

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS
TRÓPICOS**

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE NOVILHOS SUBMETIDOS A DIETAS
COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ, ORIUNDA DA PRODUÇÃO DO
BIODIESEL**

CLÁUDIA HORNE DA CRUZ

**SALVADOR-BA
JUNHO/2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS
TRÓPICOS**

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE NOVILHOS SUBMETIDOS A DIETAS
COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ, ORIUNDA DA PRODUÇÃO DO
BIODIESEL**

CLÁUDIA HORNE DA CRUZ

**SALVADOR-BA
JUNHO/2013**

CLÁUDIA HORNE DA CRUZ

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE NOVILHOS SUBMETIDOS
A DIETAS COM NÍVEIS DE TORTA DE DENDÊ, ORIUNDA DA
PRODUÇÃO DO BIODIESEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado 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. Ronaldo Lopes Oliveira

Co-Orientador: Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro

SALVADOR-BA

JUNHO/2013

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo amor infinito, apoio e confiança em quem eu sou e no caminho que escolhi.

À minha irmã que sempre me dá um sentido em meus momentos de crise e acredita em mim mesmo sem motivo aparente.

À minha família por sempre torcer pelo melhor pra mim.

Ao Professor Ronaldo, por ter aceitado me orientar, por dividir seu conhecimento e pela enorme paciência que despertei nele.

Ao Professor Ossival, meu có favorito, pela ajuda sempre, disponibilidade, simpatia e apoio.

Aos pós-docs André, Alyson, Márcia, Silvana e Claudilene pela ajuda, com o objetivo de melhorar nosso trabalho, sempre acessíveis.

Aos amigos de experimento, Cerutti, Carina, Emellinne, Nathália, Iuran. Teria sido terrível sem vocês! Obrigada pelo companheirismo, pelos bons momentos, risadas, pela amizade inesperada e com certeza, pra vida toda.

Meu parceiro de experimento, Nivaldo, por dividir todos os dias do experimento comigo, difíceis e tranquilos, e pela paciência. Não teria conseguido sem você.

Às amigas Carol e Renata, pela companhia, pela amizade, por me empurrarem pra frente sempre que preciso, me elogiarem e me darem bronca. Por quererem o melhor pra mim. Amo vocês!

Aos amigos que fiz aqui Ana Alice, Giselle, Maria, Perazzo, Fleming, Rebeca, Thadeu. Obrigada pela companhia, ajuda e momentos que tornam tudo mais fácil.

Aos meus amigos que não participaram diretamente da execução deste projeto, mas que participam diretamente da minha vida, me dão força e estão sempre presentes.

A equipe de professores, pós-graduandos e graduandos dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, que nos auxiliaram no decorrer do experimento e no abate dos animais.

Aos funcionários da Fazenda pela confiança, pelo convívio e ajuda. Roni, em especial, que trabalhou todos os dias conosco no melhor confinamento de todos os tempos.

A Universidade Federal da Bahia e a Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, pela concessão das instalações, equipamentos e laboratórios para a realização do experimento.

Ao laboratório LAPESCA, no departamento de farmácia, em especial, Prof. Janice, Carol, Lú, Jaff, Márcio e aos estagiários pela ajuda e por cederem o laboratório para as análises de ácidos graxos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo financiamento do projeto.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB, pela concessão da bolsa

Aos 32 bovinos anelados do nosso experimento. Literalmente deram a vida para que todo o trabalho pudesse acontecer. Obrigada pelos momentos de carinho e distração.

A todos os outros que possa ter esquecido de mencionar, mas não de menor importância, e que foram fundamentais para a realização desse trabalho.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

LISTAS DE TABELAS	7
LISTAS DE FIGURAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS.....	10
RESUMO GERAL	12
INTRODUÇÃO GERAL.....	14
CAPÍTULO 1	16
Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê	16
INTRODUÇÃO.....	19
MATERIAL E MÉTODOS	20
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35
CAPÍTULO 2	39
Desempenho bioeconômico de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê ...	39
INTRODUÇÃO.....	42
MATERIAL E MÉTODOS	43
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61

LISTAS DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.....	20
Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes na dieta total (%MS).....	21
Tabela 3. Composição químico-bromatológica das dietas experimentais (%MS).....	22
Tabela 4. Consumos médios diários das frações nutricionais por novilhos alimentados com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel na dieta total.....	29
Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade (CD) das frações nutricionais por novilhos alimentados com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel.....	31
Tabela 6. Tempo (min/dia) despendido com ingestão, ruminação e ócio, bolos ruminados e tempo de mastigações meréricas por novilhos submetidos a dietas com torta de dendê oriunda da produção do biodiesel.....	32
Tabela 7. Eficiência de ingestão de matéria seca (EIMS) e de fibra em detergente neutro (EIFDN), eficiência de ruminação de matéria seca (ERMS) e de fibra em detergente neutro (ERFDN) e tempo de mastigação total (TMT) de novilhos alimentados com níveis de torta de dendê	33

CAPÍTULO 2

Desempenho bioeconômico de novilhos alimentados com níveis de torta de dendê

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.....	43
Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes na dieta total (% MS).....	44
Tabela 3. Composição químico-bromatológica das dietas experimentais (%MS).....	45
Tabela 4. Custos dos ingredientes das dietas experimentais.....	47
Tabela 5. Consumos médios diários das frações nutricionais por novilhos alimentados com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel na dieta total.....	49
Tabela 6. Conversão alimentar (CA) e ganho médio diário (GMD) de novilhos submetidos a dietas com torta de dendê oriunda da produção do biodiesel.....	51
Tabela 7. Coeficientes técnicos utilizados na composição do Custo Total de produção de novilhos confinados, alimentados com níveis de torta de dendê.....	52
Tabela 8. Desempenho animal e renda de novilhos confinados, alimentados com níveis de torta de dendê.....	55
Tabela 9. Indicadores econômicos analisados em novilhos confinados, alimentados com níveis de torta de dendê.....	56

LISTAS DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Desempenho bioeconômico de novilhos alimentados com níveis de torta de dendê

Figura 1. Porcentagem do custo com alimentação relativo a cada alimento das dietas experimentais.....	53
---	----

