



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS TRÓPICOS**

MESTRADO

**TORTA DE DENDÊ ORIUNDA DA PRODUÇÃO DO BIODIESEL NA
ALIMENTAÇÃO DE CABRITOS MESTIÇOS BOER**

RENATA LOPES DE OLIVEIRA

SALVADOR – BAHIA

ABRIL 2013

RENATA LOPES DE OLIVEIRA

**TORTA DE DENDÊ ORIUNDA DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NA
ALIMENTAÇÃO DE CABRITOS MESTIÇOS BOER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal nos Trópicos.

Orientador: Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

Co-Orientador: Dr. Thadeu Mariniello Silva

SALVADOR – BAHIA

ABRIL, 2013

Sistema de Bibliotecas - UFBA

Oliveira, Renata Lopes de.

Torta dendê oriunda da produção de biodiesel na alimentação de cabritos mestiços Boer/ Renata Lopes de Oliveira. – 2012.

60 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária,

2012.

DEDICO

Dedico primeiramente a Deus pelo dom da vida.

Ao meu amado e querido esposo Cléverson Carvalho de Paulo, pela paciência, amor,
carinho e incentivo durante o mestrado.

Aos meus amados filhos Victória Lopes Rios e Átila Lopes Carvalho aos quais dedico
cada instante e que me ensinam o verdadeiro amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre me iluminar em todos os momentos e por ser a força nas dificuldades enfrentadas. Receba Senhor, minha alegria e minha eterna gratidão.

Aos meus pais, João Marques de Oliveira e Maria de Lourdes Lopes, pelo grande exemplo de determinação e honestidade. A eles devo tudo, meu respeito, admiração, gratidão e amor eterno.

Ao meu querido irmão Ronaldo Lopes Oliveira, pelo exemplo de profissional que é e por sempre ter algo a acrescentar em minha vida, por sua ajuda extrema em todos os sentidos da minha vida, pela paciência, cuidado, carinho e amor. Obrigada por sempre estar ao meu lado, não importa a situação.

Ao meu querido irmão Renato Lopes Oliveira, por todos os momentos felizes que tivemos, sempre me fazendo sorrir, me apoiando e incentivando. Obrigada pelo amor e carinho que sempre me deu.

Ao meu amado esposo Cléverson Carvalho de Paulo, companheiro e amigo, pelo apoio, respeito, compreensão e por sempre ter acreditado em mim. Obrigada por não me deixar, nunca, desistir e por me amparar em meus dias de lágrimas.

Agradeço aos meus filhos Victória Lopes Rios e Átila Lopes Carvalho, dádivas de Deus, por terem suportado minhas ausências e sempre me recebiam com deliciosos sorrisos. Razão de todo meu esforço.

À minha amiga Rebeca Ribeiro simplesmente por ter me recebido com tanto carinho e presteza. Muito obrigada, pela amizade sincera, companhia e pelos momentos de estudos na fazenda.

Às minhas amigas Cláudia Horne da Cruz e Carolina Ferreira pelos bons momentos compartilhados, pela força nos momentos difíceis e pela grande amizade.

À Emellinne Ingrid de Sousa principalmente nessa reta final, pelo carinho e pelo laço de amizade formado.

Às amigas Ana Alice Gouvêa e Rosani Matoso pelo carinho, pela agradável companhia, convívio e amizade.

Aos colegas de mestrado, doutorado e pós-doutorado, Dayanne Sanders, Maria Leonor, Laís Santana, Luana Pereira, Poliane Meire, Isis Carvalho, Paulo Eduardo,

André Leão e Alyson Pinheiro, Maikal Borja, Manuela Tosto e Cláudio Romão pelo companheirismo, descontração e auxílio nos momentos de sufoco.

À Universidade Federal da Bahia, pela oportunidade de realizar este curso.

À Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador, Professor Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, pela paciência, orientação, conselhos e sugestões na dissertação e pela amizade formada.

Ao meu co-orientador, Thadeu Mariniello, que foi fundamental para a realização deste trabalho, participando desde o início até confecção da dissertação. Serei eternamente grata pela disposição em me orientar, sempre acreditando que eu seria capaz.

Aos bolsistas de Iniciação Científica, que sempre ajudaram durante o experimento e as análises laboratoriais, em especial, Dayane Silva, Maurício Xavier, Jandrei Santana, Sara Ribeiro e Victor Guimarães.

A Neide Santos e Arinalva Silva pela ajuda na realização das análises laboratoriais. Sem sombra de dúvidas, foram fundamentais para que a conclusão do trabalho de dissertação.

Agradeço aos professores Analivia Barbosa, Cláudio Ribeiro, Robson Oliveira e Ossival Lobato, pela dedicação, orientação e ensinamentos.

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO I

Valor alimentício e custos da torta de dendê na alimentação de cabritos mestiços Boer

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento.....	19
Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento.....	20
Tabela 3. Composição bromatológica das dietas experimentais, com níveis de torta de dendê, utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento.....	21
Tabela 4. Consumo das frações nutricionais das dietas contendo níveis de torta de dendê na alimentação de cabritos mestiços Boer.....	25
Tabela 5. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), carboidratos não-fibrosos (CDCNF) e NDT de dietas contendo níveis de torta de dendê na alimentação de cabritos mestiços Boer.....	27
Tabela 6. Balanço de nitrogênio em cabritos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê.	30
Tabela 7. Síntese de proteína microbiana em capritos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê, oriunda da produção do biodiesel	31
Tabela 8. Níveis de N-ureico sanguíneo 0, 2, 4, 6 horas após a alimentação de caprinos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê.....	32
Tabela 9. Desempenho de caprinos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê.....	33
Tabela 10. Custos com alimentação de caprinos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê, oriunda da produção do biodiesel.....	35

CAPÍTULO II

Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de cabritos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento.....	46
Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento.....	46
Tabela 3. Composição bromatológica das dietas experimentais, com níveis de torta de dendê, utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento.....	47
Tabela 4. Comportamento ingestivo de cabritos mestiços Boer submetidos a dietas com torta de dendê oriunda da produção de biodiesel.....	50
Tabela 5. Número de períodos de ingestão (NPI), ruminação (NPR) e ócio (NPO) e tempo por período de ingestão (TPI), ruminação (TPR) e ócio (TPO) em função dos níveis da torta de dendê na dieta de caprinos.....	52
Tabela 6. Eficiências de ingestão da matéria seca (EI_{MS}) e da fibra em detergente neutro (EI_{FDN}) e eficiências de ruminação da matéria seca (ERU_{MS}) e da fibra em detergente neutro (ERU_{FDN}) por cabritos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê.....	53
Tabela 7. Média dos dados climatológicos obtidos durante o período experimental...	54
Tabela 8. Parâmetros fisiológicos de cabritos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemist
CDMS- Coeficiente de digestibilidade de matéria seca
CFDN – Consumo de fibra em detergente neutro
CMS – Consumo de matéria seca
CNF- Carboidratos não fibrosos
CNFD- Carboidratos não fibrosos digestíveis
CTd – Carboidratos totais digestíveis
Cz – Cinzas
CV- Coeficiente de variação
DP – Degradabilidade potencial
DE – Degradabilidade efetiva
ED- Energia digestível
EE- Extrato etéreo
EED- Extrato etéreo digestível
EF – Excreção fecal diária
EFIFDN – Eficiência de ingestão de FDN
EFIMS – Eficiência de ingestão de matéria seca
EI- Eficiência de ingestão
EL – Energia líquida
EIFDN- Eficiência de ingestão da fibra em detergente neutro
EIMS- Eficiência de ingestão da matéria seca
ENN – Extrato não nitrogenado
ERFDN- Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro
ERU- Eficiência de ruminação
ERUMS- Eficiência de ruminação da matéria seca
FC- Frequência cardíaca
FDA- Fibra em detergente ácido
FDN- Fibra em detergente neutro
FDND- Fibra em detergente neutro digestível
FDNi – Fibra em detergente neutro indigestível
FR- Frequência respiratória

ITU – Índice de temperatura e umidade
ITGU- Índice de temperatura de globo e umidade
MM- Matéria mineral
MO- Matéria orgânica
MS- Matéria seca
NDT – Nutrientes Digestíveis totais
NH₃- Amônia
NIDA- Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDIN- Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
N-NH₃- Nitrogênio amoniacal
NRC - National Research Council
PB- Proteína bruta
PBD- Proteína bruta digestível
PDR- Proteína degradável no rúmen
PIDN – Proteína indigestível em detergente neutro
PM – Peso metabólico
PNDR- Proteína não degradável no rúmen
PV – Peso vivo
R²- Coeficiente de determinação
TA- Temperatura ambiente
TGN- Temperatura de globo negro
TI- Tempo de ingestão
TMT- Tempo de mastigação total
TPO- Temperatura de ponto de orvalho
TR- Temperatura retal
TRU- Tempo de ruminação
URA- Umidade relativa atmosférica

SUMÁRIO

Resumo Geral	11
Abstract Geral.....	12
Considerações Iniciais	13
Capítulo 01	
Valor alimentício e custos com alimentação de cabritos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê	15
Resumo.....	15
Abstract.....	16
Introdução	17
Material e Métodos	18
Resultados e Discussão	25
Conclusão	36
Referências Bibliográficas	37
Capítulo 02	
Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de caprinos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê ...	42
Resumo.....	42
Abstract.....	43
Introdução	44
Material e Métodos	45
Resultados e Discussão	50
Conclusão	56
Considerações Finais	57
Referências Bibliográficas	58

RESUMO GERAL

OLIVEIRA, Renata Lopes, Msc. Universidade Federal da Bahia, abril 2013. **Torta de dendê oriunda do biodiesel na alimentação de cabritos mestiços Boer.** Orientador: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho.

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio, síntese microbiana, N-ureico, desempenho, custos com alimentação, comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de caprinos mestiços e Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê. Foram utilizados 40 cabritos mestiços Boer, não castrados, vacinados e vermifugados, idade média de 90 dias e peso médio inicial de $15,01 \pm 1,76$ Kg. Os animais foram alimentados com feno de Tifton-85 e mistura concentrada com 0, 7, 14 e 21 % de torta de dendê na matéria seca, esses níveis constituíram os tratamentos. Os animais foram confinados por 72 dias e o ensaio de digestibilidade ocorreu entre o 27º e 34º dias em 20 animais. Foram coletados os dados referentes à frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal. No 32º dia do confinamento foi feita coleta de sangue dos animais para dosagem de N-ureico. Os consumos de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais expressos em g/dia, %PV e g/kgPM, não foram influenciados com a adição de torta de dendê, enquanto o consumo de extrato etéreo, e de fibra em detergente neutro tiveram um efeito linear crescente e o consumo de carboidratos não fibrosos efeito linear decrescente. A digestibilidade de matéria seca, proteína bruta e carboidratos não fibrosos tiveram um efeito linear decrescente. Enquanto que o extrato etéreo aumentou com a adição da torta de dendê, os nutrientes digestíveis totais não foram influenciados. Foi feita coleta de urina spot para determinação do balanço de nitrogênio e estimativa de produção microbiana. O balanço de nitrogênio e a estimativa de produção microbiana não foram influenciados pela adição de torta de dendê. O desempenho não foi afetado com a inclusão da torta de dendê. O teor de N-uréico sérico foi afetado pelo tempo nas dietas com 0,7, 14 e 21% de inclusão. Não afetou o custo com alimentação com a inclusão da torta de dendê. Os níveis de inclusão da torta de dendê influenciaram de forma crescente o tempo de ingestão e ruminação e conseqüentemente diminuiu o tempo dos animais em ócio. Não houve efeito da inclusão da torta de dendê nas variáveis fisiológicas analisadas. A torta de dendê pode ser usada na alimentação de caprinos até 21%.

