IBGE. **Produção agrícola municipal (PAM)**. 2007. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: Outubro, 2008.

IMAIZUME, H. **Suplementação protéica, uso de subprodutos agroindustriais e processamento do milho, em dietas para vacas leiteiras em confinamento**. 179 p. 2005. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. Disponível em: <http://www.tese.usp.br/teses/disponiveis>>. Acesso em: Maio, 2009.

LOUSADA JUNIOR, J.E.; MIRANDA NEIVA, J.N.; RODRIGUEZ, 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.

MALAYSIA PALM OIL COUNCIL (MPOC). **Palm Kernel Cake/Expeller (PKC/ E) as Animal Feed**. p. 55-62. Junho/2008. Disponível em: http://www.mpoc.org.my/prod_pub_190707_01.asp>. Acesso em: Outubro, 2008.

MIRANDA, R. de M.; MOURA, R.D. Óleo de dendê, alternativa ao óleo diesel como combustível para geradores de energia em comunidade da Amazônia. In: 3º ENCONTRO DE ENERGIA DO MEIO RURAL. Sept. Embrapa Amazônia Ocidental, 2000, Manaus. **Anais...Manaus**, 2000.

MONTEIRO, K. F. G.; SILVA, A.R.F.; CONCEIÇÃO, E.R. et al. O Cultivo do Dendê como Alternativa de Produção para a Agricultura Familiar e sua Inserção na Cadeia do Biodiesel no Estado do Pará. In: I CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BODIESEL, 2006, Brasília. **Artigos Técnicos-Científicos**. Brasília : MCT/ABIPTI, v.1, p. 55-59, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**, 6 ed. Washington, National Academy of Science, 157p. 1989.

NEIVA JÚNIOR, A.P.; CLEEF, E.H.C. B. V.; PARDO, R.M.P. et al. Subprodutos Agroindustriais do Biodiesel na Alimentação de Ruminantes. In: II CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BODIESEL, 2007, Brasília -DF. **Anais... 2007**.

NUNES, H.; ZANINE, A. de M.; MACHADO, T.M.M. et al. Alimentos alternativos na dieta de ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 4, p. 141-151, 2007.

ORUNMUYI, M; BAWA, G. S.; ADEYINKA, F. D. et al. Effects of Graded Levels of Palm-Kernel Cake on Performance of Grower Rabbits. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 5, n°1, p. 71-74, 2006.

PELIZER, L.H.; PONTIERI, M.H.; MORAES, I.O. et al. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, v.2, 2007.

PERES, J. R. Biocombustíveis. Uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v.14, n.1, jan./fev./mar. 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, v.35, 1996, Fortaleza. **Anais...Fortaleza**, p.292-293, 1996.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. et al. Capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em dietas para ovinos em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.4, p.734-742, 2008.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. 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.1790-1798, 2005.

SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes**. Livrerveres. Piracicaba, p. 191-237, 1979.

SILVA, T.C.P. **Substituição do Farelo de Trigo pela Torta de Babaçu na Alimentação de Vacas Mestiças em Lactação**. 2006. 41p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife, 2006.

SUDAM, ACORDO SUDAM/PNUD. **Estudo de Mercado de Matéria Prima: corantes naturais (cosméticos, indústria de alimentos), conservantes e aromatizantes, bio inseticidas e óleos vegetais e essenciais (cosméticos e óleoquímica)**. Belém/ PA 2000.

SUE, T.T. Quality and Characteristics of Malaysian Palm Kernel Cakes/Expellers. **Palm Oil Development**, n. 34, p. 1-3. 2001. Disponível em: <<http://www.mpob.gov.my/publications/pod34.html>>. Acesso em: Março, 2009.

ULLOA, J.B.; VAN WEERD, J.H.; HUISMAN, E.A. et al. Tropical agricultural residues and their potential uses in fish feeds: The Costa Rican Situation. **Waste management**, v.24, p.87-97, 2004.

4. CONSUMO VOLUNTÁRIO, DIGESTIBILIDADE APARENTE E BALANÇO DE NITROGÊNIO DA TORTA DE DENDÊ EM SUBSTITUIÇÃO A SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

RESUMO

O trabalho foi conduzido objetivando avaliar a substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê, nos níveis de 0, 20, 40, 60 e 80% da matéria seca total, e os seus efeitos sobre o consumo voluntário, a digestibilidade aparente e o balanço de nitrogênio em ovinos. O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizada no município de Araguaína-TO. Utilizou-se 20 ovinos machos castrados (SRD, 6 meses de idade e peso médio 24 kg) mantidos em gaiolas metabólicas individuais e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, durante um período experimental de 21 dias, com 14 dias de adaptação e 7 dias de coleta de amostras. O fornecimento dos alimentos foi realizado diariamente pela manhã e pela tarde, de modo que permitisse aproximadamente 10% de sobras. Os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose, lignina, proteína insolúvel em detergente neutro, proteína insolúvel em detergente ácido, carboidratos não-fibrosos, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais apresentaram resposta quadrática ($P < 0,01$), quando expressos em grama/dia (g/dia), % do peso vivo (%PV) e grama/unidade de tamanho metabólico (g/UTM). Estimou-se valor máximo de consumo de matéria seca de 875,24 g/dia, 3,62%PV e 76,70 g/UTM para o nível de inclusão de 37,34%, 43% e 37,88% de torta de dendê, respectivamente. Para consumo de fibra em detergente neutro estimou-se máximo valor de 583,56 g/dia, 2,31 %PV e 51,38 g/UTM para os respectivos níveis de inclusão de 37,19; 37,50 e 37,94% de torta de dendê; e para o consumo de fibra em detergente ácido os valores máximos estimados foram 453,48 g/dia; 1,89 %PV e 39,45 g/UTM a 38,12; 41,67 e 38,21% de torta de dendê nas dietas. As digestibilidades aparentes da matéria seca, matéria orgânica, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose e carboidratos totais apresentaram resposta quadrática ($P < 0,01$), as digestibilidades aparentes da proteína bruta e carboidratos não fibrosos também tiveram resposta quadrática ($P < 0,05$) à medida que a torta de dendê substituiu a silagem de capim elefante nas dietas. A substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas teve resposta quadrática ($P < 0,01$) sobre o balanço de nitrogênio, que aumentou até o nível com 45% de torta de dendê e decresceu devido ao baixo consumo de proteína bruta nos níveis com maior proporção de torta de dendê. A torta de dendê apresenta características próprias de um alimento volumoso e tem como principal limitação o baixo consumo alimentar, restringindo o seu uso em maiores proporções na alimentação animal.