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
EE- Extrato etéreo
EED- Extrato etéreo digestível
EFIFDN – Eficiência de ingestão de fibra em detergente neutro
EFIMS – Eficiência de ingestão de matéria seca
EI- Eficiência de ingestão
EIFDN- Eficiência de ingestão da fibra em detergente neutro
EIMS- Eficiência de ingestão da matéria seca
ERFDN- Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro
ERU- Eficiência de ruminação
ERUMS- Eficiência de ruminação da matéria seca
FDA- Fibra em detergente ácido
FDN- Fibra em detergente neutro
FDND- Fibra em detergente neutro digestível
FDNi – Fibra em detergente neutro indigestível
MM- Matéria mineral
MO- Matéria orgânica
MS- Matéria seca
NDT – Nutrientes digestíveis totais
NIDA- Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDIN- Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NRC - National Research Council
PB- Proteína bruta

PBD- Proteína bruta digestível
PDR- Proteína degradável no rúmen
PIDN – Proteína indigestível em detergente neutro
PNDR- Proteína não degradável no rúmen
PV – Peso vivo
R²- Coeficiente de determinação
TI- Tempo de ingestão
TMT- Tempo de mastigação total
TRU- Tempo de ruminação

RESUMO GERAL

CRUZ, C. H.; **Desempenho bioeconômico de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê, oriunda da produção do biodiesel.** Salvador, Bahia, xp. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos)- Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2013.

Resumo: Objetivou-se determinar o melhor nível de inclusão da torta de dendê na dieta de novilhos confinados com base no consumo, comportamento ingestivo, digestibilidade, desempenho e estudo econômico das dietas. Foram utilizados 32 novilhos, não-castrados, com média de 24 meses de idade e peso médio de 420 ± 25 kg. Os animais foram alimentados com feno de Tifton-85 e mistura concentrada composta de milho moído, farelo de soja, premix mineral e torta de dendê (0, 7, 14 e 21% de inclusão na MS total das dietas). Os animais foram confinados por 84 dias e a avaliação da digestibilidade foi realizada durante cinco dias consecutivos, quando foram quantificadas e coletadas amostras das sobras e fezes de cada animal. A cada 28 dias, os animais foram submetidos à observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, efetuada através de registro das atividades de alimentação, ruminação e ócio, e posteriormente, mastigações meréricas. A avaliação de desempenho baseou-se nos parâmetros de consumo, GMD e CA. A avaliação econômica consistiu na estimativa das receitas (renda bruta e líquida) e demais características econômicas segundo Nogueira (2007). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. A inclusão de torta de dendê na dieta dos animais proporcionou redução no consumo de MS, PB, CNF e NDT e aumento no consumo de EE. A digestibilidade da MO decresceu e a digestibilidade do EE aumentou com a inclusão da torta de dendê na dieta. O tempo de mastigação/bolo apresentou comportamento quadrático positivo com a inclusão da torta. A EIMS, ERUMS, ERUFDN diminuíram com o aumento dos níveis de dendê. O ganho médio diário diminuiu e a conversão alimentar não foi influenciada pelas dietas. Os custos com alimentação diminuíram com a inclusão da torta, assim como a renda bruta. Os parâmetros de lucratividade e relação benefício/custo aumentaram em função dos níveis de torta de dendê. O ponto de nivelamento decresceu à medida que os níveis de dendê aumentaram nas dietas. A taxa de retorno, rentabilidade e renda líquida apresentaram comportamento quadrático positivo para os dois primeiros e positivo para o último. Recomenda-se a inclusão da torta de dendê em até 21% da MS da dieta total de novilhos em terminação.

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

CRUZ, C. H.; **Bioeconomic Performance of young bulls fed diets containing Palm kernel cake originated from the biodiesel production.** Salvador, Bahia, xp. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos)- Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2013.

SUMMARY

This experiment was conducted to determine the best inclusion level of palm kernel cake by analysis of feed intake, ingestive behavior, nutrient digestibility, performance and feed costs of young bulls finished in feedlot. 32 young bulls were used, with 420 ± 25 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. Feedlot lasted 84 days and digestibility trial took five consecutive days, when orts and feces of each animal were collected and quantified. Every 28 days ingestive behavior was assessed by observation and recording of daily time spent on eating, ruminating and resting. Performance evaluation was based on intake, ADG and feed:gain ratio. Economical evaluation was performed as follows: estimates of gross and net margin and economical characteristics accordingly to Nogueira (2007). CP, NFC and TDN intakes reduced with palm kernel cake inclusion and EE intake increased. Time of ruminating chews/boli had a quadratic behavior. The feeding efficiency, in kg of DM/min and the rumination efficiency, in kg of MS and NDF/min, decreased with the cake inclusion. ADG decreased and feed:gain ratio was not affected by the diets. Feed costs, gross margin and equalization point decreased as the cake was included. Profitability and cost benefit relation increased. Rate of return and net margin had quadratic behaviors, negative and positive, respectively. Palm kernel cake is recommended up to 21% inclusion in total DM of young bulls diets.

Keywords: co-product, costs, digestibility, feedlot, performance, nutrition

INTRODUÇÃO GERAL

A bovinocultura de alta produção tem passado por grandes mudanças com relação ao uso de insumos, principalmente em razão dos elevados custos da alimentação, que é na sua grande parte composta por concentrados a base de grãos. Por este motivo, tem se buscado formas que possam diminuir os custos, onde as alternativas representam melhores oportunidades.

O uso do biodiesel gerou oportunidades para o sistema de produção de ruminantes, pela possibilidade de utilização de farelos e tortas na alimentação desses animais, resultantes do processo de extração do óleo (NUNES et al., 2011). Em especial, a torta de dendê pode funcionar como uma alternativa alimentar desde que fornecida adequadamente para redução dos custos de produção. No entanto, seu uso deve ser condicionado às características nutricionais, preço e disponibilidade desse produto na época em que se deseja utilizá-lo.

Dessa forma, a torta de dendê apresenta potencial para a utilização na alimentação de ruminantes, principalmente em dietas de terminação, onde usam-se maiores proporções de concentrado para aumento dos ganhos em um menor espaço de tempo. Seu reduzido custo quando comparado aos alimentos tradicionalmente utilizados (milho e soja) pode ser o diferencial no momento da aquisição dos ingredientes.

Um estudo anterior demonstrou aumento linear do ganho médio diário de bovinos alimentados com torta de dendê em até 72% da MS total das dietas, as quais possuíam aproximadamente 16% de proteína bruta (ATIL & IDRIS, 2000). Esse ganho foi atribuído à elevação dos teores de NDT das dietas com o acréscimo da torta. Ao mesmo tempo, por possuir alto teor de fibra e extrato etéreo (14,76% PB e 11,12% EE; VALADARES FILHO et al., 2010), a utilização da torta poderia afetar o consumo, assim como observado por Correia et al (2011) e a digestibilidade da fibra, verificado por Jenkins & Palmquist (1982).