Palavras-chave: confinamento, coproduto, desempenho, digestibilidade, nutrição

ABSTRACT GERAL

OLIVEIRA, Renata Lopes, Msc. Federal University of Bahia, april 2013. **Palm kernel cake originated in the biodiesel supply blood Boer.** Advisor: Gleidson Giordano Pinto de Carvalho.

This experiment was conducted to evaluate feed intake, performance, nutrient digestibility, nitrogen balance, serum urea, microbial production, feed costs, ingestive behavior and physiological parameters of ½ Boer kids fed diets with palm kernel cake. 40 ½ Boer kids, male, dewormed and vaccinated were used, with 15.1 ± 1.76 kg/LW. The animals were fed with Tifton-85 hay and concentrated mix with corn meal, soybean meal, mineral premix and palm kernel cake in 0.0; 7.0; 14.0 and 21.00% inclusion in total DM, those levels constituting the treatments. The feedlot lasted 72 days and digestibility trial was between 27th and 34th days. Was quantified and collected orts and faces of each animal. Was measured nitrogen balance, and microbial protein synthesis with spot urine samples. Blood was collected to quantify urea serum levels on the 32th day of feedlot. Ingestive behavior was assessed by observation and recording of daily time spent on eating, ruminating and resting. The Behavior bioclimatology of the animals were evaluated through the following measurements: respiratory frequency (RF), heart frequency (FH) and rectal temperature (RT). The intake of DM, CP and TDN suffered no effect with the palm kernel inclusion. EE and NDF intake increased while NFC intake decreased. DM, CP and NFC digestibility decreased, EE increased and TDN was not influenced by the diets. Nitrogen balance and microbial production estimate were not affected by treatments. Performance was also not affected. The level of serum urea-N was influenced by postprandial time in 7.0, 14.0 and 21.00 inclusion levels. The utilization of palm kernel cake did not affect feeding costs. The time spent for ingestion and rumination increased between diets. Time spent in leisure was reduced. Among the behavior bioclimatology, there was no differences among treatments. Palm kernel cake can be used in goats diets up to 21%.

KEY WORDS: co-product, digestibility, feedlot, nutrition, performance

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O desenvolvimento da caprinocultura de corte como uma atividade geradora de divisas no agronegócio nacional é uma realidade que se deve em muito pela implantação de tecnologias que aumentem os índices de produtividade, bem como a qualidade do produto final. O investimento em tecnologias se justifica pelo apelo que a carne caprina apresenta diante da nova demanda do mercado consumidor, que cada vez mais busca alimentos considerados saudáveis.

Diante da demanda por carne caprina, é indispensável o aumento da produção e produtividade da atividade. Para tal, o investimento na nutrição animal a partir do uso de alimentos de qualidade com boa relação custo benefício é imprescindível.

Dentre os componentes utilizados nas rações de ruminantes os concentrados são, geralmente, responsáveis por grande parte dos custos de produção. Com intuito de reduzir os custos com alimentação sem comprometer o desempenho animal tem-se buscado alimentos alternativos com qualidade equivalente aos ingredientes tradicionais como milho e soja.

O biodiesel é um combustível que possui vantagens em comparação aos combustíveis fósseis utilizados, pois é renovável e menos poluente que o diesel comum, além de proporcionar menor desgaste aos motores que o utilizam. Diante das virtudes desse combustível, o governo brasileiro tem estimulado seu uso e produção por meio do programa nacional de biodiesel, que torna obrigatório a mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo, fato que aumenta a demanda de fontes vegetais e promove uma maior produção de óleo, farelos e tortas advindos do processo produtivo.

As tortas oriundas da produção do biodiesel são resultado da extração do óleo vegetal a partir da prensagem dos grãos das oleaginosas. Dentre as plantas oleaginosas usadas como matéria prima o dendê merece destaque, pois se trata de uma planta que no Brasil têm cultivo bem estabelecido com aumento da área plantada nos últimos anos, além de resultar, após a extração do óleo, em uma torta com composição química comparável ao farelo de soja.

A torta de dendê oriunda da produção de biodiesel possui características bromatológicas com adequadas concentrações de proteína e lipídio podendo ser aproveitada na alimentação animal. Apesar disso, poucos estudos foram realizados para avaliar os efeitos desse alimento na nutrição animal. A utilização da torta de dendê na

fabricação de rações para caprinos pode ser alternativa para redução de custos de produção. No entanto, é preciso que seja utilizada de forma criteriosa, ou seja, que se avalie o nível máximo de inclusão na dieta, sem causar efeitos indesejáveis no desempenho.

O Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (BRASIL, 2009) define torta de dendê como o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do seu óleo. Os frutos são nozes pequenas e duras, possuem polpa (mesocarpo) fibrosa que envolve o endocarpo pétreo, negros na fase imatura e coloração variável quando maduros, do amarelo forte ao vermelho rosado passando por matrizes de cor alaranjada e ferrugem. Os frutos de formato ovóide (angulosos e alongados) nascem em cachos onde, por abundância, acabam se comprimindo e se deformando (SEAGRI, 2011).

Este coproduto é abundante no Norte e Nordeste do Brasil, regiões onde os derivados do dendezeiro como óleos e azeites são largamente utilizados. Rodrigues Filho et al. (2001) verificaram que a proporção de casca presente na torta varia conforme o processo de beneficiamento da amêndoa, e que em níveis mais elevados, reduz linearmente os teores de EE (0,1355%), PB (0,1278%) e NDT (0,1572%), além de aumentar o teor de fibra em 0,1495%.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão da torta de dendê no consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio, síntese microbiana, N-ureico, desempenho, custos com alimentação, comportamento ingestivo bem como parâmetros fisiológicos de cabritos mestiços Boer.

CAPÍTULO I

Valor alimentício e custos da torta de dendê na alimentação de cabritos mestiços

Boer

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão da torta de dendê no consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio, síntese microbiana, N-urêico, desempenho e custos com alimentação de cabritos mestiços Boer. Foram utilizados 40 cabritos ½ Boer, não-castrados, vacinados e vermifugados, idade média de 90 dias e peso médio inicial de $15,01 \pm 1,76$ Kg. Os animais foram alimentados com feno de Tifton-85 e mistura concentrada com 0, 7, 14 e 21 % de torta de dendê na matéria seca, esses níveis constituíram os tratamentos. Os animais foram confinados por 72 dias e o ensaio de digestibilidade ocorreu entre o 27º e 34º dias em 20 animais. Foram quantificadas e coletadas amostras das sobras e fezes de cada animal durante esse período. Foi feita coleta de urina spot para determinação do balanço de nitrogênio e estimativa de produção microbiana. No 32º dia do confinamento foi feita coleta de sangue dos animais para dosagem de N-urêico. Os consumos de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais expressos em g/dia, %PV e g/kgPM, não foram influenciados com a adição de torta de dendê, enquanto o extrato etéreo, e a fibra em detergente neutro apresentaram efeito linear crescente e o consumo de carboidratos não-fibrosos observou-se efeito linear decrescente. A digestibilidade de matéria seca, proteína bruta e carboidratos não-fibrosos tiveram efeito linear decrescente. Enquanto que a digestibilidade de extrato etéreo aumentou com a adição da torta de dendê, os nutrientes digestíveis totais não foram influenciados. Foi feita coleta de urina spot para determinação do balanço de nitrogênio e estimativa de produção microbiana. O balanço de nitrogênio e a estimativa de produção microbiana não foram influenciados pela adição de torta de dendê. O desempenho dos animais foi calculado por meio da pesagem individual as quais foram realizadas no início do experimento e a cada 21 dias para a obtenção do ganho médio diário. O desempenho não foi afetado com a inclusão da torta de dendê. No 41º dia do confinamento foi feita coleta de sangue dos animais para dosagem de N-urêico. O teor de N-urêico sérico foi afetado pelo tempo pós-prandial nos tratamentos com 7, 14 e 21% de inclusão. Todos os preços utilizados nos cálculos dos custos de alimentação (CA) foram os praticados no ano de 2010, não afetou o custo com alimentação. A inclusão da torta de dendê não promoveu redução no ganho de peso bem como nos custos, deste modo pode-se incluir até 21% da mesma sem causar prejuízos.

PALAVRA-CHAVE: alimento alternativo, confinados, desempenho, ganho de peso,

CHAPTER I

Feed value and feeding costs of ½ Boer kids fed palm kernel cake

ABSTRACT: This experiment was conducted to evaluate feed intake, performance, nutrient digestibility, nitrogen balance, serum urea, microbial production, feed costs, of ½ Boer kids fed diets with palm kernel cake. 40 ½ Boer kids, male, dewormed and vaccinated were used, with 15.1 ± 1.76 kg/LW. The animals were fed with Tifton-85 hay and concentrated mix with corn meal, soybean meal, mineral premix and palm kernel cake in 0.0; 7.0; 14.0 and 21.00% inclusion in total DM, those levels constituting the treatments. The feedlot lasted 72 days and digestibility trial was between 27th and 34th days. Was quantified and collected orts and faces of each animal. Was measured nitrogen balance, and microbial protein synthesis with spot urine samples. Blood was collected to quantify urea serum levels on the 32th day of feedlot. The intake of DM, CP and TDN suffered no effect with the palm kernel inclusion. EE and NDF intake increased while NFC intake decreased. DM, CP and NFC digestibility decreased, EE increased and TDN was not influenced by the diets. Nitrogen balance and microbial production estimate were not affected by treatments. Performance was also not affected. The level of serum urea-N was influenced by postprandial time in 7.0, 14.0 and 21.00 inclusion levels. Palm kernel inclusion did not promote reduction on weight gain or feeding costs. Therefore, palm kernel cake can be used in goats diets up to 21%.

KEY WORDS: alternative feed, feedlot, performance, weight gain

INTRODUÇÃO

A espécie caprina, por sua capacidade de adaptação às condições climáticas adversas, está difundida em diferentes regiões do mundo, sendo eficiente na conversão de alimentos fibrosos em carne e leite representando assim uma fonte proteica para alimentação humana com grande potencial a ser explorado.

Algumas estratégias podem ser adotadas para a melhoria da produtividade desses animais como o melhoramento genético a partir da introdução de raças com aptidão para produção de carne, associado a sistemas intensivos de produção. Uma das ferramentas que tendem a melhorar os índices produtivos na criação de caprinos é o uso estratégico de alimentos concentrados por meio de ingredientes de qualidade e alto valor nutritivo.

O uso de concentrados representa a maior parte do custo com alimentação, que por sua vez contribui com a maior proporção dos custos de produção. A fim de reduzir custos buscam-se alimentos alternativos, que possam substituir os ingredientes tradicionais como o milho e soja o que é preponderante para aumentar a viabilidade da atividade pecuária.

Diante dos conceitos internacionais de sustentabilidade e incentivos governamentais para produção de biodiesel como um combustível de menor impacto ambiental, surgem coprodutos desta indústria que são as tortas e farelos das oleaginosas utilizadas para obtenção do óleo. Dentre esses coprodutos, a torta de dendê merece destaque (ABDALLA et al., 2008, OLIVEIRA et al., 2012).

Contudo, nem sempre a composição química representa um parâmetro definitivo em relação ao valor nutritivo dos alimentos. Estudos relativos ao consumo, digestibilidade, utilização dos nutrientes e resposta animal permitem a caracterização do alimento de forma mais precisa (BERCHIELLI et al., 2006).