Palavras-chave: biocombustíveis, *Elaeis guineensis*, ruminantes, subprodutos, valor nutritivo

VOLUNTARY INTAKE, APPARENT DIGESTIBILITY AND NITROGEN BALANCE IN SHEEP FED INCREASING LEVELS OF PALM KERNEL CAKE THAT REPLACED ELEPHANT GRASS SILAGES

ABSTRACT

The research was conducted to evaluate the replacement of elephant grass silages for the palm kernel cake (PKC), in the levels of 0, 20, 40, 60 and 80% in the total dry matter, and the effects on the voluntary intake, apparent digestibility and nitrogen balance in sheep. This work was carried at Veterinary Medicine and Zootecnia School of the University State of Tocantins, located in Araguaína. Twenty sheep with weight average 24 kg and age six months, were distributed in a completely randomized block design with five treatments (levels of PKC) and four replications per treatment, during an experimental period of 21 days, with 14 days of adaptation and 7 days of collection of samples. Diets were supplied daily for at the morning and afternoon, in way that allowed 10% of surpluses. There was observed quadract effect ($P < 0,01$) in the intake of the dry matter, organic matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, cellulose, hemicellulose, lignin, neutral detergent insoluble protein, acid detergent insoluble protein, non-fibrous carbohydrates, total carbohydrates and total digestible nutrients expressing in g/day, in % body weight and g/unit of metabolic weight. There was maximum value of the dry matter intake of 875,24 g/day, 3,62%BW e 76,70 g/unit of metabolic weight at the level of 37,34%, 43% and 37,88% of palm kernel cake in the diets, respectively. For the neutral detergent fiber intake was observed maximum value of the 583,56 g/day, 2,31 %BW e 51,38 g/unit of metabolic weight for the inclusion levels of 37,19; 37,50 e 37,94% of palm kernel cake; and for the intake acid detergent fiber maximum values were 453,48 g/day; 1,89 %BW e 39,45 g/unit of metabolic weight for the inclusion levels of 38,12; 41,67 e 38,21% of palm kernel cake. There was a quadract effect in apparent digestibilities of dry matter, organic matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, cellulose, hemicellulose, non-fibrous carbohydrates and total carbohydrates in agreement with the replacing elephant grass silages by palm kernel cake. The replacement elephant grass silages by palm kernel cake in the diets caused a quadract effect ($P < 0,01$) nitrogen balance in g/day, increasing the level up to 45% the palm kernel cake, because the intake crude protein decrease with inclusion the palm kernel cake. The palm kernel cake has own characteristic nutritional of the roughage and as main limitation the low voluntary intake restricting his use in larger proportions in the animal feeding.

Key Words: biofuel, by-products, *Elaeis guineensis*, nutritive value, ruminant

4.1. INTRODUÇÃO

A alimentação animal é responsável por 30 a 70% dos custos de produção, dependendo da atividade e do tipo de exploração, o que justifica a busca por alternativas alimentares e de baixo valor comercial, como os resíduos e subprodutos agroindustriais, representando uma forma de minimizar os gastos com a alimentação (CÂNDIDO et al., 2008).

Os ruminantes, comparados às demais espécies domésticas, apresentam grande habilidade em converter subprodutos e resíduos em alimento de alto valor nutricional, tornando-se de grande importância na redução de custos em regiões produtoras destes resíduos, substituindo em parte os principais ingredientes utilizados tradicionalmente, os quais com a crise de alimentos e o contínuo crescimento populacional estão cada vez mais competitivos, com preços cada vez mais altos.

O beneficiamento de produtos agroindustriais gera resíduos e subprodutos que contribuem com aproximadamente 2,9 e 0,6 trilhões de Mcal de energia metabolizável por ano, respectivamente. Se totalmente convertidos em produtos de origem animal, por bovinos leiteiros e bovinos de corte, esses resíduos poderiam produzir 750 milhões de litros de leite ou 4,5 milhões de toneladas de carne (LIMA, 2005).

Na América Latina, são produzidos mais de 500 milhões de toneladas de subprodutos e resíduos agroindustriais, dos quais mais da metade é produzido no Brasil. Os subprodutos são geralmente pobres em nutrientes, abundantes em fibra e ricos em lignina e sílica, mas podem suprir parcialmente as necessidades energéticas dos ruminantes (SOUZA & SANTOS, 2004).

A maioria das tortas ou farelos das oleaginosas que são utilizadas para produção de biodiesel no Brasil é passível de serem utilizadas na alimentação animal, porém, cada uma com suas particularidades no que diz respeito a cuidados antes de serem fornecidas aos animais (ABDALLA et al., 2008), necessitando de mais estudos para o uso racional e em níveis adequados, que não prejudiquem o desempenho produtivo e minimizem os custos.

Um subproduto com potencial é a torta de dendê, alternativa alimentar que tem se destacado, pois, é ofertada na região Norte e Nordeste do Brasil a preços bastante acessíveis, minimizando consideravelmente os custos com a alimentação

do rebanho, o que promove aumento na capacidade de suporte e na oferta de alimentos ao longo do ano.

O interesse pela torta de dendê está em expansão no Brasil, pois a utilização de oleaginosas na produção de biodiesel iniciou-se em 2003, no entanto, a palma já tem mercado estruturado em vários países do mundo. Há um elo cada vez maior entre a cadeia produtiva do biodiesel e da pecuária, através da conversão do que é considerado rejeito e poluidor ambiental, em alimentos de elevado valor nutricional para a população humana.

A expectativa da substituição parcial do óleo diesel por biocombustível de dendê tem sido o foco de muitos trabalhos e investimentos no Brasil e no mundo, devido à crescente preocupação mundial com o meio ambiente, o que pode aumentar a disponibilidade da torta de dendê cada vez mais, podendo ser inserida na produção animal, mediante pesquisas de critério nutricional deste subproduto.

A produção brasileira de dendê cresceu de 522.883 t para 1.207.276 t entre 1990 e 2006 (IBGE, 2007), com perspectivas de crescimento ainda maiores, pois é o berço do maior potencial para o plantio de dendê no mundo, a Amazônia brasileira. O Brasil possui 70 milhões de hectares com aptidão para o cultivo de dendê (FURLAN JÚNIOR et al., 2006).

O fruto do dendê produz dois tipos de óleo: o óleo de dendê, encontrado no mesocarpo, e o óleo de palmiste, encontrado na semente, este último tem como subproduto a torta de dendê, que se destaca como ingrediente alternativo em dietas para ruminantes. No entanto, existe grande variação na composição química da torta de dendê produzida no Brasil e no mundo, dificultando o seu estudo, e conseqüentemente, seu uso de forma racional na alimentação animal.

O Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (1998) estabeleceu que a torta de dendê deve conter em sua composição 10% de umidade, no máximo de 22% de fibra bruta, 12% de proteína bruta no mínimo, 0,5% de extrato etéreo, 4% de matéria mineral e 20 ppb de aflatoxinas.

Em trabalhos de Silva et al. (2007), a inclusão da torta de dendê em níveis de até 40% de substituição ao milho e ao farelo de soja no concentrado não afetou a digestibilidade aparente da matéria seca da dieta de ovinos deslançados.

Rodrigues Filho et al. (1996) trabalhando com níveis de 0%, 30%, 60% e 100% de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo em concentrado para ruminantes, concluíram que é possível a utilização da torta de dendê substituindo em

60% o farelo de trigo, que corresponde a 17,80% da mistura, sem que ocorra diminuição do valor nutritivo dos concentrados e não prejudique o desempenho dos animais.

A disponibilidade ao longo do ano, o seu baixo custo, sua rica composição em nutrientes e o provável aumento na produção mundial de óleo de dendê em decorrência de seu uso na produção de biodiesel, possibilitarão maior acessibilidade à torta de dendê, tornando-a uma alternativa promissora e viável, desde que adicionada em níveis adequados na dieta, até 30% com base na matéria seca segundo Carvalho (2006).

O presente estudo foi realizado objetivando avaliar o efeito da inclusão da torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante em relação ao consumo voluntário, digestibilidade aparente e o balanço de nitrogênio em dietas para ovinos.

4.2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no município de Araguaína, localizada na região Norte do Tocantins, 07°11'28" de Latitude Sul, e 48°12'26" de Longitude Oeste.

Foram estudados cinco níveis de substituição (0; 20; 40; 60; 80 %, com base na matéria seca) da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) pela torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq).

A torta de dendê utilizada no presente trabalho foi obtida na empresa Agroindustrial Palmasa S/A, localizada em Igarapé-Açú, no estado do Pará.

O capim elefante, com idade de 60 dias, foi cortado manualmente, processado em picadora de forragem convencional regulada para corte em tamanho entre 1 a 2 cm, e armazenado em barris de PVC com capacidade para 200 L. Cada silo recebeu 140 kg de forragem, que foram compactadas por pisoteamento por homens, obtendo-se uma densidade de 700 kg/m³. Para a vedação dos silos experimentais foram utilizadas lonas plásticas presas com ligas de borracha.