O teor de fibra da torta de dendê semelhante ao de forrageiras (61,50% FDN e 45,56% FDA; VALADARES FILHO et al., 2010) estimulou Bringel et al. (2011), ao trabalharem com borregos, a substituírem a silagem de capim-elefante pelo coproduto em cinco níveis (0, 20,40,60 e 80%), e observaram os valores mais altos de digestibilidade da fibra para os níveis com maiores quantidades da torta.

Mesmo com o potencial de utilização referenciado nos trabalhos supracitados, ainda não é possível descrever todas as possibilidades de uso desse coproduto, bem como ainda não estão esclarecidos os níveis ideais de utilização da torta de dendê, a fim de que sejam obtidos os melhores resultados zootécnicos.

Diante do exposto, a realização desta pesquisa teve como objetivo a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê na dieta de novilhos em terminação com base no consumo, digestibilidade, comportamento ingestivo, desempenho e estudo econômico das dietas.

CAPÍTULO 1

Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê

Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê

RESUMO

Objetivou-se determinar o melhor nível de inclusão da torta de dendê na dieta de novilhos confinados com base no consumo, comportamento ingestivo e digestibilidade. Foram utilizados 32 novilhos, não-castrados, com média de 24 meses de idade e peso médio de 420 ± 25 kg. Os animais foram alimentados com feno de Tifton-85 e mistura concentrada composta de milho moído, farelo de soja, premix mineral e torta de dendê (0, 7, 14 e 21% de inclusão na MS total das dietas). Os animais foram confinados por 84 dias e a avaliação da digestibilidade foi realizada durante cinco dias consecutivos, quando foram quantificadas e coletadas amostras das sobras e fezes de cada animal. A cada 28 dias, os animais foram submetidos à observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, efetuada através de registro das atividades de alimentação, ruminação e ócio, e posteriormente, mastigações meréricas. Os dados foram submetidos à análise de regressão. A inclusão de torta de dendê na dieta dos animais proporcionou redução no consumo de MS, PB, CNF e NDT e aumento no consumo de EE. A digestibilidade da MO decresceu com as dietas e a digestibilidade do EE aumentou com a inclusão da torta de dendê. O tempo de mastigação/bolo apresentou comportamento quadrático positivo com a inclusão da torta. A EIMS, ERUMS, ERUFDN diminuíram com o aumento dos níveis de dendê. Em função das variáveis analisadas, recomenda-se a utilização de torta de dendê em até 21% de inclusão na MS total da dieta de novilhos, pois os resultados obtidos não foram considerados prejudiciais para um bom desempenho animal.

Palavras chave: alimentação, confinamento, coproduto, mastigações, ruminantes, valor nutritivo

Feed intake, ingestive behavior and nutrient digestibility of young bulls fed diets containing levels of palm kernel cake

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the best inclusion level of palm kernel cake by analysis of feed intake, ingestive behavior and nutrient digestibility of young bulls finished in feedlot. 32 young bulls were used, with 420 ± 25 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. Feedlot lasted 84 days and digestibility trial took five consecutive days, when orts and feces of each animal were collected and quantified. Every 28 days ingestive behavior was assessed by observation and recording of daily time spent on eating, ruminating and resting. CP, NFC and TDN intakes reduced with palm kernel cake inclusion and EE intake increased. Time of ruminating chews/boli had a quadratic behavior. The feeding efficiency, in kg of DM/min and the rumination efficiency, in kg of MS and NDF/min, decreased with the cake inclusion. It is recommended up to 21% inclusion of palm kernel cake in young bulls diets, once the results were not considered adverse to a great performance.

Keywords: chewing, co-product, feeding, feedlot, nutritive value, ruminants

INTRODUÇÃO

A busca pela melhoria da eficiência na produção de carne tem mudado o perfil da pecuária de países em desenvolvimento, que hoje procuram a intensificação como forma de produzir mais, em menos tempo. Diante disso, alternativas que se proponham a intensificar a produção, sem aumentar a pressão sobre os recursos naturais, como a utilização de suplementação a pasto e o confinamento, podem ser adotadas e caracterizam uma pecuária evoluída (HERRERO et al., 2012). Entre as alternativas para aumento de produtividade e redução de custos, podemos citar a utilização de coprodutos do biodiesel com potencialidade de ingredientes de dietas para ruminantes. Esses poderiam ser empregados na composição de concentrados para suplementação em épocas críticas de oferta de forragem, ou como parte de dietas de terminação.

A localização geográfica, condições climáticas, disponibilidade de energia solar e as condições tecnológicas apontam o Brasil como um país com enorme potencial para a expansão da produção de energia renovável, como o biodiesel (VISSER et al., 2011). A cultura do dendê produz aproximadamente 4,000 kg/ha de óleo, apresentando-se como excelente substrato para a produção do biocombustível.

A torta de dendê, um coproduto do biodiesel, apresenta potencial de utilização da na alimentação de ruminantes, como referenciado em alguns trabalhos de pesquisa (BRINGEL et al., 2011; CUNHA et al., 2012; MACIEL et al., 2012). Macome et al. (2011), indicaram a inclusão de 19,5% da torta de dendê na dieta total de cordeiros, pois a mesma não interferiu no ganho de peso dos animais.

Toda essa potencialidade de utilização da torta de dendê pode ser agregada ao seu baixo custo de aquisição, substituindo ou sendo incluída aos demais ingredientes do concentrado (farelo de soja e milho), com expectativas de obtenção de bom desempenho animal e menores custos de produção.

Diante do exposto, objetivou-se com este estudo determinar o melhor nível de inclusão da torta de dendê em dietas de novilhos confinados por meio do consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada em São Gonçalo dos Campos-BA, de junho a outubro de 2011.

Foram utilizados 32 novilhos Nelore, não-castrados, vacinados e vermifugados, com média de 24 meses de idade e peso inicial médio de $420 \pm 25,00$ Kg. Os animais foram alojados, individualmente, em baias de 2,0 x 4,0m, pavimentadas, providas de bebedouros e comedouros, e dispostas em área parcialmente cobertas.