Neste contexto o experimento foi realizado com objetivo de avaliar o potencial de inclusão da torta de dendê com base no consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio, síntese microbiana, N-ureico, desempenho e custos com alimentação de cabritos mestiços Boer.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no aprisco experimental na Fazenda experimental de São Gonçalo dos Campos, pertencente a Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 40 cabritos mestiços Boer, não-castrados, vacinados e vermifugados, com média de 90 dias de idade e peso inicial de $15,01 \pm 1,76$ Kg. Os animais foram alojados, individualmente, em baias de 1,0 x 1,0m, com piso suspenso de madeira ripada, providas de bebedouros e comedouros.

O experimento durou 87 dias e foi precedido por 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, ao manejo e a dietas. Os animais foram pesados no início do experimento e a cada quinze dias até o último dia do confinamento.

Os cabritos foram alimentados, duas vezes ao dia com dietas de proporção volumoso:concentrado 40:60 na forma de mistura completa. O concentrado foi composto de farelo de milho, farelo de soja, premix mineral e inclusão de torta de dendê nos níveis 0, 7, 14 e 21% (Tabela 2). Como volumoso, utilizou-se o feno de Tifton-85 (*Cynodon* sp), moído em partículas de aproximadamente 5cm. A oferta de alimento foi feita de forma a garantir entre 10 e 15% de sobras. As dietas foram formuladas com base no NRC (2007) para ganho médio diário de 150 g e o fornecimento de água foi *ad libitum*.

A composição bromatológica dos ingredientes (Tabela 1) foi feita para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) conforme as metodologias descritas na AOAC (1990). Foram realizadas as determinações dos teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo de todas as amostras de alimentos, sobras e fezes.

Para as análises de determinação da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) utilizou-se metodologia de Van Soest et al. (1991). A FDN foi corrigida para cinzas e proteína para tal, o resíduo da fervura em detergente neutro foi incinerado em mufla a 600° C por 4 horas, e a correção para proteína foi efetuada descontando-se o teor de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN). A lignina foi determinada conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), a partir do tratamento do resíduo de FDA com ácido sulfúrico a 72%.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento

Item (g/kg de MS)	Ingrediente			
	Farelo de Milho	Farelo de Soja	Torta de Dendê	Feno de Tifton-85
Matéria seca (%)	88,80	88,60	92,05	90,11
Matéria mineral	1,40	6,30	3,23	8,24
Proteína bruta	7,77	45,96	16,86	3,77
Extrato etéreo	5,50	1,70	9,66	1,54
Fibra em detergente neutro ^{cp} ¹	13,13	11,23	59,92	79,67
Fibra em detergente ácido	5,35	10,92	43,06	45,60
PIDN ² (% da PB)	1,63	4,55	13,06	3,20
PIDA ³ (% da PB)	0,85	2,01	3,12	1,01
Lignina	2,27	2,21	13,57	12,08
Celulose	3,08	8,71	29,49	33,52
Hemicelulose	7,78	0,31	16,86	34,07
Carboidratos não fibrosos	72,2	34,81	10,33	6,78
Nutrientes digestíveis totais ⁴	86,65	77,09	59,18	41,48

¹ Fibra em detergente neutro isenta de cinza e proteína; ² proteína insolúvel em detergente neutro; ³PIDA: proteína insolúvel em detergente ácido;

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados de acordo com Mertens (1997), considerando no cálculo o valor de FND corrigido para cinzas e proteína. O teor de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) foram obtidos segundo recomendações de Licitra et al. (1996).

Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento

Ingrediente (g/kg MS)	Níveis de torta de dendê (%MS)			
	0	7	14	21
Farelo de milho	36,5	31	25,5	20
Farelo de soja	20,5	19	17,5	16
Torta de dendê	0	7	14	21
Premix mineral	1,5	1,5	1,5	1,5
Ureia	1,5	1,5	1,5	1,5
Feno de Tifton-85	40	40	40	40

Os teores de NDT (nutrientes digestíveis totais) descritos nas Tabelas 1 e 3 foram calculados conforme as fórmulas de estimativas de digestibilidade de cada fração analítica (NRC, 2007):

$$\text{CNFD} = 0,98(\% \text{CNF}),$$

$$\text{PBD} = \% \text{PB} \times [1 - (0,4 \times \text{PIDA}/\text{PB})],$$

$$\text{EED} = \% \text{EE} - 1$$

$$\text{FDND} = 0,75 \times (\% \text{FDNp} - \% \text{Lignina}) \times [1 - (\% \text{Lignina}/\% \text{FDNp})^{0,667}] - 7$$

Em que: CNFD = carboidratos não-fibrosos digestíveis; PBD= Proteína bruta digestível; EED= Extrato etéreo digestível; FDND= fibra em detergente neutro digestível; FDNp= Fibra em detergente neutro corrigida para proteína.

Para medir a produção fecal foram colocadas bolsas coletoras nos animais para adaptação durante quatro dias, realizando duas coletas diárias de fezes por sete dias consecutivos. As amostras de fezes foram armazenadas a -20°C para posteriores análises.

O ensaio de digestibilidade ocorreu entre o 28º e 34º dia do confinamento, para tal, foram quantificadas e coletadas as sobras e fezes (coleta total) de cada animal durante esse período. Foi feita amostra composta de fezes e sobras de cada animal ao longo do período de coleta, e armazenadas a - 18°C para posteriores análises bromatológicas. Posteriormente, foram processadas em moinhos de facas tipo Willey com peneira de malha de 1mm para realização das análises bromatológicas.

Tabela 3. Composição bromatológica das dietas experimentais, com níveis de torta de dendê, utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento

Composição bromatológica (g/kg MS)	Níveis de torta de dendê (%MS)			
	0	7	14	21
Matéria seca (%)	89,62	89,85	90,08	90,31
Matéria mineral ¹	6,60	6,65	6,71	6,76
Proteína bruta ¹	17,98	18,04	18,11	18,17
Extrato etéreo ¹	2,97	3,32	3,67	4,02
Fibra em detergente neutro _{cp} ^{1,2}	38,96	42,27	45,57	48,87
Fibra em detergente ácido ¹	22,43	24,99	27,54	30,10
PIDN ^{1,3}	2,81	3,56	4,32	5,08
PIDA ^{1,4}	1,13	1,27	1,41	1,55
Lignina ¹	6,11	6,91	7,70	8,49
Celulose ¹	16,32	18,08	19,85	21,61
Hemicelulose ¹	16,53	17,28	18,03	18,77
Carboidratos não fibrosos ¹	33,49	29,72	25,95	22,18
Nutrientes digestíveis totais ^{1,5}	64,02	62,24	60,46	58,68
Energia Metabolizável ⁶	2,41	2,34	2,26	2,18

¹ Valor expresso em % da matéria seca; ² Fibra em detergente neutro isenta de cinza e proteína; ³ proteína insolúvel em detergente neutro; ⁴ Proteína insolúvel em detergente neutro; ⁵ Proteína insolúvel em detergente ácido; ⁶ Valores estimados com base na nas equações do NRC (2007); ⁷ Valor expresso em Mcal/kg.

O consumo foi estimado por meio da diferença entre o total de cada nutriente contido nos alimentos ofertados e o total nas sobras.

A composição química do alimento efetivamente consumido foi obtida por meio da divisão do consumo de cada nutriente pelo consumo de MS e o quociente foi então multiplicado por 100. Os coeficientes de digestibilidade (CD) da MS, PB FDN e EE foram calculados da seguinte forma:

$$CD = \{[(\text{kg da fração ingerida} - \text{kg da fração excretada}) / (\text{kg da fração ingerida})] \times 100$$

O consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado segundo Sniffen et al. (1992) pela equação $CNDT = (CPB - PBf) + 2,25 (CEE - EEf) + (CCHOT - CHOTf)$, em que CPB, CEE e CCHOT significam, respectivamente, consumo de PB, EE e

CHOT, enquanto PBf, EEf e CHOTf referem-se as excreções de PB, EE e CHOT nas fezes.

Os valores relativos ao consumo foram expressos em gramas por dia (g/dia), percentual do peso corporal (% PC) e gramas por quilo de peso metabólico (g/kgPC^{0,75}), que é obtido por meio da divisão do consumo diário (g) pelo peso corporal ^{0,75}.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos a partir da seguinte equação:

$$\text{NDT (\%)} = (\text{Consumo de NDT} / \text{Consumo de MS}) \times 100.$$

No 29º dia do período experimental, foram coletadas amostras *spot* de urina, aproximadamente 4 horas após a alimentação, durante micção espontânea. A urina foi captada antes de tocar no piso ripado em copos descartáveis para minimizar a contaminação microbiana. Imediatamente após a coleta, a urina foi misturada a solução de ácido sulfúrico 0,036N na proporção de uma parte de urina para quatro partes do ácido e congeladas para posteriores análises.

Para estimativa do volume urinário com amostras *spot*, foi determinado o teor de creatinina na urina por meio de kit comercial e leitura em espectrofotômetro. Foi considerado que cada animal excreta 26,05 mg de creatinina por kg de peso corporal (Fonseca et al., 2006), e a partir da concentração de creatinina na amostra *spot* na urina, calculou-se o volume diário excretado como se segue:

$$\text{Volume diário de urina} = [(\text{Peso corporal} \times 26,05) \times 100] / \text{teor de creatinina na urina } spot$$

Em que: O volume é expresso em mililitros, o peso corporal, em quilogramas e o teor de creatinina, em miligramas por decilitro de urina. A urina foi analisada para determinação do teor de nitrogênio pelo método Kjeldahl (AOAC, 1998) e derivados de purinas (alantoína, xantina, hipoxantina e ácido úrico), conforme Chen e Gomes (1992).

A quantidade de purinas microbianas absorvidas (PA) em µmol/dia foi estimada a partir da quantidade total de purinas excretadas (PT), conforme a equação: PA=PT/0,76 Esta equação foi definida por Belenguer et al. (2002) e corresponde a recuperação urinária média das purinas absorvidas que é de 76% em caprinos.

A determinação do teor de nitrogênio nas amostras do material consumido, das fezes e da urina foi realizada segundo metodologia descrita pela AOAC (1990). A

retenção de nitrogênio (N-retido, g/dia) e do balanço nitrogenado foram realizados por meio das seguintes fórmulas:

$$\text{N-retido} = \text{N ingerido (g)} - \text{N nas fezes (g)} - \text{N na urina (g)}$$

$$\text{BN (\%)} = [\text{N ingerido} - (\text{N fecal} + \text{N urinário}) / \text{N ingerido}] \times 100$$

O desempenho dos animais foi calculado por meio da pesagem individual as quais foram realizadas no início do experimento e a cada 21 dias para a obtenção do ganho médio diário (GMD). As pesagens foram realizadas sempre pela manhã, antes do primeiro arraçãoamento.

Diariamente, às 07 horas da manhã, antes do fornecimento da refeição matutina, as sobras foram recolhidas e pesadas em balança digital para determinação do consumo de matéria seca. Dessa forma, o consumo de matéria seca foi obtido através do ajuste da quantidade de ração ofertada aos caprinos de modo a permitir entre 10 e 20% de sobras.

A conversão alimentar foi obtida utilizando-se a média do consumo de matéria seca dos caprinos alimentados com os diferentes níveis de inclusão da torta de dendê (0,7, 14 e 21), dividido pelo ganho médio diário, o qual foi calculado pela diferença de peso corporal final e inicial dos animais dividido pelo número de dias do período experimental, sendo expresso em kg/dia.