Para os ensaios de digestibilidade, utilizou-se 20 ovinos machos, castrados, sem raça definida, com idade média de 6 meses, peso vivo médio de 24 kg, devidamente vermifugados. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas individuais, com acesso para bebedouro, comedouro e cocho para fornecimento de sal mineral *ad libitum*. Os animais foram distribuídos em um delineamento

inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos (0; 20; 40; 60; 80 % de matéria seca total) e quatro repetições.

O experimento teve duração de 21 dias, com 14 dias de adaptação e 7 dias de coleta de amostras. Durante todo o experimento o fornecimento dos alimentos foi realizado diariamente, em dois períodos, manhã e tarde, de modo que permitisse aproximadamente 10% de sobras. Foram coletadas amostras da silagem de capim elefante e da torta de dendê durante o fornecimento dos alimentos aos animais, como também foram coletadas amostras das sobras. Realizou-se a coleta total de fezes e urina, que foram pesadas e amostradas para posteriores análises laboratoriais. As amostras foram acondicionadas em *freezer* e congeladas. Após o término do ensaio, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e trituradas em moinho tipo Willey com malha de 1 mm. Nos recipientes coletores de urina foram adicionados 20 ml de ácido clorídrico 1:1, para evitar as perdas de nitrogênio por volatilização.

Na tabela 1 está apresentada, com base na matéria seca, a composição química-bromatológica dos alimentos que compõem as dietas experimentais.

Tabela 1 - Composição química-bromatológica da torta de dendê e da silagem de capim elefante.

Nutrientes	Ingredientes	
	Torta de dendê	Silagem de capim elefante
Matéria seca	91,87	19,41
Matéria orgânica	96,47	95,49
Matéria mineral	3,53	4,51
Proteína bruta	13,97	8,14
Extrato etéreo	10,78	2,23
Fibra em detergente neutro	64,09	68,99
Fibra em detergente ácido	56,02	49,90
Hemicelulose	23,30	24,74
Celulose	30,34	43,65
Lignina	16,56	5,44
Proteína insolúvel em detergente neutro	12,35	1,29
Proteína insolúvel em detergente ácido	7,56	1,08
Proteína insolúvel em detergente neutro*	88,40	15,84
Proteína insolúvel em detergente ácido*	54,11	13,26
Carboidratos não-fibrosos	7,63	16,12
Carboidratos totais	71,72	85,11
Nutrientes digestíveis totais	86,25	75,49

*expresso em porcentagem da proteína bruta

Na Tabela 2 está apresentado o percentual de componentes químicos das dietas de acordo com o tratamento estudado, respectivamente.

Tabela 2 – Percentual dos componentes químicos das dietas experimentais com base na matéria seca total

Variáveis (%)	% de torta de dendê nas dietas experimentais				
	0	20	40	60	80
Matéria seca	19,41	33,90	48,39	62,89	77,38
Matéria orgânica	95,49	95,69	95,88	96,08	96,27
Proteína bruta	8,14	9,31	10,47	11,64	12,80
Extrato etéreo	2,23	3,94	5,65	7,36	9,07
Fibra em detergente neutro	68,99	68,01	67,03	66,05	65,07
Fibra em detergente ácido	49,90	51,12	52,35	53,57	54,80
Hemicelulose	24,74	24,45	24,16	23,88	23,59
Celulose	43,65	40,99	38,33	35,66	33,00
Lignina	5,44	7,66	9,89	12,11	14,34
Proteína insolúvel em detergente neutro	1,29	3,50	5,71	7,93	10,14
Proteína insolúvel em detergente ácido	1,08	2,38	3,67	4,97	6,26
Proteína insolúvel em detergente neutro*	15,84	30,36	44,86	59,38	73,89
Proteína insolúvel em detergente ácido*	13,26	21,43	29,60	37,77	45,94
Carboidratos não fibrosos	16,12	14,42	12,72	11,03	9,33
Carboidratos totais	85,11	82,43	79,75	77,08	74,40
Nutrientes digestíveis totais	75,49	77,64	79,79	81,95	84,10

*expressos em porcentagem da proteína bruta

As análises bromatológicas das amostras dos alimentos, das sobras e das fezes (matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, extrato etéreo, proteína insolúvel em detergente neutro, proteína insolúvel em detergente ácido) foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos, em Sobral, no Estado do Ceará, seguindo as recomendações de Silva e Queiroz (2002). As amostras com teor de extrato etéreo maior que 9% foram desengorduradas, segundo metodologia descrita por Mertens (2002), e posteriormente realizada as determinações de proteína bruta e fibra em detergente neutro das mesmas.

A análise do nitrogênio na urina foi realizada no laboratório de Nutrição da Universidade Federal do Tocantins (UFT), localizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Universitário de Araguaína, seguindo as recomendações de Silva & Queiroz (2002).

Os valores que compõem os carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não-fibrosos (CNF) foram estimados conforme Sniffen et al. (1992), em que CHOT (%) = $100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$ e CNF (%) = $100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$.

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado segundo a equação descrita por Weiss (1999): $NDT = PBD + FDND + CNFD + (EED \times 2,25)$, que representam proteína bruta digestível, fibra em detergente neutro digestível, carboidratos não-fibrosos digestíveis e extrato etéreo digestível.

Determinou-se os consumos diários através da diferença entre a dieta total oferecida e as sobras (com base na matéria seca), obtendo-se os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose, lignina, proteína insolúvel em detergente neutro, proteína insolúvel em detergente ácido, carboidratos não-fibrosos, carboidratos totais, nutrientes digestíveis totais.

A digestibilidade aparente (DA) da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose, hemicelulose, carboidratos não-fibrosos e carboidratos totais foram calculados utilizando-se a seguinte fórmula: $DA = [(g \text{ de nutriente consumido} - g \text{ de nutriente excretado}) / (g \text{ de nutriente consumido})] \times 100$, segundo Silva & Leão (1979).

Avaliou-se a utilização do nitrogênio (N), determinando-se o N ingerido, N fecal e N urinário. A retenção de nitrogênio ou balanço de nitrogênio, expresso em g N/dia, foi calculado a partir da equação: $N \text{ retido} = N \text{ ingerido} - (N \text{ fecal} + N \text{ urinário})$, de acordo com Decandia et al. (2000).

Antes da realização das análises estatísticas, foi feito um estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram atendidas. As características que não atenderam estas pressuposições foram transformadas para se prosseguir as análises estatísticas. Os dados obtidos para consumo de extrato etéreo, de proteína insolúvel em detergente neutro e de proteína insolúvel em detergente ácido (g/dia, %PV, g/UTM), consumo de lignina e de carboidratos não fibrosos (g/UTM) foram transformados para Log_{10} e o balanço de nitrogênio (BN) foi transformado para (BN+10) para se proceder à análise de regressão utilizando o programa SAS – Statistical Analyses System.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1. Consumo voluntário

O consumo de matéria seca, expresso em g/dia, %PV e g/UTM, apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$) à medida que se substituiu a silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas (Tabela 3).