O período experimental foi de 84 dias, precedido por 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os ingredientes que compuseram o concentrado foram: milho moído, farelo de soja, sal mineral e torta de dendê incluída nos níveis 0; 7; 14 e 21% na matéria seca total das dietas (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

Fração Analítica	Milho moído	Farelo de Soja	Torta de Dendê	Feno de Tifton-85
Matéria seca	88,84	89,22	93,52	90,31
Matéria mineral	1,23	6,55	2,74	6,66
Proteína bruta	6,82	47,97	12,35	7,89
Extrato etéreo	4,76	2,00	18,64	1,51
Fibra em detergente neutro _{cp}	6,76	15,43	55,91	65,66
Fibra em detergente ácido	3,40	7,94	42,13	35,04
PIDN (%PB)	33,18	16,01	46,71	41,79
PIDA (%PB)	29,15	6,56	32,46	32,75
Carboidratos não fibrosos	80,42	28,05	10,36	18,27
Celulose	2,38	7,02	27,54	30,13
Hemicelulose	3,36	7,49	13,78	30,63
Lignina	1,02	0,92	14,59	4,91

PIDN = Proteína Insolúvel em Detergente Neutro, PIDA = Proteína Insolúvel em Detergente Ácido.
¹Valores expressos na Matéria Seca.

Como volumoso utilizou-se o feno de Tifton-85 (*Cynodon sp*) triturado em partículas médias de 5cm. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 9h e às 16h, com ajustes diários para manter sobras de 10 a 20% do fornecido. A relação volumoso:concentrado utilizada foi de 35:65 na forma de mistura completa. A quantidade de ração fornecida e de sobras de cada animal foi registrada diariamente para estimativa do consumo de matéria seca e dos nutrientes, durante todo o período experimental. As dietas foram formuladas segundo o NRC (1996) para ganho de peso médio diário de 1,2kg. O fornecimento de água foi *ad libitum*.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito repetições e quatro tratamentos, constituídos pelos níveis de inclusão da torta de dendê: 0, 7, 14 e 21% (Tabela 2). Na Tabela 3 está disponível a composição químico-bromatológica das dietas experimentais

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes na dieta total (%MS)

Composição	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)			
	0,00	7,00	14,00	21,00
Feno de Tifton-85	35,00	35,00	35,00	35,00
Milho moído	50,49	44,63	38,77	32,91
Farelo de soja	11,51	10,37	9,23	8,09
Torta de dendê	0,00	7,00	14,00	21,00
Ureia ²	1,50	1,50	1,50	1,50
Mistura mineral ¹	1,50	1,50	1,50	1,50

¹Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio (máx) 220,00g; (mín) 209,00g fósforo 163,00g; enxofre 12,00g; magnésio 12,50g; cobre 3.500,00mg; cobalto 310,00mg; ferro 1.960,00mg; iodo 280,00mg; manganês 3.640,00mg; selênio, 32,00mg; zinco 9.000,00mg; flúor máximo 1.630,00mg;

²Mistura de uréia e sulfato de amônio na proporção de 9:1.

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

Fração Analítica	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)			
	0,00	7,00	14,00	21,00
Matéria seca	86,73	87,06	87,38	87,70
Matéria mineral	3,71	3,75	3,80	3,84
Proteína bruta	15,93	15,84	15,76	15,68
Extrato etéreo	3,16	4,15	5,14	6,13
Fibra em detergente neutro _{cp}	28,17	31,51	34,86	38,20
Fibra em detergente ácido	14,89	17,55	20,21	22,87
PIDN (%PB)	19,90	21,84	22,33	23,72
PIDA (%PB)	4,61	6,64	8,67	10,70
Carboidratos não fibrosos	50,23	45,20	40,17	35,13
Celulose	12,56	14,26	15,97	17,68
Hemicelulose	13,28	13,96	14,64	15,33
Lignina	2,34	3,29	4,24	5,19
Perfil de Ácidos Graxos (% do total de ácidos graxos)				
C12:0	0,00	21,98	44,44	46,49
C14:0	0,00	6,77	8,29	8,65
C16:0	27,82	19,79	11,63	8,50
C18:0	4,47	3,54	2,32	1,78
C18:1 n-9 cis	40,01	29,58	18,03	14,20
C18:2 n-6 cis	24,62	17,63	12,66	8,14
Somatório				
∑ saturados	35,36	52,79	73,83	73,13
∑ insaturados	64,64	47,21	26,17	26,87

PIDN = Proteína Insolúvel em Detergente Neutro, PIDA = Proteína Insolúvel em Detergente Acido, NDT = Nutrientes Digestíveis Totais

As amostras de sobras foram coletadas diariamente, acondicionadas em sacos plásticos, congeladas e posteriormente compostas após o fim de cada período experimental. Todas as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a $60\pm 5^{\circ}\text{C}$, por 72 horas e moídas em moinho tipo Wiley, com peneira de 1 mm e armazenadas para posteriores análises laboratoriais. A composição bromatológica dos ingredientes das dietas e sobras (Tabela 2) foram feitas conforme AOAC (2000) 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) e fibra em detergente ácido (FDA) foram feitas segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos não-fibrosos dos ingredientes foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997).

Os teores de nutrientes digestíveis totais foram obtidos por meio da soma das frações digestíveis obtidas pela equação proposta por Weiss (1999): $\text{NDT} = \text{PBD} + 2,25 \times \text{EED} + \text{CNFD} + \text{FDND}$, em que PBD, EED, CNFD e FDND são, respectivamente, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos e fibra em detergente neutro digestíveis.

Os lipídios totais foram extraídos e quantificados conforme metodologia proposta por Bligh e Dyer (1959), em que aproximadamente 3 g de amostra foram pesados em balão de Erlenmeyer. Posteriormente, foram adicionados 20 mL de metanol, 10 mL de clorofórmio e um volume de água para completar 8 mL, considerando-se a umidade da amostra. Após agitação em agitador mecânico (Nova Ética NT 145), por 30 minutos, foram adicionados mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL de solução de sulfato de sódio 1,5%. A mistura foi agitada por mais 5 minutos. A camada inferior, ou seja, a fase clorofórmica que continha os lipídios, foi removida e filtrada em um funil com papel de filtro contendo sulfato de sódio anidro. Em seguida, foram transferidas alíquotas desse extrato para tubos de vidro pré-tarados, os quais foram colocados sob atmosfera de N_2 para evaporação do solvente. Após a secagem, os tubos foram pesados em balança analítica (Shimatzu Y220), obtendo-se por gravimetria o percentual de LT.