No 41º dia do experimento foi realizada a coleta de sangue, por meio de punção da veia jugular, no momento da oferta matinal da ração, 2, 4 e 6 horas após o arraçãoamento. As amostras foram encaminhadas imediatamente ao laboratório, onde foram centrifugadas para separação do soro e obtenção das concentrações séricas de ureia e glicose através de espectrofotômetro, mediante uso do protocolo de kits enzimáticos comerciais (Labtest®). A concentração de N-uréico foi calculada admitindo-se 46% de N na ureia.

Para análise temporal (N-uréico), utilizou-se o comando PROC MIXED (do programa estatístico SAS 9.1®), nesta avaliação foi considerado um modelo misto com os tratamentos (3GL), tempo pós prandial (3GL) e suas interações (9GL) como efeitos fixos. Foram usados contrastes polinomiais (linear, quadrático e cúbico) para verificar o efeito do nível de substituição, tempo pós prandial de coleta de sangue e interação entre eles. A significância foi declarada quando $P < 0,05$.

Todos os preços utilizados nos cálculos dos custos de alimentação (CA) foram os praticados no ano de 2010, sendo obtidos na cidade de Salvador por meio da seguinte fórmula:

$$CA = [(CMSi \times \text{Período de confinamento}) \times CDex]$$

Em que: CMSi = consumo de matéria seca individual; Período de confinamento=72 dias; e CDex = custo da dieta experimental em R\$/Kg.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições. Utilizou-se o comando PROC GLM (do programa estatístico SAS 9.1®). Contrastes polinomiais foram utilizados para se determinar o efeito linear e quadrático dos tratamentos. O peso inicial foi utilizado no modelo estatístico como co-variável quando significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca (CMS) não foi afetado ($P>0,05$) pelo nível de torta de dendê na dieta (Tabela 4) tão pouco foram afetados o consumo de proteína bruta (CPB) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), independentemente da forma de expressão. Entretanto, observou-se elevação na ingestão de EE e FDN e diminuição de CNF, como reflexo do aumento e redução das respectivas frações nutricionais nas dietas (Tabela 3).

Tabela 4. Consumo das frações nutricionais das dietas contendo níveis de torta de dendê na alimentação de caprinos mestiços Boer

Item	Níveis de torta de dendê				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
Consumo (g/dia)							
CMS	625,29	639,92	621,52	675,95	35,31	0,451	0,613
CPB	131,92	128,06	122,85	135,20	7,18	0,899	0,328
CEE ⁴	21,79	23,62	25,71	30,49	1,35	0,000	0,335
CFDN ⁵	189,04	239,02	258,44	303,44	16,02	0,000	0,883
CCNF ⁶	242,51	208,47	174,30	161,86	10,22	0,001	0,369
CNDT	464,15	466,75	440,53	465,32	1,02	0,418	0,699
Consumo (g/kg de PC ^{0,75})							
MS	64,65	72,28	72,21	76,29	0,10	0,341	0,687
FDN ⁷	18,75	26,99	30,02	36,04	0,42	0,001	0,944
Consumo (g/%PC)							
MS	3,62	3,494	3,524	3,647	0,46	0,542	0,671
FDN ⁸	0,91	1,30	1,46	1,77	0,19	0,000	0,755

EPM¹ = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. L² = efeito linear, Q³ = efeito quadrático, $P<0,05$. ⁴ $\hat{Y} = 26,446 + 0,0854X$ ($R^2 = 0,8331$); ⁵ $\hat{Y} = 246,86 + 0,980X$ ($R^2 = 0,896$); ⁶ $\hat{Y} = 209,6 - 0,5412X$ ($R^2 = 0,824$); ⁷ $\hat{Y} = 30,6533 + 0,0908844X$ ($R^2 = 0,896$); ⁸ $\hat{Y} = 1,440200 + 0,00139422X$ ($R^2 = 0,826$)

Sabe-se que a ingestão de matéria seca está em parte relacionada ao conteúdo de FDN do alimento e das dietas, e é considerada limitante em função de sua lenta degradação e baixa taxa de passagem pelo rúmen. Apesar do aumento do teor de FDN (Tabela 3) não houve diferença no CMS, provavelmente, a constituição da fração fibrosa das rações apresentou pequeno tamanho de partícula, o que acarretou trânsito

normal da fibra no trato digestório desses animais e não promoveu repleção física ruminal, pois o conteúdo de fibra das dietas foi praticamente semelhante entre os tratamentos.

O consumo de PB não foi afetado com a inclusão dos níveis de torta de dendê na dieta ($P>0,05$), possivelmente isso aconteceu não só pela alta correlação existente entre o CMS e CPB, também pelo fato das dietas serem isonitrogenadas que permitiram igual aporte proteico aos caprinos alimentados com as dietas experimentais estudadas. O consumo médio observado foi de 129 g/dia (Tabela 4).

Os carboidratos não fibrosos compõem a fração dos carboidratos mais prontamente disponível para fermentação ruminal, e foram significativamente reduzidos ($P<0,05$), o que reflete o decréscimo de energia nas dietas resultante da adição da torta de dendê.

Os animais foram alimentados com concentrado contendo fonte de lipídeos, devido ao maior teor de extrato etéreo no dendê em relação aos demais ingredientes da dieta, verificou-se aumento no consumo dessa fração em funções dos níveis de torta de dendê na dieta (Tabela 3).

Segundo NRC (2007) os consumos médios de MS g/dia devem ser de 570 g/dia, para caprinos em crescimento de 15 kg com ganhos diários de 100 g/dia. Neste experimento o valor médio obtido de CMS g/dia (640) está acima dos 570 g/dia. Diante disto, observa-se na tabela 4 que a torta de dendê tem aceitação semelhante à do farelo de soja e milho pelos animais. As dietas foram balanceadas em 18% de PB, suprimindo as necessidades dos animais e promovendo consumos adequados.

A inclusão da torta de dendê reduziu os níveis de CNF das dietas tidos como de rápida e completa disponibilidade no trato gastrointestinal dos ruminantes (ALEN & MERTENS, 1987). Como demonstrado na Tabela 1 a torta de dendê apresenta baixo teor de CNF quando comparado ao farelo de milho e ao farelo de soja, conseqüentemente a medida que foi incluída a torta de dendê nas dietas houve uma redução no teor de CNF nos níveis estudados, apesar de não ter havido diferença significativa no CMS, era esperado que houvesse uma redução no CCNF, como demonstra a Tabela 4.

A inclusão da torta de dendê não afetou o consumo de NDT (Tabela 4), mesmo com o aumento significativo no CEE, uma vez que os lipídeos são 2,25 vezes mais

energéticos que os carboidratos. Possivelmente isto foi devido a ausência de efeito no CMS, uma vez que o NDT fazem parte da MS nos alimentos.

Na tabela 5 estão apresentados os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), carboidratos não-fibrosos (CDCNF) e nutrientes digestíveis totais (CNDT).

Tabela 5. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), carboidratos não-fibrosos (CDCNF) e NDT de dietas contendo níveis de torta de dendê na alimentação de cabritos mestiços Boer.

Consumo (g/d)	Níveis de torta de dendê (% MS)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
CDMS (%) ⁴	73,42	71,50	68,80	66,45	1,67	0,006	0,898
CDPB (%) ⁵	86,19	85,04	84,44	82,32	1,29	0,153	0,717
CDEE (%) ⁶	85,91	89,60	89,78	90,14	0,89	0,011	0,116
CDFDN (%)	49,85	54,40	54,69	55,54	2,52	0,159	0,492
CDCNF (%) ⁷	88,23	86,40	82,09	76,62	2,22	0,001	0,444
NDT (%)	74,23	72,94	70,88	68,84	1,51	0,016	0,805

EPM¹ = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. L² = efeito linear, Q³= efeito quadrático, P<0,05. ⁴ $\hat{Y} = -79,0260 + 2,9106X$; ⁵ $\hat{Y} = 89,6540 - 1,6936X$; ⁶ $\hat{Y} = 87,5240 + 0,85660X$; ⁷ $\hat{Y} = 95,3530 - 4,3820X$

Houve efeito linear decrescente dos níveis de torta de dendê sobre a digestibilidade da MS (P<0,05), possivelmente o aumento da lignina nas dietas com inclusão da torta de dendê contribuiu com a redução da digestibilidade da MS.

A inclusão da torta de dendê nas dietas não afetou a digestibilidade da PB (P>0,05). A digestibilidade da PB aumenta com o teor desta fração na dieta, portanto, tal fato não ocorreu nesta pesquisa provavelmente pelas dietas serem isonitrogenadas (Tabela 3).

A máxima digestibilidade do EE das dietas com torta de dendê foi, possivelmente, causada pelo aumento no consumo desta fração. Isso ocorre porque o aumento no consumo de extrato etéreo torna a perda endógena de compostos lipídicos menos significativa em relação ao extrato etéreo ingerido, fato que aumenta a digestibilidade aparente (PALMQUIST, 1991).

A inclusão da torta de dendê nas dietas não comprometeu a digestibilidade da FDN (Tabela 5). O aumento do teor lipídico na dieta tende a comprometer a digestão

dos compostos fibrosos, como verificado por Maia et al. (2006) e Silva et al. (2007), que adicionaram lipídeos à dieta da cabras. Contudo, Doreau e Chilliard (1997) afirmam que adição lipídeos até 5% de extrato etéreo na dieta tem mínimos efeitos sobre a digestão de carboidratos, tal fato foi observado devido o teor máximo de extrato etéreo na dieta (Tabela 3) ser inferior a 5%.

Os teores de NDT obtidos a partir do ensaio de digestibilidade (Tabela 5) foram semelhantes aos estimados pelas equações do NRC (2007), descritos na tabela 3. Isso ocorre porque o NDT apresentado na tabela 3 é uma estimativa referente à dieta ofertada, enquanto o NDT obtido em ensaio de digestibilidade é referente ao alimento efetivamente consumido (Tabela 5). Esta diferença é expressiva quando se trata da alimentação de caprinos, pois estes animais estão entre os mais seletivos dentre os ruminantes domésticos (CHURCH,1988; VAN SOEST, 1994). Esta seletividade torna os caprinos capazes de ingerir a fração mais nutritiva do alimento ofertado, particularmente quando este possui ingredientes com formas físicas distintas (feno picado e concentrado farelado).

Não houve efeito dos níveis de torta de dendê sobre o teor dos nutrientes digestíveis totais (NDT), cujo valor médio foi de 0,7172%. Tendo em vista que a relação de volumoso e concentrado (60:40) foi semelhante para todas as dietas (Tabela 2) e que realizou-se a moagem prévia tanto do volumoso quando do concentrado antes do fornecimento aos animais, é possível inferir que em todas as dietas experimentais o controle da ingestão foi realizado pela demanda energética do animal e não pelo tamanho da partícula.

O teor de FDN nas dietas, apesar de elevados (Tabela 3), não foi suficiente para causar diferença significativa ($P>0,05$) no coeficiente de digestibilidade dessa fração (Tabela 5), a crescente proporção de lignina na dieta, não caracterizou queda no coeficiente dessa variável. O conteúdo de EE das dietas é outro fator que poderia acarretar redução da digestibilidade da FDN, uma vez que teores de EE, acima de 7% na matéria seca da dieta, podem causar redução da eficiência das bactérias fibrolíticas (PALMQUIST, 1994; JENKINS & MCGUIRE, 2006).

Provavelmente a alta solubilidade da proteína da torta de dendê permitiu uma maior eficiência de síntese de bactérias fermentadoras de carboidratos fibrosos, uma vez que a maximização do crescimento das bactérias fibrolíticas dá-se com a sincronização entre a fermentação da proteína e de CNF, para uma mesma taxa de degradação, embora

tenha ocorrido redução do consumo e da digestibilidade CNF entre os tratamentos, este fato provavelmente não impediu a redução da síntese microbiana consequentemente a digestibilidade dos conteúdos da parede celular.