Tabela 3 - Consumos médios diários de nutrientes expressos em g/dia, %PV e g/UTM por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante

Item	Níveis de torta de dendê (%MS)					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	0	20	40	60	80			
Consumo de matéria seca								
g/dia	380,84	859,72	856,79	671,84	342,52	29,57	$\hat{Y} = 428,99 + 23,9x - 0,32x^2$	0,56
%PV	1,59	3,37	3,31	2,71	1,57	31,75	$\hat{Y} = 1,78 + 0,086x - 0,001x^2$	0,45
g/UTM	35,07	75,68	74,63	60,18	33,90	30,72	$\hat{Y} = 39,39 + 1,97x - 0,026x^2$	0,49
Consumo de matéria orgânica								
g/dia	362,43	821,67	820,69	645,53	330,03	29,57	$\hat{Y} = 408,14 + 22,98x - 0,30x^2$	0,56
%PV	1,51	3,21	3,29	2,61	1,33	28,89	$\hat{Y} = 1,66 + 0,09x - 0,0012x^2$	0,56
g/UTM	33,38	72,33	71,49	57,82	32,67	30,73	$\hat{Y} = 37,49 + 1,89x - 0,025x^2$	0,49
Consumo de proteína bruta								
g/dia	33,20	82,47	93,90	73,17	42,68	29,18	$\hat{Y} = 36,50 + 2,75x - 0,034x^2$	0,56
%PV	0,14	0,32	0,38	0,30	0,17	29,31	$\hat{Y} = 0,15 + 0,011x - 0,00013x^2$	0,55
g/UTM	3,06	7,26	8,18	6,55	4,21	30,62	$\hat{Y} = 3,37 + 0,23x - 0,003x^2$	0,48
Consumo de extrato etéreo								
g/dia	9,49	35,95	50,19	46,62	30,61	10,17	$\text{Log}_{10} \hat{Y} = 1,01 + 0,03x - 0,0003x^2$	0,71
%PV	0,04	0,14	0,20	0,19	0,12	-16,43	$\text{Log}_{10} \hat{Y} = -1,37 + 0,03x - 0,0003x^2$	0,70
g/UTM	0,87	3,16	4,38	4,18	3,03	32,37	$\text{Log}_{10} \hat{Y} = -0,03 + 0,03x - 0,0003x^2$	0,72

1% de probabilidade

CV – Coeficiente de variação, R²- Coeficiente de determinação

Os consumos de matéria seca máximos foram verificados aos níveis de substituição com 37,34; 43 e 37,88%, respectivamente, para consumos de matéria seca de 875,25 g/dia; 3,63%PV e 76,71 g/UTM.

O consumo de matéria seca pode ser afetado pelo nível de extrato etéreo da dieta, embora não estejam bem elucidados os mecanismos pelos quais isso ocorre, sabe-se que estão envolvidos neste processo efeitos na fermentação ruminal, na motilidade intestinal, na aceitabilidade dos alimentos, na liberação de hormônios intestinais e na oxidação da gordura no fígado (ALLEN, 2000 apud OLIVEIRA et al., 2009).

No presente estudo, os teores de extrato etéreo nas dietas com níveis mais elevados de torta de dendê (60 e 80% de inclusão) estão acima do nível máximo preconizado (5% da dieta total). Assim a partir deste nível, os lipídeos podem afetar negativamente o consumo de nutrientes, seja por mecanismos regulatórios que controlam o consumo de alimentos, seja pela capacidade limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos (PALMQUIST & MATTOS, 2006).

Os consumos de matéria seca encontrados por Oliveira Jr. (2000) reduziram linearmente com o aumento nos níveis de grão de soja, o que se explicou pelo

aumento de extrato etéreo (3,2; 4,4; 5,6 e 6,3%) na dieta total proveniente da soja em grão. Rodrigues et al.(2003), trabalharam com a adição do farelo de castanha de caju ao concentrado de ovinos em terminação mostraram efeito linear negativo no consumo de matéria seca, quando expresso em g/dia, % PV e g/UTM. Foi observado neste estudo que somente a dieta com maior nível de farelo de castanha de caju no concentrado (36%) foi inferior à dieta controle (0%), justamente essa dieta ultrapassou o nível máximo de lipídeos de 6% da dieta total.

Os efeitos do extrato etéreo no consumo voluntário é função não somente do nível de gordura adicionada, mas também de sua forma física, do tipo de gordura, do conteúdo mineral da dieta e da proporção relativa da fibra na dieta (ZEOULA et al., 1995).

O óleo de palmiste, presente na torta de dendê, apresenta 47,5% de ácido láurico (12C) e 16,4% de ácido mirístico (14C) (HARTLEY, 1977 apud FURLAN JÚNIOR et al., 2006). Segundo Palmquist & Mattos (2006) esses ácidos apresentam natureza anfifílica, isto é, são solúveis tanto em solventes orgânicos como em água e são, portanto mais tóxicos e com maior potencial de inibição de consumo. Portanto, o tipo de óleo presente na torta de dendê e o nível de extrato etéreo das dietas podem explicar a depressão no consumo de matéria seca nas dietas com nível de torta de dendê acima de 37,34% de substituição.

Silva et al. (2005), estudando inclusões de torta de dendê e farelo de cacau na alimentação de cabras Saanen, encontrou redução do consumo de matéria seca no tratamento com acréscimo de 30% de farelo de cacau em relação aos níveis de 0 e 15% de farelo de cacau, indicando provavelmente, que essa redução do consumo de matéria seca foi devido à baixa aceitabilidade do alimento ou a presença de agentes antinutricionais. No entanto, o consumo de matéria seca de dietas contendo 15 e 30% de torta de dendê não diferenciou ($P>0,05$) da dieta padrão à base de milho e soja, expressos em kg/dia, % PV e g/UTM.

Rodrigues Filho et al. (1996), avaliando a torta de dendê em substituição ao farelo de trigo em concentrados, encontraram valores de consumo voluntário de 55,73; 54,47; 50,72 e 42,98 g/UTM, para níveis de torta de dendê de 0; 8,9; 17,8 e 29,7%, respectivamente, em que nas mais elevadas proporções de torta de dendê (29,7%) os consumos foram menores (42,98 g/UTM). Neste mesmo trabalho de Rodrigues Filho et al. (1996) o consumo médio diário foi de 864,18 g/dia, valor

superior ao encontrado no presente estudo, em que o consumo médio de matéria seca obtido foi de 622,35 g/dia.

Outros autores observaram redução no consumo de matéria seca em função da inclusão da torta de dendê às dietas, no entanto, relatam que outros fatores tenham contribuído para reduzir o consumo alimentar, e não os apontados no presente estudo. Carvalho (2006) justifica a redução no consumo das dietas com torta de dendê devido à baixa aceitabilidade da torta de dendê, já que fatores como densidade energética e depressão na digestão da fibra não foram relevantes para a redução do consumo. Silva et al. (2000) constataram redução no consumo de matéria seca em bezerros de 60 a 120 dias com o acréscimo de torta de dendê no concentrado e concluíram que este decréscimo pode ter sido em consequência da baixa aceitabilidade das dietas com torta de dendê ou pelo teor de fibra deste subproduto, que foi de 70% de fibra em detergente neutro.

O consumo de matéria orgânica apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$) em função da substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas (Tabela 3), obtendo consumos máximos de matéria orgânica aos níveis de substituição de 38,30; 37,50 e 37,80% de torta de dendê nas dietas, correspondendo a consumos de 848,21 g/dia; 3,35,%PV e 73,21 g/UTM. O baixo consumo de matéria orgânica nos níveis mais elevados de substituição se deve ao baixo consumo de matéria seca nestes níveis.

O consumo de proteína bruta apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$), em g/dia, %PV e g/UTM, à medida que se substituiu a silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas (Tabela 3). Os consumos máximos de proteína bruta foram encontrados aos níveis de substituição de 40,44; 42,31 e 38,33% de silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas, quando expressos, respectivamente, em g/dia, %PV e g/UTM.

O conteúdo de proteína bruta das dietas apresentou-se acima de 7%, valor mínimo recomendado para fermentação microbiana (VAN SOEST, 1994) e bom funcionamento ruminal (SILVA & LEÃO, 1979).