Os lipídios totais foram submetidos ao processo de transesterificação para a preparação dos ésteres metílicos de ácidos graxos (EMAG), segundo a metodologia proposta por Joseph e Ackman (1992). Para a saponificação, uma alíquota dos lipídios totais (aproximadamente 25 mg) foi pesada em tubo de vidro de 20 mL (pirex). Posteriormente, foram adicionados 1,5 mL de solução metanólica de NaOH 0,50 mol/L; a solução foi aquecida em banho-maria a 100°C por cerca de 15 minutos, seguido de

resfriamento à temperatura ambiente. Foram adicionados 2 mL de uma solução metanólica catalítica de BF₃ (12%), com posterior aquecimento em banho-maria a 100 °C por 30 minutos, seguido de resfriamento em água corrente. Adicionaram-se 1 mL de iso-octano, sob vigorosa agitação, em vórtice (Phoenix AP 56), por 1 minuto, e 5 mL de solução de cloreto de sódio saturada. A amostra esterificada foi levada à geladeira e deixada em repouso por 5 minutos para acelerar a separação das fases. Após a coleta da fase superior, adicionou-se mais 1,0 mL de iso-octano ao tubo. Depois da agitação e separação das fases, foi coletado o sobrenadante e adicionado ao volume da primeira extração. Os EMAG foram armazenados em frasco âmbar sob atmosfera inerte (N₂) à -18 °C e analisados por cromatografia.

Os EMAG foram analisados em um cromatógrafo gasoso CP 3800 (VARIAN), equipado com coluna DB-FFAP (30m x 0,25mm x 0,25um) e detector de ionização de chama (CG-DIC). Os parâmetros de análises foram: temperatura do injetor: 250 °C; temperatura do detector: 280 °C; fluxo de 1,3 mL.min⁻¹ para o gás de arraste He, de 30 mL.min⁻¹ para o gás auxiliar (make-up) N₂, e 30 e 300 mL.min⁻¹ para os gases H₂ e ar sintético, respectivamente; razão de divisão (split) de 1:50; temperatura da coluna programada a 150 °C por 16 minutos, aumentando 2 °C/min até 180 °C, permanecendo por 25 minutos, passando a 210 °C a 5 °C/min, onde permaneceu por 10 minutos, com elevação para 230 °C a 10 °C/min, mantendo-se por 16 minutos. As injeções foram realizadas em duplicatas, e o volume de injeção foi de 1 µL.

A identificação dos AG foi realizada por comparação entre os tempos de retenção (Tr) dos picos dos cromatogramas das amostras com os Tr dos padrões, separados nas mesmas condições cromatográficas. O mix de padrões é composto por 37 EMAG contendo desde 4:0 até 22:6n3 (189-19, Sigma, Estados Unidos). A quantificação dos AG foi realizada pelo método de normalização através das áreas dos picos, e os resultados foram expressos em percentagem relativa de área (%).

O consumo dos nutrientes durante o período de ensaio da digestibilidade foi estimado por meio da diferença entre o total de cada nutriente contido nos alimentos ofertados e o total de cada nutriente contido 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.

A avaliação da digestibilidade foi realizada no final do último período experimental quando amostras de fezes foram coletadas diretamente no piso das baias, imediatamente após a defecação. A coleta foi realizada por cinco dias consecutivos,

descartando-se a porção que entrasse em contato com o solo. As amostras de fezes foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas a -18°C . Posteriormente foram descongeladas e pré-secas em estufa de ventilação forçada a $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ por 72h e moídas em moinhos de facas tipo Willey com peneira de malha de 1mm. Foi feita amostra composta por animal, de fezes e sobras, também coletadas nesse período, e armazenadas para realização das análises bromatológicas.

A produção fecal foi estimada a partir da técnica do indicador interno, utilizando-se a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador. Os teores de FDNi dos ingredientes, sobras e fezes foram obtidos após incubação *in situ* por 240 horas, segundo metodologia descrita por Casali et al. (2008). O material remanescente da incubação foi submetido à extração com solução em detergente neutro e o resíduo foi considerado FDNi.

O cálculo da produção fecal (PF) foi realizado pela fórmula: $\text{PF (kg/MS/dia)} = (\text{consumo de FDNi} / \% \text{FDNi nas fezes}) \times 100$.

Os coeficientes de digestibilidade (CD) da MS, PB FDN e EE foram calculados da seguinte forma:

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

A cada 28 dias, os animais foram submetidos a observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, efetuada através de registro das atividades de alimentação, ruminação e ócio. As observações destas atividades foram tomadas a cada cinco minutos, durante 24 horas consecutivas. As observações iniciaram-se às nove horas da manhã, após o fornecimento das dietas, no dia de avaliação do comportamento ingestivo de cada período experimental. Os dados foram utilizados para estimar os tempos de alimentação, ruminação e ócio. O tempo de mastigação total (TMT) foi calculado como o tempo total gasto com alimentação e ruminação.

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 três bolos ruminais em três períodos do dia (manhã, tarde e noite) 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 eficiências de ingestão (EI) e ruminação (ERU) da MS e FDN foram calculados conforme a metodologia descrita por Burger et al. (2000).

Ao final do período experimental, todos os animais foram abatidos, após jejum de sólidos de 16 horas, em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do processo de abate e as normas sanitárias vigentes.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão por meio do programa estatístico SAS 8.2, adotando-se o nível de significância de 5%. O peso inicial foi utilizado no modelo estatístico como covariável, quando significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de MS, PB, CNF e NDT decresceram linearmente ($P < 0,05$) à medida que a torta de dendê foi incluída na dieta (Tabela 4). Ao tempo que o consumo de EE aumentou linearmente ($P < 0,05$) com a adição da torta.

A redução ($P < 0,05$) no consumo de MS (Tabela 3) pelos animais deve-se possivelmente ao aumento no teor lipídico das dietas com a torta. Como os teores de extrato etéreo da torta de dendê são influenciados pelos métodos de extração do óleo, o método utilizado de prensagem resultou em um alto teor de gordura no coproduto. A torta utilizada nesse experimento apresentou EE de mais de 18% (Tabela 1). Isso contribuiu para que a partir da dieta com 14% de torta de dendê, os teores de extrato etéreo atingissem um nível de alerta para um possível prejuízo ao desenvolvimento microbiano ruminal. Palmquist & Jenkins (1980) sugerem que o nível máximo de EE na MS para dietas de animais ruminantes seja de 5%. No entanto, não foi observado efeito sobre a digestibilidade da FDN (Tabela 5).