Segundo Russell et al. (1992) e Tedeschi et al. (2000), as bactérias fibrolíticas utilizam amônia como única fonte de nitrogênio, sendo prejudicadas por dietas com baixas concentrações de proteína degradável no rúmen (PDR), resultando em menor digestibilidade de carboidratos fibrosos.

O mesmo foi verificado por Nunes (2008) e Ribeiro et al. (2010), que avaliaram a torta de dendê na alimentação de ovinos e bovinos, respectivamente, também não encontraram diferenças na digestibilidade. Além dos autores Silva et al. (2005) e Costa et al. (2010) que igualmente não notaram diferença nos coeficientes de digestibilidade ao utilizarem níveis de torta de dendê em substituição ao concentrado na alimentação de cabras em lactação e ovinos, respectivamente.

Verificou-se que o balanço de nitrogênio (N retido) não foi influenciado pelos níveis de inclusão da torta de dendê (Tabela 7), sendo o valor médio de N-retido de 6,9 g/dia e o valor médio de N-ingerido 37,58 g/dia, mostrando assim que o balanço de nitrogênio foi positivo demonstrando que possivelmente houve um equilíbrio entre proteína e energia das dietas.

Apesar de não ter sido determinada diferença estatística ($P > 0,05$), observa-se uma redução em valores absolutos para o teor de nitrogênio fecal e urinário (Tabela 6), isso se deve ao fato de os ruminantes possuírem a capacidade de alterar as taxas de excreção de compostos nitrogenados na urina e nas fezes em função da quantidade de nitrogênio ingerido (VAN SOEST, 1994; MARINI et al., 2004). Esta característica metabólica está, possivelmente, relacionada à atividade de transportadores de ureia nos rins que regulam a taxa de excreção urinária e transportadores de ureia no intestino grosso que regulam a excreção do nitrogênio nas fezes (MARINI e VAN AMBURGH, 2003; MARINI et al., 2004; REYNOLDS et al., 2008).

Tabela 6. Balanço de nitrogênio em cabritos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê.

Item	Níveis de torta de dendê (% MS)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
	Nitrogênio (g/dia)						
Ingerido	38,83	37,38	37,12	37,02	0,950	0,141	0,813
Fecal	6,06	6,26	5,43	4,52	0,690	0,283	0,953
Urinário	17,06	16,92	15,96	14,66	0,355	0,275	0,536
Retido	7,99	7,08	6,30	6,48	0,295	0,621	0,911

EPM¹ = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. L² = efeito linear, Q³ = efeito quadrático

A semelhança ($P > 0,05$) entre os valores referentes à excreção de derivados de purinas (Tabela 7) demonstra que a torta de dendê tem potencial de fermentação ruminal equivalente ao farelo de soja. A produção de proteína microbiana está diretamente relacionada à quantidade de carboidratos fermentáveis e de proteína degradável no rúmen (NRC, 2007; FONSECA et al., 2006).

As excreções de alantoína, ácido úrico, xantina e hipoxantina e purinas totais e as purinas microbianas podem ser afetadas por fontes de proteína e energia, pelo peso vivo, pelos aditivos alimentares e pela espécie (YU et al., 2002). Sendo assim os valores encontrados estão de acordo resultados observados, pois a ausência de efeito significativo pode estar relacionada à similaridade entre as fontes alimentares e o peso dos animais utilizados no experimento. Evidentemente que essas pressuposições estão amplamente relacionadas à falta de efeito.

Tabela 7. Síntese de proteína microbiana em caprinos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê, oriunda da produção do biodiesel

Item	Níveis de torta de dendê (%)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
Excreções urinárias (mmol/dia)							
Alantoína	12,81	9,24	10,92	10,30	2,36	0,921	0,541
Acido úrico	6,44	6,42	5,97	4,25	2,09	0,547	0,562
Xantina e hipoxantina	73,04	75,01	76,43	74,40	12,30	0,654	0,543
Purinas totais	88,53	89,27	87,12	86,35	15,03	0,543	0,677
Purinas microbianas (mmol/dia)							
Absorvidas	89,90	90,01	94,60	98,01	19,01	0,532	0,622
Derivados de purinas (% das purinas totais)							
Alantoína	15,02	14,80	14,30	13,68	3,45	0,786	0,873
Acido úrico	7,18	6,29	5,22	4,63	1,74	0,415	0,243
Xantina e hipoxantina	8,84	8,41	7,43	7,11	3,16	0,533	0,237
Produção Microbiana (g/dia)							
N microbiano	67,03	67,52	70,51	71,23	12,89	0,543	0,656
PB microbiana	423,2	426,2	432,1	435,6	8,67	0,643	0,636
Eficiência Microbiana							
gPB/kg NDT	380,2	389,6	406,7	428,7	8,21	0,183	,0502

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático.

Com a inclusão de torta de dendê na dieta não houve efeito significativo ($P > 0,05$) nos valores médios de concentração de N-ureico em relação aos tratamentos, os valores se mantiveram constantes, o que indica que grande parte da proteína consumida estava sendo utilizada pelos animais, pois de acordo com Staples et al. (1993), o N-ureico não é adequado para determinar o consumo de proteína, mas sim como indicador de proteína não utilizada.

Possivelmente a relação entre proteína e energia nas dietas utilizadas foi ajustada ao desempenho animal, sendo que a ureia no sangue está intimamente ligada à proteína da dieta e a energia da ração.

Foi observado o efeito ($P > 0,05$) na concentração de N-ureico entre as horas de

coleta após a refeição, normalmente, antes da alimentação dos animais a concentração de N-ureico é mínima, e a máxima fica em torno de 2 a 4 horas após a alimentação (BUTLER et al., 1996), considerando que a coleta de sangue foi realizada antes da primeira refeição dos animais, os níveis de N-ureico apresentaram-se dentro da normalidade.

Tabela 8. Níveis de N-ureico sanguíneo 0, 2, 4, 6 horas após a alimentação de caprinos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê.

Horas pós-prandial	Nível de inclusão (%)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
0	4,97	5,02	6,97	3,31	0,921	0,812	0,018
2	7,86	7,79	8,13	5,19	0,832	0,364	0,003
4	4,00	5,26	6,89	4,72	0,821	0,744	0,007
6	5,33	7,59	3,87	5,88	0,920	0,923	0,024

Apesar das oscilações do nível de N-ureico dos animais entre os tratamentos, todos os valores encontrados neste trabalho estão no intervalo descrito por Kohn et al. (2005), que fizeram uma compilação de dados relativos ao metabolismo nitrogenado de caprinos. Isto demonstra que não houve anormalidade no teor de N-ureico sérico.

O ganho médio diário (GMD) dos animais que receberam as dietas contendo diferentes níveis de torta de dendê foi semelhante em todos os períodos (Tabela 9).

Tabela 9. Desempenho de caprinos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê.

Item	Nível de inclusão				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
Consumo de Matéria Seca (Kg)	38,83	39,39	35,81	40,59	2,22	0,933	0,185
Ganho Médio Diário (g/dia)	0,61	0,78	0,79	0,76	9,90	0,364	0,430
Peso Final (Kg)	19,06	20,92	20,96	20,66	1,02	0,364	0,430
Ganho de peso total (Kg)	4,42	5,66	5,70	5,54	0,71	0,364	0,430
Conversão Alimentar (CA)	8,01	8,08	9,48	10,99	1,64	0,542	0,171
Eficiência Alimentar (EA)	0,19	0,20	0,18	0,19	0,61	0,319	0,268

EPM¹ = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. L² = efeito linear, Q³ = efeito quadrático, P<0,05.

O valor médio de ganho observado no presente trabalho foi de 0,73 g/dia, valor este que está aquém do esperado para caprinos em ganho moderado que é de 150 g/dia segundo (NRC, 1985). Provavelmente a semelhança verificada no ganho de peso pode ser explicada pelo consumo de matéria seca e de proteína bruta que foram semelhantes com adição dos níveis de torta de dendê na dieta, pois o consumo de matéria seca é um fator importante relacionado ao ganho de peso.

Não houve influencia da adição da torta de dendê na dieta para as conversões alimentares de MS (Tabela 9). Provavelmente este comportamento foi devido a média de consumo deste componente, pois o consumo de matéria seca é um dos fatores primários na conversão do alimento em produto animal. O valor de conversão alimentar da MS médio encontrado no presente trabalho foi de 8,90 (kg de MS/kg de ganho).

A torta de dendê possui em maior quantidade as frações B3 e B2 da proteína total. Ambas são digeridas no intestino delgado. Uma vez que a torta possui tamanho de partícula similar ao concentrado e com maior densidade, seu tempo de retenção no rúmen é menor, e sua taxa de passagem maior, contribuindo para que houvesse maior disponibilidade de proteína não degradável no rúmen no intestino. Deste modo, atendendo às exigências de proteína metabolizável com o adicional de proteína advindo da torta.

Os animais que consumiram as dietas com dendê podem ter sido capazes de obter um ganho médio diário similar aos animais da dieta controle, justamente pela torta apresentar as características supracitadas.

Mais uma vez as características das partículas da torta, como seu pequeno diâmetro, podem ter reduzido o tempo de retenção ruminal e por sua vez, elevar a quantidade de FDN disponível para digestão no intestino grosso. A fermentação no mesmo é responsável por 27% da celulose e 40% da hemicelulose digeridas diariamente, que podem ter influenciado o excelente desempenho animal observado.

Com relação ao custo com alimentação, também não afetou redução (Tabela 10), fato explicado pela semelhança entre ganho de peso e consumo de ração entre os tratamentos avaliados. Sabe-se, no entanto que os alimentos considerados como padrão na alimentação animal são o milho e a soja, pois apresentam eficácia nutricional comprovada.

Tabela 10. Custos com alimentação de caprinos mestiços Boer submetidos a dietas com níveis de torta de dendê, oriunda da produção do biodiesel

Item	Nível de inclusão (%)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
Custo com alimentação/animal/dia	0,72	0,70	0,68	0,67	0,580	0,0258	0,9723
Ganho de peso total (kg)	4,42	5,66	5,70	5,54	0,713	0,3648	0,4300
Consumo de ração (kg)	43,32	43,84	39,75	44,95	2,474	0,8473	0,1865
Custo com alimentação (R\$)	29,11	28,59	25,14	27,53	1,586	0,1359	0,1971
Custo/animal/kg de ganho (R\$)	8,24	5,87	5,12	6,43	1,167	0,2940	0,1617

EPM¹ = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. L² = efeito linear, Q³ = efeito quadrático, P<0,05.

Segundo Oliveira et al. (2012) há vantagens para o produtor rural o uso das tortas oriundas da produção de biodiesel para a alimentação de ruminantes, principalmente devido à redução nos custos de produção e, de forma geral, manutenção da produtividade e a qualidade do produto final gerado, apenas quando seja procedido o adequado balanceamento das dietas de modo a atender as exigências nutricionais dos animais. Como não houve diferença entre o custo das dietas, o uso da torta de dendê fica condicionado a quando esta encontrar-se mais acessível ao produtor do que as fontes tradicionais.

CONCLUSÃO

A torta de dendê pode ser incluída na alimentação de cabritos mestiços Bôer, sem afetar o consumo e o desempenho dos animais. Além de ser uma alternativa de alimentação pois não promove o aumento nos custos de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI A. R.; CARMO, C. A.; EDUARDO, J. L. P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2008; 37: 260-268.