Foi observado que com a substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê os teores de proteína bruta foram mais elevados nas dietas. Este fato pode ser justificado pelos maiores teores de proteína bruta da torta de dendê (13,97%) em relação à silagem de capim elefante (8,14%). Embora os teores de proteína bruta das dietas tenham se elevado com a substituição da silagem de capim

elefante pela torta de dendê, o reduzido consumo de matéria seca não permitiu obter maiores consumos de proteína bruta.

Rodrigues et al. (2003), quando trabalharam com o farelo de castanha de caju no concentrado de ovinos em terminação observaram redução no consumo de proteína bruta, devido à depressão no consumo de matéria seca que ocorreu quando se incluiu o farelo de castanha de caju à dieta. Silva et al. (2005), observaram que entre os tratamentos com 15 e 30% de torta de dendê no concentrado para cabras leiteiras, o consumo médio foi de 261,19 g/dia; 0,53%PV e 14,03 g/UTM, valores superiores aos que foram encontrados no presente trabalho.

Segundo o NRC (2007), um consumo de proteína bruta de 73 g/dia, para ovinos de 20 kg, permitiria um ganho de peso de 100 g/dia, se essa proteína apresentasse degradabilidade ruminal de 80%. No presente estudo, apesar dos altos teores de proteína bruta quando a torta de dendê substituiu a silagem de capim elefante nas dietas, grande parte dessa proteína está complexada à parede celular, o que poderia ter afetado sua disponibilidade aos microorganismos do rúmen, e conseqüentemente, o desempenho dos animais, no entanto, nos níveis de substituição acima de 40,44% de torta de dendê na dieta houve consumo de proteína bruta inferior a 73 g, devido à redução no consumo de matéria seca nestes níveis.

Costa et al. (2007) encontraram 48,82 g/dia no consumo médio de proteína bruta, valor inferior ao consumo médio de proteína bruta encontrada no presente estudo (65,09 g/dia).

Os consumos de extrato etéreo, expressos em g/dia, %PV e g/UTM, apresentaram resposta quadrática ($P < 0,01$) em relação à substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas (Tabela 3), obtendo consumos máximos de extrato etéreo ao nível de substituição de 50% de torta de dendê, em g/dia, %PV e g/UTM.

Os teores de extrato etéreo se elevaram à medida que a torta de dendê substituiu a silagem de capim elefante nas dietas, no entanto, o reduzido consumo de matéria seca nos níveis mais elevados de substituição não permitiu maiores consumos de extrato etéreo nestes níveis. Observou-se valores médios do consumo de extrato etéreo de 34,58 g/dia; 0,14 %PV e 3,12 g/UTM.

A substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê teve resposta quadrática ($P < 0,01$) sobre os consumos de fibra em detergente neutro, fibra em

detergente ácido, hemicelulose, celulose e lignina, quando expressos em g/dia, %PV e g/UTM (Tabela 4).

Tabela 4 – Consumos médios diários de nutrientes expressos em g/dia, %PV e g/UTM por ovinos alimentados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante

Item	Níveis de torta de dendê (%MS)					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	0	20	40	60	80			
Consumo de fibra em detergente neutro								
g/dia	257,72	580,16	566,04	438,36	221,18	30,23	$\hat{Y} = 293,10 + 15,62x - 0,21x^2$	0,56
%PV	1,08	2,27	2,27	1,77	0,89	29,48	$\hat{Y} = 1,19 + 0,06x - 0,0008x^2$	0,56
g/UTM	23,74	51,07	49,30	39,26	21,88	31,31	$\hat{Y} = 26,90 + 1,29x - 0,017x^2$	0,48
Consumo de fibra em detergente ácido								
g/dia	183,66	436,96	446,64	360,23	188,33	29,51	$\hat{Y} = 206,48 + 12,96x - 0,17x^2$	0,56
%PV	0,77	1,71	1,79	1,45	0,76	28,91	$\hat{Y} = 0,84 + 0,05x - 0,0006x^2$	0,56
g/UTM	16,93	38,46	38,90	32,27	18,64	30,74	$\hat{Y} = 19,00 + 1,07x - 0,014x^2$	0,48
Consumo de lignina								
g/dia	17,65	66,21	83,71	75,35	47,96	30,99	$\hat{Y} = 19,17 + 2,87x - 0,032x^2$	0,58
%PV	0,08	0,26	0,34	0,30	0,19	31,04	$\hat{Y} = 0,08 + 0,01x - 0,00012x^2$	0,56
g/UTM	1,64	5,83	7,30	6,75	4,74	25,17	$\text{Log}_{10} \hat{Y} = 0,22 + 0,03x - 0,0003x^2$	0,63
Consumo de celulose								
g/dia	162,74	321,80	297,77	218,08	112,09	30,39	$\hat{Y} = 184,68 + 7,13x - 0,10x^2$	0,55
%PV	0,68	1,26	1,19	0,88	0,45	29,54	$\hat{Y} = 0,75 + 0,03x - 0,0004x^2$	0,54
g/UTM	15,00	28,33	25,93	19,53	11,09	31,16	$\hat{Y} = 16,93 + 0,58x - 0,008x^2$	0,48
Consumo de hemicelulose								
g/dia	95,23	209,95	208,02	161,40	81,17	29,55	$\hat{Y} = 107,02 + 5,71x - 0,08x^2$	0,57
%PV	0,40	0,82	0,83	0,65	0,33	29,00	$\hat{Y} = 0,43 + 0,02x - 0,0003x^2$	0,56
g/UTM	8,76	18,48	18,12	14,44	8,04	30,61	$\hat{Y} = 9,82 + 0,47x - 0,006x^2$	0,49

1% de probabilidade

CV - coeficiente de variação, R² - Coeficiente de determinação

O consumo máximo de fibra em detergente neutro foi estimado no valor de 583,56 g/dia, 2,32%PV e 51,38 g/UTM para os respectivos níveis de 37,19; 37,50 e 37,94% de torta de dendê; e para o consumo de fibra em detergente ácido os valores máximos estimados foram 453,48 g/dia; 1,89%PV e 39,45 g/UTM a 38,12; 41,67 e 38,21% de torta de dendê. Sendo assim, até o nível com 40% de torta de dendê houve aumento no consumo de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose e hemicelulose, com decréscimo no consumo de fibra a partir deste nível de substituição, em decorrência à queda no consumo de matéria seca em níveis de substituição acima de 37,34% de torta de dendê nas dietas.

Os teores de fibra em detergente neutro das dietas apresentaram valores relativamente próximos, com o teor mínimo ao nível de adição de 80% de torta de dendê (65,07%) e máximo nas dietas exclusivas de silagem de capim elefante

(68,99%). Esses valores são explicados em função dos teores de fibra em detergente neutro da silagem de capim elefante (68,99%) ser próximos dos teores de fibra em detergente neutro da torta de dendê (64,09%). Assim, embora o teor de fibra em detergente neutro seja considerado importante fator limitante do consumo de matéria seca, esse princípio não se aplica ao presente estudo, face aos teores relativamente próximos dessa entidade nutricional. Isso reforça a hipótese anterior de redução do consumo devido aos níveis de extrato etéreo e ao tipo de óleo encontrado na torta de dendê.

A inclusão da torta de dendê nas dietas provocou aumento nos teores de fibra em detergente neutro nas dietas de cabras em lactação, entretanto, não houve diferença ($P < 0,05$) no consumo de fibra em detergente neutro em relação às dietas com 15 e 30% de torta de dendê no concentrado e a dieta com concentrado padrão à base de milho e farelo de soja (SILVA et al., 2005).