Nesse estudo, o aumento da densidade calórica das dietas com a inclusão da torta de dendê reduziu o CMS através do mecanismo de feedback quimioestático. Com o aumento da densidade calórica, o CMS foi ajustado de modo a manter uma ingestão constante de energia entre os níveis de torta de dendê. Quando os animais atenderam suas exigências energéticas de manutenção e ganho, passaram a reduzir a ingestão de matéria seca, ou seja, com o acréscimo da torta de dendê, essas exigências foram atendidas com menores ingestões de MS.

Os mecanismos de saciedade associados a este trabalho podem ser, a capacidade limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos que aumenta os compostos lipídicos na circulação, e que pode induzir a redução do consumo voluntário (PALMQUIST & MATTOS, 2011); e a secreção de colecistoquinina no intestino que inibe a motilidade do trato digestório, fato que proporciona menor taxa de passagem, e conseqüentemente menor ingestão de MS (SILVA, 2011; ALLEN, 2000).

Reduções no consumo de dietas contendo torta de dendê também foram observadas por outros autores, tais como Correia (2011) e Maciel et al. (2012), utilizando 15,98% e até 34% de torta de dendê para novilhos e novilhas, respectivamente; Macome et al (2011) e Bringel et al. (2011), ambos com ovinos, sendo o primeiro com nível de inclusão até 19,50% e o segundo com níveis de até 80% de substituição da silagem de

capim elefante; e por Carvalho et al.(2004), avaliando níveis de até 18,81% da torta de dendê na MS da dieta total de caprinos.

Verificou-se redução linear do consumo de PB (Tabela 4). Uma vez que as rações foram formuladas para serem isoprotéicas (Tabela 3), pode-se inferir que houve influência do CMS. Sugere-se que com a inclusão da torta e consequente redução dos CNF nas dietas (Tabela 3), a queda no consumo de matéria seca e o aumento do consumo de EE foram também a causa da diminuição no consumo de CNF.

Apesar do aumento do teor de FDN nas dietas com torta de dendê (Tabela 3), a mesma possuiu características como tamanho de partícula, devido à moagem que conferiu à torta características de concentrado, que não interfeririam no CMS. Tais particularidades, possivelmente, acarretam em menor tempo de retenção ruminal e maior taxa de passagem, caracterizando-a como fibra não fisicamente efetiva. Esses fatores promoveriam o menor aproveitamento dos nutrientes contidos na torta, em nível ruminal, e isso sim, seriam pontos negativos de sua inclusão, acarretando em possíveis deficiências de carboidratos de rápida fermentação e nitrogênio, prejudicando o desenvolvimento e ação dos microrganismos ruminais, bem como o desempenho dos animais.

Esse fato é particularmente importante, a redução de CNF, aumento do EE e o uso da uréia (1,5% em todas as dietas; Tabela 2), como fonte de nitrogênio não proteico, poderia reduzir a retenção de nitrogênio e afetar o desempenho com o acréscimo da torta de dendê. A substituição de parte do amido pelo óleo da torta reduziria a eficiência microbiana, aumentando a absorção da amônia no rúmen como consequência da falta de energia disponível para ser utilizada pelos microrganismos. Para contornar essa situação, o ideal teria sido o aumento de proteína não degradável no rúmen nas dietas, a fim de garantir o aporte de proteína metabolizável para os animais.

Tabela 4. Consumos médios diários das frações nutricionais por novilhos alimentados com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel na dieta total

Consumo	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
MS Kg/dia	10,48	10,89	9,60	7,90	0,64	0,0050	0,0263
PB Kg/dia	1,54	1,75	1,44	1,17	0,10	0,0021	0,0171
EE Kg/dia	0,33	0,50	0,51	0,51	0,03	0,0001	0,0026
FDN Kg/dia	2,72	3,20	3,34	3,05	0,19	0,1940	0,0276
CNF Kg/dia	5,05	5,08	3,99	2,89	0,31	<0,0001	0,0602
NDT Kg/dia	6,93	7,36	6,56	5,45	0,43	0,0037	0,0491
Equações de regressão							
MS Kg/dia	$\hat{Y} = -0,0728x + 10,157$ ($R^2 = 0,0484$)						
PB Kg/dia	$\hat{Y} = -0,0202x + 1,6895$ ($R^2 = 0,2032$)						
EE Kg/dia	$\hat{Y} = 0,0078x + 0,3785$ ($R^2 = 0,3119$)						
FDN Kg/dia	$\hat{Y} = -0,0039x^2 + 0,0991x + 2,7107$ ($R^2 = 0,1717$)						
CNF Kg/dia	$\hat{Y} = -0,1082x + 5,3875$ ($R^2 = 0,4485$)						
NDT Kg/dia	$y = -0,075x + 7,3621$ ($R^2 = 0,1785$)						

MS- Matéria Seca; PB- Proteína Bruta; EE- Extrato etéreo; FDN- fibra em detergente neutro; CNF- carboidratos não fibrosos; NDT- Nutrientes digestíveis totais; EPM = erro padrão da média.

Observou-se maior percentual de ácidos graxos saturados quando da inclusão da torta de dendê (Tabela 3). Esse perfil não teria o mesmo efeito nocivo dos ácidos graxos insaturados sobre os microrganismos ruminais, representando uma melhor condição ruminal para a fermentação e degradação das frações nutricionais, o que pode indicar que os ácidos graxos da torta de dendê são inertes no rúmen. A afirmação anterior pode ser comprovada pelos dados de digestibilidade obtidos no presente trabalho (Tabela 5).

Os animais alimentados com a torta de dendê provavelmente, ingeriram maiores quantidades de ácido láurico (12:0) e mirístico (14:0), que aumentaram nas dietas à medida que se incluiu a torta, e ao contrário, consumiram menos ácido palmítico (16:0) e

oléico (18:1), e menores proporções de ácido linoléico (18:2) e esteárico (18:0). Verificou-se que a torta de dendê possui concentrações relativamente baixas em ácidos graxos essenciais, sendo assim, infere-se que sua maior contribuição para a nutrição é fornecer energia para o metabolismo animal.

As dietas com maiores níveis de torta de dendê apresentaram maiores porcentagens de ácido láurico e ácido mirístico em sua composição, que por sua vez, podem ter interferido no consumo das rações já que Palmquist & Mattos (2011) apontam que esses são considerados anfifílicos, ou seja, apresentam solubilidade maior em água e em membranas celulares, qualificando-os como mais tóxicos que os demais.