ALLEN, M.S.; MERTENS, D.R. Evaluating constraints on fiber digestion by rumen microbes. **Journal of Nutrition**, v.118, p.261-270, 1988.

AOAC. 1990. Official methods of analysis. Association of Official Analytical chemists. 15^a ed. Washington. 1018 p.

BACH, A., CALSAMIGLIA, S., STERN, M.D. Nitrogen Metabolism in the Rumen. **Journal of Dairy Science** V. 88, E. Suppl., 2005.

BELENGUER, A.; YAÑEZ, D.; BALCELLS, J. et al. Urinary excretion of purine derivatives and prediction of rumen microbial outflow in goats. **Livestock Production Science**, v.77, p.127-135, 2002.

BERCHIELLI, T.T.; RODRIGUEZ, N.M.; OSÓRIO NETO, E. et al. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.

BUTLER, W. R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.9, p.2533-2539, 1998.

CABRITA, A.R.J., DEWHURST, R.J., ABREU, J.M.F., FONSECA, A.J.M. Evaluation of the effects of synchronising the availability of N and energy on rumen function and production responses of dairy cows – a review. **Animal Research**. V55:p1–24, 2006.

CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives-an overview of technical details. **International feed research unit**. Aberdeen Rowett Research Institute, 1992.

CHURCH, D.C. **The ruminant animal digestive physiology and nutrition.** Englewood Cliffs: O & Books Inc. 564p, 1988.

COSTA, D. A.; FERREIRA, G. D. G.; ARAÚJO, C. V.; COLODO, J. C. N.; MOREIRA, G. R.; FIGUEIREDO, M. R. P. Consumo e digestibilidade de dietas com níveis de torta de dendê para ovinos. **Revista Brasileira Saúde Produção.** An., v.11, n.3, p.783-792, 2010.

DOREAU, M.; CHILLIARD, Y. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. **British Journal of Nutrition**, v.78, p.15-35, 1997 (suppl. 1).

FONSECA, C.E.M. VALADARES, R.F.D. VALADARES FILHO, S.C. et al. Estimativa da produção microbiana em cabras alimentadas com diferentes teores de proteína na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.3, volume 35:1169-1177, 2006.

HUNTINGTON, G.B., ARCHIBEQUE, S.L. Practical aspects of urea and ammonia metabolism in ruminants **Proceedings of the American Society of Animal Science**, 1999.

JENKINS, T.C.; McGUIRE, M.A. Major advances in nutrition: impact on milk composition. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1302-1310, 2006.

KOHN, R.A. DINNEEN, M.M., RUSSEK-COHEN, E. Using blood urea nitrogen to predict nitrogen excretion and efficiency of nitrogen utilization in cattle, sheep, goats, horses, pigs, and rats. **Journal of Animal Science**, 83:87-889, 2005.

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

MAIA, F.J.; BRANCO, A.F.; MOURO, G.F. et al. Inclusão de fontes de óleo na dieta de cabras em lactação: produção, composição e perfil dos ácidos graxos do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1504-1513, 2006 .

MARINI, J.C.; KLEIN, J.D.; SANDS, J.M. et al. Effect of nitrogen intake on nitrogen recycling and urea transporters abundance in lambs. **Journal of Animal Science**, v.82, p.1157-1164, 2004.

MARINI, J.C.; Van AMBURGH, M.E. Nitrogen metabolism and recycling in Holstein heifers. **Journal of Animal Science**, v.81, p.545-552, 2003.

MERTENS, D.R. Predicting in intake and digestibility using mathematical models of ruminal functions. *Journal Animal Science*, v.64, p.1548-1558, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 5.ed. Washington, D.C.: 2007. 69p.

NUNES, A.S.; OLIVEIRA, R.L.; BORJA, M.S.; et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros sanguíneos de cordeiros submetidos a dietas com torta de dendê. **Archivos de Zootecnia**. v.60, p.903-912, 2011.

OLIVEIRA, R. L.; LEÃO, A. G.; RIBEIRO, O. L. et al. Biodiesel industry by-productcs used for ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 25, p. 625-638, 2012.

PALMQUIST, D. L. Influence of source and amount of dietary fat on digestibility in lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n. 4, p. 1354-1360, 1991.

PALMQUIST, D. L. The role of dietary fats in efficiency of ruminants. Conference: regulating lipids metabolism to increase productive efficiency. **Journal of Nutrition**, v.124, p.1377-1382, 1994.

REYNOLDS, C.K.; KRISTENSEN, N.B. Nitrogen recycling through the gut and the nitrogen economy of ruminants: an asynchronous symbiosis. *Journal Animal Science*, v.86, p.E293-E305, 2008.

RIBEIRO, R. D. X.; OLIVEIRA, R. L.; MACOME, F. M.; et al. Meat quality of lambs fed on palm kernel meal, a by-product of biodiesel production. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. v.24, n.10, p.1399-1406, 2011.

RUSSELL, J. B.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *J. Anim. Sci.*, 70: 3551-3561.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, H. G. O., A. J. V. PIRES, P. A. CUNHA NETO, G. G. P. CARVALHO, C. M. VELOSO AND F. F. SILVA. Digestibility of nutrients in diets containing ammoniated elephant grass and cocoa meal or palm kernel cake fed to sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia** 36(2):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.1790-1798, 2005.

TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. Accounting for the effects of a ruminant nitrogen deficiency within the structure of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System. **Journal of Animal Science**, v.78, p.1648-1658, 2000.

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

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

YU, P.; EGAN, A.R.; BOON-EK, L. et al. Purine derivative excretion and ruminal microbial yield in growing lambs fed raw and dry roasted legume seeds as protein supplements. **Animal Feed Science and Technology**, v.95, p.33-48, 2002.

CAPÍTULO II

Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de caprinos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê

RESUMO: O experimento foi conduzido para avaliar a torta de dendê na alimentação de cabritos mestiços Bôer por intermédio do comportamento ingestivo e das variáveis fisiológicas. Foram utilizados 40 cabritos $\frac{1}{2}$ Boer, não-castrados, vacinados e vermifugados, idade média de 90 dias e peso médio inicial de $15,01 \pm 1,76$ Kg. Os animais foram alimentados com feno de Tifton-85 e mistura concentrada com 0, 7, 14 e 21 % de torta de dendê na matéria seca, esses níveis constituíram os tratamentos. Os animais foram confinados por 72 dias e o ensaio de digestibilidade ocorreu entre o 27º e 34º dias em 20 animais. O comportamento ingestivo foi determinado mediante a observação visual, a cada cinco minutos, durante três períodos de 24h/dia. Foi registrado o tempo gasto em ruminação, alimentação e ócio. Foram coletados os dados referentes à frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal. Os níveis de inclusão da torta de dendê influenciaram de forma crescente o tempo de ingestão e ruminação e conseqüentemente diminuiu o tempo dos animais em ócio. Foram avaliadas as respostas fisiológicas dos animais por meio das seguintes variáveis fisiológicas: temperatura retal (TR), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR). As variáveis foram avaliadas duas vezes ao dia, pela manhã (8:00h) e pela tarde (15:00h). Também foram aferidas as variáveis ambientais de temperatura ambiente, umidade e temperatura do globo negro (TGN). A partir dessas variáveis foram calculados o índice de temperatura do globo e umidade (ITGU), índice de temperatura e umidade (ITU) e a temperatura do ponto de orvalho. Não houve efeito da inclusão da torta de dendê nas variáveis fisiológicas analisadas. Recomenda-se a inclusão de até 21% da torta de dendê sem que haja alteração nos parâmetros fisiológicos de cabritos $\frac{1}{2}$ Boer.

PALAVRA-CHAVE: alimento alternativo, etologia, frequência respiratória

CHAPTER II

Ingestive behavior and physiological responses of ½ Boer kids fed palm kernel cake

ABSTRACT: This experiment was conducted to evaluate feed intake, performance, nutrient digestibility, nitrogen balance, serum urea, microbial production, feed costs, of ½ Boer kids fed diets with palm kernel cake. 40 ½ Boer kids, male, dewormed and vaccinated were used, with 15.1 ± 1.76 kg/LW. The animals were fed with Tifton-85 hay and concentrated mix with corn meal, soybean meal, mineral premix and palm kernel cake in 0.0; 7.0; 14.0 and 21.00% inclusion in total DM, those levels constituting the treatments. Ingestive behavior was assessed by observation and recording of daily time spent on eating, ruminating and resting. The behavior bioclimatology of the animals were evaluated through the following measurements: respiratory frequency (RF), heart frequency (FH) and rectal temperature (RT). Measures were taken twice daily, morning and afternoon, and with it was also measured environmental variables such as humidity and temperature. The time spent for ingestion and rumination increased between diets. Time spent in leisure was reduced. Among the behavior bioclimatology, there were no differences among treatments. Palm kernel cake can be used in goats diets up to 21% without any carry over effects on physiological parameters.

Key words: alternative feed, ethology, respiratory frequency

INTRODUÇÃO

A caprinocultura de corte é uma exploração pecuária amplamente praticada no Nordeste do Brasil. Nesta região, a criação de caprinos representa fonte de renda e trabalho para a população, mas apesar da importância socioeconômica, a maioria dos produtores ainda mantém sistemas de produção com baixos índices zootécnicos (CARVALHO JÚNIOR et al., 2009). Diversos entraves estão associados a esta baixa produtividade e dentre eles destaca-se a nutrição inadequada dos animais, principalmente na época seca, momento em que ocorre escassez e baixa qualidade da forragem ofertada. Neste sentido, a suplementação com alimentos concentrados surge como uma das ferramentas de melhoria dos índices produtivos desta atividade.

Entretanto, a suplementação com alimentos concentrados eleva o custo da dieta, principalmente quando se utiliza alimentos tradicionais como o milho e a soja. Deste modo, surge a necessidade de utilização de fontes alimentares alternativas mais econômicas.

A utilização de coprodutos da produção do biodiesel, como a torta de dendê, na alimentação de animais, principalmente ruminantes, surge como uma opção e tem crescido de maneira global, pois possuem menor valor agregado. A torta de dendê é produto da extração do óleo do fruto do dendezeiro (*Elaeis guineensis*), palmeira encontrada na região Nordeste, e sua composição bromatológica revela potencial para ser utilizada na alimentação de caprinos de corte (RIBEIRO et al., 2011). No entanto, seus efeitos sobre o comportamento ingestivo animal ainda foram pouco estudados. Evidenciando a necessidade de mais pesquisas que possibilitem o manejo adequado dos animais, aumentando a eficiência da produção.

Neste contexto o experimento foi realizado com objetivo de avaliar o potencial de inclusão da torta de dendê por intermédio do comportamento ingestivo e as variáveis fisiológicas de cabritos mestiços Boer.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no aprisco experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, em São Gonçalo dos Campos-BA, de agosto a novembro de 2010.

Foram utilizados 40 cabritos $\frac{1}{2}$ Boer, não-castrados, vacinados e vermifugados, com média de 90 dias de idade e peso inicial médio de $15,01 \pm 1,76$ Kg. Os animais foram alojados, individualmente, em baias de 1,0 x 1,0m, com piso suspenso de madeira ripada, providas de bebedouros e comedouros.

O experimento durou 72 dias e foi precedido por 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os cabritos receberam, duas vezes ao dia, dietas com proporção volumoso:concentrado 40:60 na forma de mistura completa. O concentrado foi composto de farelo de milho, farelo de soja, sal mineral e torta de dendê nos níveis 0,0; 7,0; 14,0 e 21,0% da matéria seca (Tabela 1). Esses níveis constituíram os tratamentos. Como volumoso utilizou-se o feno de Tifton-85 (*Cynodon sp*) moído em partícula de aproximadamente 5cm. A oferta de alimento foi feita de forma a garantir entre 10 % a 15% de sobras. As dietas foram formuladas segundo o NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 150 g. O fornecimento de água foi *ad libitum*.