Os consumos médios diários de proteína insolúvel em detergente neutro e proteína insolúvel em detergente ácido apresentaram resposta quadrática ($P < 0,01$) com a substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas experimentais, quando expressos em g/dia, %PV e g/UTM (Tabela 5).

O consumo máximo de proteína insolúvel em detergente neutro (g/dia, %PV e g/UTM) foi verificado nos níveis de substituição de 50; 50 e 66,67% de torta de dendê, respectivamente. O consumo máximo de proteína insolúvel em detergente ácido foi verificado ao nível de substituição de 57,14; 66,67 e 50% de torta de dendê nas dietas.

A proteína insolúvel em detergente neutro, proteína complexada à parede celular e por isso de lenta degradação, e a proteína insolúvel em detergente ácido, proteína menos disponível e/ou indisponível (ligada à celulose e lignina) aos microorganismos ruminais aumentaram os seus teores à medida que a torta de dendê substituiu a silagem de capim elefante nos tratamentos. O teor de lignina praticamente triplicou nas dietas contendo 80% de torta de dendê em relação à dieta exclusiva de silagem de capim elefante.

O consumo de carboidratos não fibrosos apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$) em função da substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas (Tabela 5), obtendo consumo máximo com 35,50; 31,25; 22,73% de torta de dendê nas dietas, expressos, respectivamente, em g/dia, %PV e g/UTM.

Tabela 5 - Consumos médios diários de proteína insolúvel em detergente neutro, proteína insolúvel em detergente ácido, carboidratos não fibrosos, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais em função dos níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante nas dietas de ovinos

Item	Níveis de torta de dendê (%MS)					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	0	20	40	60	80			
Consumo de proteína insolúvel em detergente neutro								
g/dia	5,19	32,13	50,56	50,43	34,26	11,05	$\log_{10} \hat{Y} = 0,76 + 0,04x - 0,0004x^2$	0,81
%PV	0,02	0,13	0,20	0,20	0,14	-18,64	$\log_{10} \hat{Y} = -1,67 + 0,04x - 0,0004x^2$	0,79
g/UTM	0,48	2,83	4,41	4,52	3,38	37,54	$\log_{10} \hat{Y} = -0,27 + 0,04x - 0,0003x^2$	0,82
Consumo de proteína insolúvel em detergente ácido								
g/dia	4,17	21,68	33,54	33,63	22,02	11,65	$\log_{10} \hat{Y} = 0,65 + 0,04x - 0,00035x^2$	0,81
%PV	0,02	0,08	0,13	0,14	0,09	-13,62	$\log_{10} \hat{Y} = -1,75 + 0,04x - 0,0003x^2$	0,81
g/UTM	0,39	1,91	2,93	3,01	2,18	58,17	$\log_{10} \hat{Y} = -0,38 + 0,03x - 0,0003x^2$	0,81
Consumo de carboidratos não-fibrosos								
g/dia	68,26	127,84	116,60	87,34	35,54	27,41	$\hat{Y} = 75,51 + 2,84x - 0,04x^2$	0,65
%PV	0,29	0,50	0,47	0,35	0,15	26,36	$\hat{Y} = 0,31 + 0,01x - 0,00016x^2$	0,65
g/UTM	0,78	1,04	1,00	0,87	0,54	13,55	$\log_{10} \hat{Y} = 0,80 + 0,01x - 0,00022x^2$	0,71
Consumo de carboidratos totais								
g/dia	319,68	703,15	676,50	525,73	256,73	29,86	$\hat{Y} = 362,31 + 18,49x - 0,25x^2$	0,57
%PV	1,34	2,75	2,71	2,13	1,04	29,06	$\hat{Y} = 1,47 + 0,07x - 0,001x^2$	0,57
g/UTM	29,45	61,90	58,92	47,09	25,42	30,90	$\hat{Y} = 33,24 + 1,52x - 0,02x^2$	0,50
Consumo de nutrientes digestíveis totais								
g/dia	219,00	529,28	560,95	443,25	245,75	30,50	$\hat{Y} = 245,63 + 16,22x - 0,20x^2$	0,53
%PV	0,92	2,07	2,25	1,78	0,99	29,75	$\hat{Y} = 1,00 + 0,06x - 0,0008x^2$	0,53
g/UTM	20,20	46,56	48,86	39,54	24,45	31,15	$\hat{Y} = 22,67 + 1,33x - 0,017x^2$	0,46

1% de probabilidade

CV - coeficiente de variação, R² - Coeficiente de determinação

O consumo de carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais acompanhou o comportamento do consumo de matéria seca, apresentando resposta quadrática ($P < 0,01$) (Tabela 5) em função da substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê. O consumo de carboidratos totais aumentou até a dieta com 36,98; 35,00 e 38,00% de substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê estimando-se consumo máximo de 704,19 g/dia, 2,70%PV e 62,12 g/UTM, respectivamente. O consumo de nutrientes digestíveis totais aumentou até o nível com 39,12% de torta de dendê, em g/UTM. Os teores de nutrientes digestíveis totais se elevaram para mais de 70% nas dietas com maior concentração de torta de dendê.

Rocha Neto (2008) trabalhando com níveis de inclusão do farelo de cacau na alimentação de novilhas leiteiras observou que o consumo de carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais, independente da forma de expressão, não foram influenciados ($P > 0,05$) pela adição do subproduto.

4.3.2. Digestibilidade aparente

As digestibilidades aparentes da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo apresentaram resposta quadrática com a substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas (Tabela 6), aumentando os valores até os níveis de substituição com 67,50%, 86%, 64% e 62,50% de torta de dendê, respectivamente, quando tenderam a se estabilizar.

Tabela 6 – Digestibilidade aparente dos nutrientes em função dos níveis de torta de dendê em substituição a silagem de capim elefante nas dietas de ovinos

Item	Níveis de torta de dendê (%MS)					CV (%)	Equação de regressão	R ²
	0	20	40	60	80			
DMS	59,42	70,68	77,86	75,94	80,77	8,23	$\hat{Y} = 60,42 + 0,54x - 0,004x^2$ **	0,54
DMO	64,14	73,42	80,28	78,46	84,95	6,62	$\hat{Y} = 65,09 + 0,43 - 0,0025x^2$ **	0,61
DPB	54,11	69,98	77,15	70,52	78,89	12,90	$\hat{Y} = 56,53 + 0,64x - 0,005x^2$ *	0,35
DEE	58,17	87,54	94,58	94,24	97,21	4,92	$\hat{Y} = 61,54 + 1,25x - 0,01x^2$ **	0,90
DFDN	62,95	71,34	78,40	76,01	84,50	7,47	$\hat{Y} = 64,00 + 0,36x - 0,0016x^2$ **	0,56
DFDA	62,69	71,11	77,75	76,49	84,71	7,22	$\hat{Y} = 63,71 + 0,35x - 0,0014x^2$ **	0,59
DCEL	72,94	75,78	81,56	78,49	86,57	5,56	$\hat{Y} = 73,41 + 0,12x - 0,00033x^2$ **	0,44
DHEM	65,88	75,89	86,14	84,11	90,14	5,41	$\hat{Y} = 66,28 + 0,57x - 0,0036x^2$ **	0,77
DCNF	85,94	90,39	92,22	94,46	91,56	3,62	$\hat{Y} = 85,77 + 0,28x - 0,0026x^2$ *	0,35
DCHT	65,40	73,10	79,65	78,15	84,50	6,44	$\hat{Y} = 66,13 + 0,36x - 0,0018x^2$ **	0,58

*5% de probabilidade, **1% de probabilidade

R² - Coeficiente de determinação, CV - coeficiente de variação, DMS - Digestibilidade da matéria seca (%), DMO - Digestibilidade da matéria orgânica (%), DPB - Digestibilidade da proteína bruta (%), DEE - Digestibilidade do extrato etéreo (%), DFDN - Digestibilidade da fibra em detergente neutro (%), DFDA - Digestibilidade da fibra em detergente ácido (%), DCEL - Digestibilidade da celulose (%), DHEM - Digestibilidade da hemicelulose (%), DCNF - Digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos (%), DCHT - Digestibilidade dos carboidratos totais (%).