No intestino delgado, uma vez que os ruminantes tem uma melhor capacidade de digestão de AG saturados, em relação aos não ruminantes, devido ao baixo pH duodenal (2,0-2,5) e ao complexo sais biliares/lecitina (Lock et al.,2006), pode ter havido maior absorção dos mesmos, o que se constata pelo aumento da digestibilidade do EE.

Os coeficientes de digestibilidade aparente totais da MS, PB, FDN e CNF não diferiram ($P>0,05$) com a inclusão da torta de dendê (Tabela 7). Embora não tenha havido efeito da inclusão da torta sobre a digestibilidade das dietas, a redução no CMS pode ter acarretado em menor disponibilidade das frações nutricionais efetivamente consumidas pelos animais. Outra observação pertinente é a digestibilidade da fibra que não foi afetada pelos teores de EE, provavelmente pela substituição dos ácidos graxos insaturados pelos saturados com a inclusão da torta de dendê. Ao contrário, Silva et al. (2013) encontraram efeito negativo da inclusão da torta de dendê sobre os coeficientes de digestibilidade das mesmas frações nutricionais.

Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade (CD) das frações nutricionais por novilhos alimentados com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel

Item	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
CDMS	65,83	62,13	61,40	60,19	1,93	0,0540	0,5302
CDPB	67,35	64,49	63,70	61,34	2,32	0,0832	0,9167
CDEE	70,11	71,90	82,39	85,44	2,39	<0,0001	0,8205
CDFDN	61,81	67,14	61,39	63,33	2,50	0,9155	0,5091
CDCNF	74,13	65,84	66,73	61,87	2,71	0,7422	0,6538
NDT	69,77	67,98	68,29	68,50	1,76	0,6651	0,5814
Equação de regressão							
CDEE	$\hat{Y} = 0,8069x + 68,987$ ($R^2 = 0,4178$)						

MS- Matéria Seca; PB- Proteína Bruta; EE- Extrato etéreo; FDN- fibra em detergente neutro; CNF- carboidratos não fibrosos; NDT- Nutrientes digestíveis totais calculado a partir dos dados de digestibilidade; EPM = erro padrão da média

A maior digestibilidade do EE das dietas com torta de dendê pode se dar justamente pelo aumento no consumo desta fração. A adição de lipídeos aumenta a digestibilidade aparente pela diluição da perda endógena de compostos lipídicos, que se torna menos significativa em relação ao extrato etéreo ingerido (PALMQUIST, 1991). Este efeito também foi observado por Jesus et al. (2010) e Borja et al (2010) ao adicionarem um fruto de uma palmeira assim como o dendê, o óleo e a torta de licuri, respectivamente, na alimentação de caprinos $\frac{3}{4}$ Boer.

Observou-se que a redução no CMS proporcionada pela inclusão da torta não influenciou os tempos de ingestão, ruminação e ócio (Tabela 6), mesmo que a inclusão da mesma tenha elevado o teor de FDN e FDA das dietas e por isso, estimularia uma maior atividade mastigatória (MERTENS, 1997). Isso pode comprovar que a fibra advinda da torta de dendê, ofertada em tamanho de partícula como o concentrado, não é fisicamente efetiva a ponto de estimular uma maior atividade de ruminação.

Os animais compensaram o menor valor nutritivo das dietas, e a menor ingestão de MS, passando mais tempo ao cocho, não propriamente ingerindo o alimento, mas selecionando o mesmo durante as refeições. Assim, o comportamento exercido para

selecionar o alimento no cocho foi computado como tempo gasto em ingestão de alimento, contribuindo para que o tempo gasto em alimentação não tenha se alterado.

Tabela 6. Tempo (min/dia) despendido com ingestão, ruminação e ócio, bolos ruminados e tempo de mastigações meréricas por novilhos submetidos a dietas com torta de dendê oriunda da produção do biodiesel

Item	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
Ingestão (min/dia)	193,33	211,45	197,92	203,55	6,03	0,7610	0,6193
Ruminação (min/dia)	375,00	394,98	440,20	426,87	11,82	0,0600	0,4729
Ócio (min/dia)	872,91	833,12	804,80	808,95	14,81	0,1082	0,4651
Bolos ruminados (nº/dia)	376,61	410,87	396,04	439,89	30,47	0,2297	0,8815
Tempo de mastigação/bolo (segundos)	59,63	63,07	67,76	56,13	2,36	0,6142	0,0062
Equação de regressão							
Tempo de mastigação/bolo (segundos)	$\hat{Y} = -0,077x^2 + 1,5331x + 58,746$ ($R^2 = 0,2289$)						

EPM = erro padrão da média.

O tamanho da partícula da torta de dendê, semelhante ao dos demais ingredientes do concentrado, tem influência na similaridade da atividade mastigatória entre os níveis de inclusão, uma vez que o volumoso oferecido era o mesmo para todos. Carvalho et al (2004) também observaram o fato acima quando trabalharam com torta de dendê.

Observou-se comportamento quadrático positivo para os tempos de mastigações por bolo (Tabela 6) com a inclusão da torta de dendê. Com base na equação de regressão, observou-se que o tempo despendido na mastigação dos bolos foi crescente até o nível de 9,96% de inclusão da torta de dendê. Percebe-se que esse parâmetro apresentou mesmo comportamento que o consumo de FDN. Não se pode afirmar, no entanto, a origem do FDN responsável pelo maior tempo de mastigação. Tanto o feno quanto a torta de dendê, que foram os componentes das dietas com maiores teores dessa fração, poderiam ter contribuído para esse resultado.

Nesse caso, pôde-se observar visualmente que a frequência de visitas ao cocho foi maior para o nível de 21% de torta de dendê. Ou seja, as várias e pequenas refeições

distribuídas ao longo do dia, aliadas ao baixo consumo, podem ter contribuído para a formação de bolos alimentares menores e, portanto, que exigiam menor tempo de ruminação.