A composição bromatológica dos ingredientes das dietas (Tabela 1) foi feita conforme AOAC (1990) para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE). As análises para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN_{cp}) e fibra em detergente ácido (FDA) foram feitas segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos não-fibrosos foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia metabolizável das dietas foram obtidos seguindo as equações de estimativa do NRC (2007).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento

Item (g/kg de MS)	Ingrediente			
	Farelo de Milho	Farelo de Soja	Torta de Dendê	Feno de Tifton-85
Matéria seca (%)	88,80	88,60	92,05	90,11
Matéria mineral	1,40	6,30	3,23	8,24
Proteína bruta	7,77	45,96	16,86	3,77
Extrato etéreo	5,50	1,70	9,66	1,54
Fibra em detergente neutro ^{cp} ¹	13,13	11,23	59,92	79,67
Fibra em detergente ácido	5,35	10,92	43,06	45,60
PIDN ² (% da PB)	1,63	4,55	13,06	3,20
PIDA ³ (% da PB)	0,85	2,01	3,12	1,01
Lignina	2,27	2,21	13,57	12,08
Celulose	3,08	8,71	29,49	33,52
Hemicelulose	7,78	0,31	16,86	34,07
Carboidratos não fibrosos	72,2	34,81	10,33	6,78
Nutrientes digestíveis totais ⁴	86,65	77,09	59,18	41,48

¹ Fibra em detergente neutro isenta de cinza e proteína; ² proteína insolúvel em detergente neutro; ³PIDA: proteína insolúvel em detergente ácido;

A proporção dos ingredientes (Tabela 2) foi calculada para que as dietas fossem isonitrogenadas (Tabela 3).

Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento

Ingrediente (g/kg MS)	Níveis de torta de dendê (%MS)			
	0	7	14	21
Farelo de milho	36,5	31	25,5	20
Farelo de soja	20,5	19	17,5	16
Torta de dendê	0	7	14	21
Premix mineral	1,5	1,5	1,5	1,5
Ureia	1,5	1,5	1,5	1,5
Feno de Tifton-85	40	40	40	40

Tabela 3. Composição bromatológica das dietas experimentais, com níveis de torta de dendê, utilizadas na alimentação de cabritos mestiços Boer em crescimento

Composição bromatológica (g/kg MS)	Níveis de torta de dendê (%MS)			
	0	7	14	21
Matéria seca (%)	89,62	89,85	90,08	90,31
Matéria mineral ¹	6,60	6,65	6,71	6,76
Proteína bruta ¹	17,98	18,04	18,11	18,17
Extrato etéreo ¹	2,97	3,32	3,67	4,02
Fibra em detergente neutro _{cp} ^{1,2}	38,96	42,27	45,57	48,87
Fibra em detergente ácido ¹	22,43	24,99	27,54	30,10
PIDN ^{1,3}	2,81	3,56	4,32	5,08
PIDA ^{1,4}	1,13	1,27	1,41	1,55
Lignina ¹	6,11	6,91	7,70	8,49
Celulose ¹	16,32	18,08	19,85	21,61
Hemicelulose ¹	16,53	17,28	18,03	18,77
Carboidratos não fibrosos ¹	33,49	29,72	25,95	22,18
Nutrientes digestíveis totais ^{1,5}	64,02	62,24	60,46	58,68
Energia Metabolizável ⁶	2,41	2,34	2,26	2,18

¹ Valor expresso em % da matéria seca; ² Fibra em detergente neutro isenta de cinza e proteína; ³ proteína insolúvel em detergente neutro; ⁴ Proteína insolúvel em detergente neutro; ⁵ Proteína insolúvel em detergente ácido; ⁶ Valores estimados com base nas equações do NRC (2007); ⁷ Valor expresso em Mcal/kg.

No 10º dia de cada período experimental, os animais foram submetidos à observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, efetuada através de registro dos tempos diários despendidos com alimentação, ruminação e ócio. As observações destas atividades foram tomadas a cada cinco minutos, durante 24 horas consecutivas. As observações iniciaram-se às 8 h no dia de avaliação do comportamento ingestivo de cada período experimental, sendo que durante as observações noturnas, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. A adaptação à luz noturna foi feita durante os quatro dias que antecederam o dia da observação.

A contagem do número de mastigações meréricas (quantidade/bolo) e do tempo despendido para ruminação de cada bolo (seg/bolo) foi realizada pela observação de seis bolos ruminais em dois períodos do dia, utilizando-se um cronômetro. Foi feita a divisão do tempo total de ruminação pelo tempo médio gasto na ruminação de cada bolo

para obtenção do número de bolos diários. As variáveis de consumo de matéria seca (CMS) e consumo de fibra em detergente neutro (CFDN)/bolo foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de bolos ruminados por dia (em 24 horas).

As eficiências de ingestão (EI) e ruminação (ERU) da MS e FDN e o tempo de mastigação total (TMT min/dia) foram calculados conforme a metodologia descrita por Burger et al. (2000), por intermédio das seguintes equações: $EIMS = CMS/TI$; $EIFDN = CFDN/TI$. Em que EIMS é eficiência de ingestão de MS (g MS ingerida/h); CMS (g), consumo diário de matéria seca; CFDN (g), consumo diário de FDN; e TI, tempo gasto em ingestão diariamente; $ERUMS = CMS/TRU$; $ERUFDN = CFDN/TRU$. Em que ERUMS é eficiência de ruminação da MS (g MS ruminada/h); TRU, tempo gasto em ruminação diariamente (h); ERUFDN, eficiência de ruminação da FDN (g FDN ruminada/h); e TRU, tempo gasto em ruminação diariamente (h): $TMT = TI + TRU$ em que TMT é tempo de mastigação total (min/dia).

As avaliações dos parâmetros fisiológicos de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) foram realizadas duas vezes ao dia, após o fornecimento da alimentação do 9º dia de cada período experimental. Com o objetivo de caracterizar a resposta bioclimatológica, a frequência cardíaca foi aferida por contagem dos batimentos cardíacos por meio de estetoscópio; a frequência respiratória foi estimada por meio da contagem dos movimentos do flanco do animal durante 15 segundos e multiplicando-se o valor por quatro para a obtenção do valor em minuto; e a temperatura retal foi estimada por meio de um termômetro digital introduzido no reto do animal por cerca de 2 minutos.

Para o monitoramento do ambiente experimental foram instalados nas baias um termohigrômetro, para registro da temperatura ambiente (Ta) e umidade relativa atmosférica (UA), e um termômetro de globo negro a uma altura de 1,30 m do solo. A temperatura de globo negro representa, num único valor, os efeitos combinados da energia radiante, temperatura e velocidade do ar, a partir do qual se pode concluir sobre o nível de conforto térmico dos animais em um dado ambiente. Para caracterizar o ambiente térmico foi instalado um termômetro de bulbo seco e de bulbo úmido para a determinação do ponto de orvalho (Tpo) e do índice de temperatura do globo negro e umidade ($ITGU = TGN + 0,36*(Tpo) + 41,5$), segundo recomendações de Buffington et al (1981). O índice de temperatura e umidade foi calculado segundo metodologia

proposta por Baeta & Sousa (1997): $(ITU=Ta+0,36Tpo+41,2)$. Os dados das variáveis climáticas foram coletados e armazenados de hora em hora no início do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições. Utilizou-se o comando PROC GLM (do programa estatístico SAS 9.1®). Contrastes polinomiais foram utilizados para se determinar o efeito linear e quadrático dos tratamentos. O peso inicial foi utilizado no modelo estatístico como covariável quando significativo.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de inclusão da torta de dendê influenciaram de forma crescente ($P < 0,05$) o tempo despendido para ingestão pelos animais (Tabela 4).

Este fato possivelmente ocorreu devido à redução da aceitabilidade dos concentrados com maiores níveis da torta de dendê, o que promoveu uma maior seleção dos alimentos pelos animais, que substituíram o consumo de concentrado pelo de volumoso. Com o aumento da seletividade, os animais gastaram mais tempo no processo de ingestão. O aumento do tempo de ingestão pode ser um reflexo melhoria na digestibilidade dos compostos fibrosos (LAZZARINI et al., 2009), exercendo assim efeito enchimento do rúmen.

Segundo Mertens (1997), o conteúdo de fibra é inversamente relacionado ao conteúdo de energia líquida e, ao se elevar o nível de FDN da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas.

Tabela 4. Comportamento ingestivo de cabritos mestiços Boer submetidos a dietas com torta de dendê oriunda da produção de biodiesel.

Atividade	Níveis de torta de dendê (%)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
Ingestão	274	272	294	322	10,35	0,037	0,079
Ruminação	339	345	385	393	8,92	0,025	0,086
Ócio	827	823	762	724	14,05	0,002	0,080
Tempo em porcentagem (%)							
Ingestão	19	19	20	22	0,716	0,026	0,088
Ruminação	24	24	27	27	0,625	0,049	0,095
Ócio	57	57	53	50	0,983	0,002	0,085
Movimentos merísticos							
Número de mastigação (bolo)	66	65	64	64	1,368	0,325	0,886
Tempo médio de mastigação (seg/bolo)	49	47	46	45	1,597	0,266	0,786

L = efeito linear, Q = efeito quadrático, EPM = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. $P < 0,05$. ¹ = $\hat{Y} = 2,3542x + 265,9300$; ² = $\hat{Y} = 2,9100x + 334,9200$; ³ = $\hat{Y} = -5,2642x + 839,200$; ⁴ = $\hat{Y} = 0,200x + 23,3500$; ⁵ = $\hat{Y} = 0,1557x + 18,5400$; ⁶ = $\hat{Y} = -0,3657x + 58,2900$

O tempo de ruminação também aumentou pela inclusão da torta de dendê nas dietas ($P < 0,05$). Observou-se seleção dos alimentos ofertados durante o experimento, com rejeição dos concentrados com inclusão de torta de dendê. Com isso, verificou-se aumento no consumo de volumoso, que provavelmente contribuiu para maior ingestão de fibra efetiva, estimulando a ruminação. E devido ao aumento do tempo de ingestão e ruminação conseqüentemente diminuiu o tempo dos animais em ócio.

Animais mantidos em confinamento têm melhor desempenho em relação aos mantidos em pastagem por ficarem mais tempo em ócio (SOUZA et al., 2007). No confinamento os animais são criados em espaço restrito e o alimento é disponibilizado no cocho, desta forma os animais não necessitam se deslocar a procura de alimentos, o que permite um maior tempo de permanência dos animais em ócio.

Carvalho et al. (2006), que avaliaram o efeito de cinco níveis de FDN na alimentação de cabras também observaram aumento nos tempos de ingestão e ruminação e redução do ócio.

As variáveis comportamentais como o tempo médio de mastigação e número de mastigações merícicas por bolo, não evidenciaram modificações ($P > 0,05$) em decorrência da adição da torta de dendê na dieta. Estes resultados corroboram com Carvalho et al. (2006) que avaliaram a inclusão de 0 e 16% de farelo de cacau ou torta de dendê na dieta total de ovinos e não verificaram diferenças no tempo despendido de mastigação (min).

O aumento da inclusão da torta de dendê na dieta não exerceu influência ($P > 0,05$) no número de períodos de ingestão, ruminação, ócio e o tempo por período de ruminação e ócio. No entanto o tempo por período de ingestão foi influenciado ($P < 0,05$) com a inclusão da torta de dendê (Tabela 5).