A provável causa da queda na digestibilidade da matéria seca das dietas poderia ser decorrente aos níveis elevados de extrato etéreo na dieta, pois a partir do nível de inclusão de 40% de torta de dendê, os teores máximos recomendados (5% da matéria seca) foram atingidos, o que certamente pode comprometer o aproveitamento do alimento. No entanto, as digestibilidades da matéria seca, matéria orgânica, extrato etéreo e proteína bruta atingiram valores máximos quando as proporções de torta de dendê eram aproximadamente 60%, superiores aos nível onde se atingiu 5% de extrato etéreo.

Provavelmente a diminuição no consumo de matéria seca a partir de 37,34% de inclusão de torta de dendê tenha permitido que houvesse efeito compensatório, pois, com menores consumos há maior aproveitamento do alimento pelos microrganismos ruminais, devido ao provável maior tempo de retenção da digesta no rúmen, obtendo-se melhores digestibilidades dos nutrientes (matéria seca, matéria

orgânica, proteína bruta e extrato etéreo) com tendência a se estabilizar a partir do nível com aproximadamente 60% de torta de dendê nas dietas.

Segundo Van Soest (1994), os teores de nitrogênio insolúvel em detergente ácido dos alimentos interferem na digestibilidade da proteína bruta, o que poderia explicar o comportamento quadrático da digestibilidade da proteína bruta, diminuindo o seu aproveitamento devido ao aumento nos teores e no consumo de proteína insolúvel em detergente ácido em função da substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas. No entanto, o contrário foi verificado, em que o consumo máximo de proteína insolúvel em detergente ácido foi atingido aos níveis de substituição de aproximadamente de 50%, sendo que o valor máximo da digestibilidade da proteína bruta foi atingido ao nível com 64% de torta de dendê na dieta.

Portanto, a maior retenção da digesta no rúmen decorrente do reduzido consumo de matéria seca, provocou melhor digestibilidade da fração fibrosa, permitindo melhor disponibilidade da proteína (complexada à parede celular) aos microorganismos do rúmen.

Valores médios de digestibilidade superiores aos do presente estudo foram encontrados por Rodrigues Filho et al. (1996), de 81,63; 84,95 e 83,01% para matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, respectivamente, provavelmente pela melhor qualidade dos alimentos utilizados em associação à torta de dendê. Porém, quando estes dados foram analisados estatisticamente não houve diferença entre os valores de digestibilidades da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta dos concentrados com diferentes níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo.

As digestibilidades aparentes da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta não foram alteradas pela adição de casca de café nas dietas (0,0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0% na matéria seca da dieta total), respectivamente observando-se valores médios de 60,1; 62,1 e 66,3% (SOUZA et al., 2004), valores médios superiores às digestibilidades encontradas no presente estudo, os quais foram de 72,94; 76,25 e 70,13%, respectivamente.

As digestibilidades aparentes da fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose e hemicelulose apresentaram resposta quadrática ($P < 0,01$) com a substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas (Tabela 6).

Segundo Silva & Leão (1979), entre os fatores que podem afetar a digestibilidade, o consumo do alimento é de grande importância, que por sua vez pode ser afetado pelo grau de moagem, em decorrência de uma maior velocidade de passagem da digesta pelo trato digestivo, assim, em sua maioria, o aumento no consumo alimentar resulta em redução na digestibilidade da fibra.

Seguindo essa hipótese era de se esperar que nos níveis com maior concentração de torta de dendê (60 e 80%) o consumo voluntário seria maior, devido ao maior grau de moagem (torta de dendê) nestas dietas, no entanto, outros fatores exerceram maior influência (tipo e nível de extrato etéreo) e contribuíram para provavelmente, reduzir a taxa de passagem da digesta nestes níveis, reduzindo, assim, o consumo voluntário e aumentando a digestibilidade da fibra nos níveis com maior concentração de torta de dendê.

Segundo Silva & Leão (1979), o teor de lignina está relacionado negativamente à digestibilidade da fibra. No presente estudo, os teores de lignina aumentaram consideravelmente de 5,44% no tratamento controle para 14,34 % de lignina no nível com 80% de torta de dendê, portanto, esperava-se que os maiores teores de lignina nestes níveis afetassem negativamente a digestibilidade da fibra, fato este não observado no estudo, em que a digestibilidade da fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro alcançaram elevados valores nos níveis com maiores quantidades do subproduto.

Sousa (2005), estudando níveis de inclusão de farelo de cacau de 0 a 21% na dieta, não observou diferença ($P < 0,05$) nos valores de digestibilidade da fibra em detergente neutro, que variou de 50,1 a 55,8%, apesar do aumento do nitrogênio insolúvel em detergente neutro com a inclusão do subproduto à dieta.

Rocha Neto (2008) também não observou efeito ($P > 0,05$) dos níveis de farelo de cacau sobre a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro, que apresentou 38,6%, valores inferiores àqueles obtidos no presente estudo, Rocha Neto (2008) explica que essa baixa digestibilidade da fibra em detergente neutro teve influência dos altos teores de lignina das dietas, pois segundo Teixeira et al. (2007) a lignina é um dos principais fatores que podem limitar a digestão dos polissacarídeos da parede celular.

Rodrigues et al. (2008), utilizando polpa cítrica em substituição ao milho em concentrados para cordeiros confinados, a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro apresentou resposta linear ($P < 0,04$) crescente com o acréscimo

de polpa cítrica nas rações, variando de 48,4% no tratamento controle a 61,2% no tratamento em que o milho foi substituído totalmente pela polpa cítrica, valores inferiores aos apresentados neste trabalho, em que o tratamento controle apresentou 62,95% e o tratamento com 80% de torta de dendê apresentou 84,50% de digestibilidade da fibra em detergente neutro.

Sousa (2005) encontrou aumento linear na digestibilidade da fibra em detergente ácido ao alimentar os animais com níveis crescentes de farelo de cacau na dieta. Já em Carvalho (2006) as digestibilidades aparentes da fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido não foram alteradas pela substituição do feno de Capim-Tifton 85 pela torta de dendê.

Os valores de digestibilidade dos carboidratos totais ($P < 0,01$) e carboidratos não fibrosos ($P < 0,05$) apresentaram resposta quadrática em relação à substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê nas dietas, com tendência a se estabilizar entre os níveis com 40 e 60% de torta de dendê, devido ao menor consumo de matéria seca nestes níveis, que proporcionou melhor aproveitamento dos alimentos pelos microorganismos ruminais.

Em estudo realizado por Souza et al. (2004), as digestibilidades aparentes de carboidratos totais e carboidratos não fibrosos não foram alteradas pela adição de casca de café nas dietas, encontrando-se valores médios de 61,5 e 84,1%, respectivamente.

4.3.3. Balanço de nitrogênio

A análise de regressão apresentou resposta quadrática ($P < 0,01$) da inclusão da torta de dendê às dietas sobre o balanço de nitrogênio (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores médios do nitrogênio ingerido, nitrogênio fecal, nitrogênio excretado na urina e balanço de nitrogênio em função dos níveis de torta de dendê em substituição à silagem de capim elefante nas dietas de ovinos

Item	Níveis de torta de dendê (%MS)					CV(%)	Equação de regressão	R ²
	0	20	40	60	80			
N - ingerido	5,30	13,18	15,03	11,72	6,84	-	-	-
N- fecal	2,31	3,94	3,44	3,04	1,47	-	-	-
N- urina	3,56	4,30	3,67	4,11	4,55	-	-	-
BN	- 0,56	4,94	7,91	4,57	0,82	23,53	$(\hat{Y}+10) = 9,53 + 0,36x - 0,004x^2$ **	0,42

**1% de probabilidade

CV - coeficiente de variação, R² - Coeficiente de determinação, N-ingerido: Nitrogênio consumido, N-fecal: Nitrogênio excretado nas fezes, N-urina: Nitrogênio excretado na urina, BN: Balanço de nitrogênio

Verificou-se balanço de nitrogênio negativo no tratamento controle, o que se pode deduzir que a exigência de proteína dos animais não foi alcançada quando se forneceu somente a silagem de capim elefante aos animais. Quando a torta de dendê substituiu a silagem de capim elefante nas dietas ocasionou balanço de nitrogênio positivo, acompanhando a resposta quadrática do consumo de matéria seca.

O balanço de nitrogênio foi melhor nas dietas com até 45% de torta de dendê, reduzindo a partir deste nível devido ao reduzido consumo de proteína bruta a partir do nível com 40,74% de torta de dendê. Essa redução do nitrogênio ingerido se deve, portanto, a depressão do consumo de matéria seca em função da substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê.

Carvalho (2006) encontrou menor retenção de nitrogênio de 1,03 g/dia e 0,06 g/UTM, verificada na dieta contendo 45% de torta de dendê, o que foi explicado pela menor utilização de nitrogênio dietético pelos animais, já que houve menor consumo de nitrogênio nesse tratamento. No presente estudo, o aumento da concentração de proteína bruta foi acompanhado pelo maior consumo de nitrogênio até o nível com 40,74% de torta de dendê, a partir deste nível o consumo de nitrogênio diminuiu, proporcionando menor retenção de nitrogênio (BN) nos mais elevados níveis de substituição da silagem de capim elefante pela torta de dendê.

Em trabalho utilizando farelo de coco em substituição ao feno de Tifton-85, o balanço de nitrogênio na dieta com 25% de inclusão do subproduto, apresentou-se negativo, indicando que foi incapaz de suprir os animais de quantidades adequadas de nitrogênio, mesmo sendo a dieta com maior teor de proteína bruta (9,16%), o que pode ter ocorrido devido a uma depressão no consumo, apesar de não ter sido significativa pode ter ocasionado essa condição (MERLO et al., 2008).

Teixeira et al. (2007), trabalharam com a adição de casca de café na dieta e observaram que o consumo de nitrogênio total aumentou linearmente, consequência do aumento de 3 g no consumo de proteína ($P < 0,05$) por unidade de casca de café adicionada na dieta (% da MS). Neste mesmo trabalho, o balanço de nitrogênio foi positivo e não sofreu efeito ($P > 0,05$) da adição de casca de café nas dietas, o que provavelmente foi ocasionado, segundo os autores, por aumentos lineares em relação ao consumo de nitrogênio e às excreções de nitrogênio nas fezes e na urina.

4.4. CONCLUSÕES

A torta de dendê apresenta características próprias de um alimento volumoso, e tem como principal limitação para sua utilização na alimentação de ruminantes, o baixo consumo alimentar, o que pode restringir o seu uso em maiores proporções na dieta.

Há a necessidade de mais pesquisas sobre a utilização da torta de dendê na alimentação de ruminantes, sendo interessante também uma análise detalhada do seu custo-benefício.

4.5. REFERÊNCIAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A.R. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.260-258, 2008.

CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M. A. D.; SEVERINO, L. S. et al. Utilização de co-produtos da mamona na alimentação animal. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. Salvador, BA, 2008.

CARVALHO, E. M. **Torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição ao feno de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) na alimentação de ovinos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2006.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL - CBAA. Brasil. **Ministério da Agricultura e Abastecimento**. Brasília: Sindicacões/Anfar; CBNA; SDR/MA, 12p.1998.

COSTA, D.A.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; SALIBA, E.O.S. et al. Consumo e digestibilidade aparente da proteína bruta da torta de dendê por ovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Jaboticabal. 2007.

DECANDIA, M.; SITZIA, M.; CABIDDU, A. et al. The use of polyethylene glycol to reduce the anti-nutritional effects of tannins in goat fed woody species. **Small Ruminant Research**, v.38, n.2, p.157-164, 2000.

FURLAN JÚNIOR, J.; KALTNER, F.J.; AZEVEDO, G.F.P. et al. **Biodiesel: Porque tem que ser dendê**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Palmas, 205p. 2006.

IBGE. **Produção agrícola municipal (PAM)**. 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: Maio, 2007.

LIMA, M. L. M. Uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005. Goiânia. **Anais...SBZ**: UFG, p. 322-329, 2005.

MERLO, F. A.; SILVA, A. M. G. M.; BORGES, I. et al. **Valor nutritivo do farelo de coco em ovinos – balanço energético e de nitrogênio**. EMBRAPA. 2008.

Disponível em: <http://www.repdigital.cnptia.embrapa.br/handle/CPATSA/37415>.
Acesso em: Abril/2009.

MERTENS. Gravimetric Determination of Amylase – Treated Neutral Detergent Fiber in Feeds with Refluxing in Beakers or Crucibles Collaborative Study. **Journal of AOAC International**. v. 85, n.6, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D. C.: National Academy Press. 2007. 362 p.

OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; LADEIRA, M.M. et al. Fontes de lipídeos na dieta de búfalas lactantes: consumo, digestibilidade e N-uréico plasmático. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p. 553-559, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; SUSIN, U.; PIRES, A.V. et al. Efeito de níveis de grãos soja na dieta de cabras: 2 Produção e composição do leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, n. 37. 2000. Viçosa. **Anais...Viçosa**. I CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. Cap.10, p. 287-310.

ROCHA NETO A. L. **Farelo de cacau na dieta de novilhas leiteiras**. 2008. 65p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB. Itapetinga-BA, 2008.

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, 1996, Fortaleza. **Anais...Fortaleza**, p.292-293, 1996.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Substituição do milho pela polpa cítrica em rações com altas proporções de concentrado para cordeiros confinados. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 38, n.3, p.789-794, Maio/Junho, 2008.

RODRIGUES; M.M.; NEIVA, J.N.M.; VASCONCELOS, V.R. et al. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p. 240-248, 2003.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV. 2002.

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. 2000. Viçosa–MG. **Nutrição de Ruminantes**. 2000. CD-ROM.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; CUNHA NETO, P. A. et al. Digestibilidade de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.2, p.499-506, 2007.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. 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, J.F.C; LEÃO, M.I. **Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes**. Piracicaba, SP: Ed. Livroceres, 384p. 1979.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUSA, F.G. **Níveis crescentes de farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) na alimentação de ovinos**. 2005. 58p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA. 2005.

SOUZA, A.L.; GARCIA, R; BERNADINO, F.S. et al. Casca de Café em Dietas de Carneiros: Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2170-2176, 2004.

SOUZA, O.E.; SANTOS, E.I. **Aproveitamento de resíduos e subprodutos agropecuários pelos ruminantes na Embrapa**. 2004. Disponível em: www.cpatc.embrapa.br.> Acesso em: Setembro, 2008.

TEIXEIRA, R. M. A.; CAMPO, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com casca de café em substituição à silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1691-1698, 2007.

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

WEISS, W. Energy prediction equation for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFINAMENT FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.176-85. 1999.

ZEOULA, L. M.; BRANCO, A.F.; PRADO, I. N. et al. Consumo voluntário e digestibilidade aparente do caroço integral de algodão e bagaço hidrolisado de cana-de-açúcar para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n.1, 1995.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)