A diferença observada somente para o tempo por período de ingestão, provavelmente, decorre da estratégia dos animais em aumentar o tempo de mastigação inicial para compensar a redução no consumo de nutrientes, especialmente de fibra.

Segundo Thiago et al. (1992), a quantidade de alimento consumida, em determinado período de tempo, depende do número de refeições nesse período e da duração e taxa de alimentação de cada refeição. O consumo diário de alimentos pode ser descrito pelo número de período das refeições por dia e pela duração das refeições.

Segundo Furlan et al. (2006), por dia, normalmente são ruminados de 360 a 790 bolos alimentares, podendo ocorrer de 40 a 70 movimentos mandibulares durante a ruminação em períodos de 45 a 60 segundos.

Tabela 5. Número de períodos de ingestão (NPI), ruminação (NPR) e ócio (NPO) e minutos por período de ingestão (TPI), ruminação (TPR) e ócio (TPO) por cabritos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê

Atividade	Níveis de torta de dendê (%)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
NPR	28	28	27	27	0,635	0,759	0,883
NPI	16	15	15	15	0,680	0,903	0,986
NPO	40	39	38	37	0,853	0,265	0,541
TPR	12	13	14	15	0,424	0,179	0,373
TPI	20	21	22	25	1,472	0,024	0,082
TPO	22	22	21	20	0,702	0,388	0,659

L = efeito linear, Q = efeito quadrático, EPM = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. P<0,05.

TPI = $\hat{Y} = 0,1200x + 12,1900$

De acordo com Van Soest (1994), o tempo despendido com a ruminação é influenciado pela natureza da dieta, em que alimentos concentrados reduzem o tempo de ruminação, enquanto forragens, com alto teor de parede celular, tendem a aumentá-lo. A semelhança na proporção de volumoso e de concentrado das dietas, bem como na composição nutricional, explica a ausência de efeito significativo nas variáveis comportamentais estudadas em função dos níveis de torta de dendê.

As eficiências de ingestão e ruminação da MS e da FDN também não foram afetadas (P>0,05) pela inclusão da torta de dendê nas dietas (Tabela 6), provavelmente devido às semelhanças no CMS, uma vez que tais eficiências variam principalmente em função dos consumos de MS.

De acordo com Carvalho (2008), as eficiências de ingestão e de ruminação são afetadas primariamente pelo consumo animal, que por sua vez provoca implicações nos tempos despendidos nas atividades de ingestão, ruminação e ócio. No presente estudo, a similaridade nas eficiências de ingestão e ruminação é, possivelmente, em decorrência da proximidade dos tempos despendidos nestas atividades serem semelhantes.

Tabela 6. Eficiências de ingestão da matéria seca (EI_{MS}) e da fibra em detergente neutro (EI_{FDN}) e eficiências de ruminação da matéria seca (ERU_{MS}) e da fibra em detergente neutro (ERU_{FDN}) por cabritos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê

Item	Nível de inclusão				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
Eficiência de Ingestão							
g/MS/hora	294,20	290,10	194,30	196,2	2,22	0,933	0,185
g/FDN/hora	79,19	75,72	72,70	71,23	9,90	0,364	0,430
Eficiência de Ruminação							
g/MS/hora	87,33	81,64	82,83	80,26	0,71	0,364	0,430
g/FDN/hora	24,89	24,22	23,76	27,37	1,64	0,542	0,171

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático

Sabe-se que as EI_{MS} e ERU_{MS} podem ser reduzidas quando são fornecidas aos animais, dietas com elevado tamanho de partícula ou alto teor de fibra, tendo em vista a maior dificuldade para reduzir o tamanho das partículas originadas destes materiais fibrosos, com conseqüente queda na ingestão de alimentos (DULPHY et al., 1980; VAN SOEST, 1994).

As dietas alteraram os parâmetros fisiológicos dos cabritos, pode-se verificar pelos dados obtidos nas leituras das variáveis ambientais (Tabela 7), que independentemente do período (manhã e tarde), os valores de Temperatura ambiente encontrados se mantiveram a temperatura crítica de 24 e 27°C, para a maioria das espécies dos animais de produção (Fuquay, 1981), da mesma forma que a UR do ar se manteve na média da ideal (60 a 70%) para os animais domésticos (Müller, 1989), lembrando que a UR quando associada com altas temperaturas, pode causar desconforto térmico aos animais, por prejudicar os processos de dissipação de calor corporal (Armstrong, 1994).

Tabela 7. Média dos dados climatológicos obtidos durante o período experimental

Variável	Período	
	Manhã	Tarde
Temperatura de globo negro (°C)	26,3	29,0
Umidade relativa do ar (%)	81,3	61,0
Temperatura do ponto de orvalho (°C)	20,1	18,6
Índice de temperatura globo e umidade	75,4	78,5
Índice de temperatura e umidade	72,5	74,7
Temperatura ambiente (°C)	24,8	27,9

A inclusão da torta de dendê nas dietas dos caprinos não exerceu influência nas variáveis fisiológicas (Tabela 8). Os valores de temperatura retal estão dentro da normalidade, segundo Swenson & Reece (1996). Esperava-se com o aumento dos níveis de inclusão da torta de dendê e consequente aumento da fibra que ocorresse elevação da temperatura retal pelo aumento do processo fermentativo ruminal e consequente elevação do incremento calórico, portanto a não alteração desse parâmetro pode indicar que a inclusão da torta de dendê não produz incremento calórico de forma a alterar a temperatura retal desses animais.

A temperatura retal é usada, frequentemente, como índice de adaptação fisiológica ao ambiente quente, pois seu aumento indica que os mecanismos de liberação de calor tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia (MOTA, 1997). Fatores extrínsecos podem atuar na variação da temperatura retal como a hora do dia, ingestão de alimentos e água, estado nutricional, temperatura ambiente, densidade, sombreamento, velocidade dos ventos, estação do ano, exercício e radiação solar, bem como, fatores intrínsecos relacionados à individualidade, como idade, raça, sexo, estado fisiológico e capacidade de adaptação do animal ao ambiente, (CARVALHO et al., 1995).

Os valores de temperatura retal são inferiores aos encontrados por Cardoso Neto et al. (2008) ao avaliarem as respostas fisiológicas de ovinos submetidos a dietas com torta de dendê.

Tabela 8. Parâmetros fisiológicos de cabritos mestiços Boer alimentados com dietas contendo torta de dendê

Atividade	Níveis de torta de dendê (%)				EPM ¹	Significância	
	0	7	14	21		L ²	Q ³
Manhã							
Temperatura Retal	37,60	38	37,6	37,7	0,080	0,79	0,453
Frequência Cardíaca	77,30	80,40	84,60	80,30	1,276	0,89	0,361
Frequência Respiratória	26,20	28,00	26,20	26,40	0,5191	0,25	0,147
Tarde							
Temperatura Retal	38,6	39	38,6	38,6	0,0734	0,20	0,495
Frequência Cardíaca	91,7	93,8	90,8	90,6	1,6191	0,54	0,336
Frequência Respiratória	33,4	30,6	31,2	30,4	0,7274	0,66	0,860

L = efeito linear, Q = efeito quadrático, EPM = Erro padrão da média a 5% de probabilidade. P<0,05.

Em ambientes de temperaturas elevadas, nos quais a produção de calor excede a capacidade de dissipação pelos animais, todas as fontes que geram calor endógeno são inibidas, principalmente o consumo de alimento e o metabolismo basal e energético, enquanto a temperatura corporal, a frequência respiratória e a taxa de sudorese aumentam (SOUZA et al., 2007), e as alterações dos parâmetros indicam tentativas do animal de minimizar o desbalanço térmico para manter a homeotermia.

O valor das variáveis FC e FR ficaram acima dos limites descritos para caprinos, que variam de 12 a 25 mov/min. e de 70 a 80 bat/min., respectivamente (SWENSON & REECE, 1996). É observado um aumento maior dessas variáveis no período da tarde, concomitante com o aumento da temperatura ambiente. Essas variáveis representam os mecanismos fisiológicos para manutenção da temperatura corporal; portanto o aumento da temperatura ambiente obrigou os animais a acionarem seus mecanismos de manutenção de temperatura através do aumento da FC e FR. Provavelmente o incremento calórico gerado com a inclusão da torta de dendê não foi elevado, permitindo que os animais fossem eficientes nos processos de dissipação de calor.

CONCLUSÃO

A torta de dendê pode ser incluída em até 21% na dieta total de cabritos mestiços Bôer, pois não altera as variáveis fisiológicas e eleva o tempo de alimentação e ruminação e diminui o tempo em ócio proporcionando melhor aproveitamento da dieta pelos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição inadequada dos animais, principalmente na época seca, momento em que ocorre escassez e baixa qualidade da forragem ofertada causam consequências graves ao desempenho dos animais, provocando baixos rendimentos na exploração pecuária.

O uso de ingredientes alternativos na alimentação animal, como a torta de dendê, é de suma importância, pois além de dar destino a um coproduto que, se não for tratado adequadamente pode ser danoso ao meio ambiente, ainda pode contribuir para viabilidade econômica da caprinocultura de corte.

Em adição a isto, a implementação deste sistema, de aproveitamento de coproduto na alimentação animal, pode ser considerada como o sistema mais viável de estratégia de suplementação de caprinos, principalmente, devido as suas características econômicas e de facilidade de implantação.

O uso da torta de dendê como ingrediente de rações para ruminantes na condição de concentrado, além de manter o ganho de peso e conversão alimentar sem aumentar o custo, representa mais uma opção para o balanceamento de rações, fato que minimiza a dependência que os produtores têm dos ingredientes tradicionalmente usados como o farelo de soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

CARDOSO NETO, B.M.; OLIVEIRA, R.L.; MACOME, F.M. et al. Respostas fisiológicas de cordeiros Santa Inês submetidos a dietas com níveis de torta de dendê (palmiste). In: ZOOTECA 2008, 2008, João Pessoa **Anais...**João Pessoa, 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. 40f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v 39, n. 9, p. 919 – 925, 2004.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.660-665, 2008.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H. et al. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 562 -568, 2006.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1, p.132-144, 1994.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p. 403-421.

LAZZARINI, I., DETMANN, E., SAMPAIO, C.B., PAULINO, M.F., VALADARES FILHO, S.C., SOUZA, M.A., OLIVEIRA, F.A., Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2021-2030, 2009.

MADRUGA, M.S., NARAIN, N., DUARTE, T.D., SOUSA, W.H., GALVÃO, M.S., CUNHA, M.G.G., RAMOS, J.L.F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.713-719, 2005.

MENEZES, J.J.L., GONÇALVES, H.C., RIBEIRO, M.S., RODRIGUES, L., CAÑIZARES, G.I.L., MEDEIROS, B.B.L., GIASSETTI, A.P. Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.3, p.635-642, 2007.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

RIBEIRO, R.D.X., OLIVEIRA, R.L., MACOME, F.M., BAGALDO, A.R., SILVA, M.C.A., RIBEIRO, C.V.D.M., CARVALHO, G.G.P., LANNA, D.P.D. Meat Quality of Lambs Fed on Palm Kernel Meal, a By-product of Biodiesel Production. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, v.24, n.10, p.1399-1406, 2011.

SOUZA, W.H., OJEDA, M.D.B., FACÓ, O., CARTAXO, Q.F. Genetic improvement of goats in Brazil: Experiences, challenges and needs. **Small Ruminant Research**, v.98, p.147-156, 2011.

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

THIAGO, L. R. L.; GILL, M.; SISSONS, J. W.; et al. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **British Journal of Nutrition**, v.67, n.3, p.339-346, 1992.