Tabela 7. Eficiência de ingestão de matéria seca (EIMS) e de fibra em detergente neutro (EIFDN), eficiência de ruminação de matéria seca (ERMS) e de fibra em detergente neutro (ERFDN) e tempo de mastigação total (TMT) de novilhos alimentados com níveis de torta de dendê

Item	Níveis de inclusão da torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
EIMS (g MS/h)	3325,3	3256,6	3017,9	2638,6	166,2	0,0019	0,2880
EIFDN (g MS/h)	1191,3	1331,8	1190,2	1042,2	74,61	0,0419	0,0327
ERUMS (g MS/h)	1711,8	1717,8	1346,7	1258,9	59,61	<0,0001	0,3159
ERUFDN (g FDN/h)	609,9	704,2	530,7	496,8	28,69	<0,0001	0,0058
TMT (min/dia)	568,3	606,5	638,1	630,4	28,82	0,1096	0,4435
Equações de regressão							
EIMS (g MS/h)	$\hat{Y} = -32,84x + 3404,4$ ($R^2 = 0,2428$)						
EIFDN (g MS/h)	$\hat{Y} = -1,4717x^2 + 22,493x + 1205,1$ ($R^2 = 0,1866$)						
ERUMS (g MS/h)	$\hat{Y} = -24,714x + 1768,3$ ($R^2 = 0,5420$)						
ERUFDN (g FDN/h)	$\hat{Y} = -0,6542x^2 + 6,4118x + 630,27$ ($R^2 = 0,3535$)						

EPM = erro padrão da média.

O consumo de FDN apresentou efeito quadrático positivo, e foi o responsável pelo mesmo comportamento da EIFDN e ERUFDN. Da mesma forma, o consumo de MS apresentou efeito linear negativo, o que justifica a EIMS e a ERUMS (Tabela 7) terem sido igualmente decrescentes com adição da torta de dendê. O tempo de mastigação total não foi afetado pela inclusão da torta de dendê, uma vez que os tempos de ingestão e ruminação também não foram afetados pela inclusão da torta às dietas.

CONCLUSÕES

Em função das variáveis analisadas, recomenda-se a utilização de torta de dendê em até 21% de inclusão na MS total da dieta de novilhos, pois os resultados obtidos não foram considerados prejudiciais para um bom desempenho animal.

REFERÊNCIAS

ALLEN, M. S. Effects of Diet on Short-Term Regulation of Feed Intake by Lactating Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, 83, 1598–1624. 2000.

A.O.A.C. 2000. **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemist. EUA.

ATIL, O. & IDRIS, M. S. H. Growth Performance of Steers Fed By-Products of the Oil Palm Industry. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, 13, Supplement , p. 331-332, 2000.

BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry**, 31, 911-917, 1959.

BORJA, M. S., OLIVEIRA, R. L., RIBEIRO, C. V. D. M., BAGALDO, A. R., CARVALHO, G. G. P., SILVA, T. M., LIMA, L. S., BARBOSA, L. P. Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, 23, 1436-1444, 2010.

BRINGEL, L. M. L., NEIVA, J. N. M., ARAÚJO, V. L., BOMFIM, M. A. D., RESTLE, J., FERREIRA, A. C. H., LOBO, R. N. B. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 1975-1983, 2011.

BURGER, 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**, 29, 236-242, 2000.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dende. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 39, 919-925, 2004.

CASALI, A. O., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. C., PEREIRA, J. C., HENRIQUES, L. T., FREITAS, S. G., PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37, 335-342, 2008.

CORREIA, B.R., OLIVEIRA, R.L., JAEGER, S.M.P.L., BAGALDO, A.R., CARVALHO, G.G.P., OLIVEIRA, G.J.C., LIMA, F.H.S., OLIVEIRA, P.A. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 63, 356-363, 2011.

CUNHA, O. F. R., NEIVA, J. N. M., MACIEL, R. P., MIOTTO, F. R. C., NEIVA, A. C. G. R., RESTLE, J. Avaliação bioeconômica do uso da torta de dendê na alimentação de vacas leiteiras. **Ciência Animal Brasileira**, 13, 315-322, 2012.

HERRERO, M., GRACE, D., NJUK, I J., JOHNSON, N., ENAHORO, D., SILVESTRI, S., RUFINO, M. C. The roles of livestock in developing countries. **Animal**, 7, 3-18, 2012.

JENKINS, T. C. & PALMQUIST, D. L. Effect of added fat and calcium on in vitro formation of insoluble fatty acid soaps and cell wall digestibility. *Journal Of Animal Science*, 55, 957-963, 1982.

JOSEPH, J. D., ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatography method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: collaborative study. **Journal AOAC International**.75, 488-506, 1992.

JESUS, I. BAGALDO, A. R., BARBOSA, L. P., OLIVEIRA, R. L., GARCEZ NETO, A. F., SILVA, T. M., MACOME, F. M., RIBEIRO, C. V. D. M. Levels of licury oil [*Syagrus coronata*] (Martius) Beccari] in crossbred Boer kids diet **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 11, 1163-1175, 2010.

- LOCK, A.L., HARVATINE, K.J., IPHARRAGUERRE, I., AMBURGH, M. VAN, DRACKLEY, J.K., BAUMAN D.E. Dynamics of ruminant fat digestion: Part 1. **Feedstuffs**, 78, 2006.
- MACIEL, R. R., NEIVA, J. N. M., ARAÚJO, V. L., CUNHA, O. F. R., PAIVA, J., RESTLE, J, MENDES, C. Q., LOBO, N. B. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 698-706, 2012.
- MACOME, F., OLIVEIRA, R.L., BAGALDO, A. R., ARAÚJO, G. G. L., BARBOSA, L. P., SILVA, M. C. A. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed diets containing different levels of palm kernel cake. **Revista MVZ Córdoba**, 16, 2659-2667, 2011.
- MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 80, 1463-1481, 1997.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7th revised edition. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C. 1996.
- 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**, 60, 903-912, 2011.
- PALMQUIST, D.L. Influence of source and amount of dietary fat on digestibility in lactating cows. **Journal of Dairy Science**, 74, 1354-1360, 1991.
- PALMQUIST, D.L., JENKINS, T.C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy Science**, 63, 1-14, 1980.
- PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 299-322, 2011.

SILVA, J. F. C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 61-81, 2011.

VALADARES FILHO, S. C., MACHADO, P. A. S., CHIZZOTTI, M. L., AMARAL, H. F., MAGALHÃES, K. A., ROCHA JÚNIOR, V. R., CAPELLE, E. R. Tabela Brasileira de Composição de alimentos para bovinos. 3ed, UFV/DZO, 2010.

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**, 74, 3583-3597, 1991.

VISSER, E. M; OLIVEIRA FILHO, D; MARTINS, M. A; STEWERD, B. L. Bioethanol production potential from Brazilian biodiesel co-products. **Biomass And Bioenergy**, 35, 489-494, 2011.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999. **Proceeding...**, Ithaca: Cornell University, 176-185, 1999.

CAPÍTULO 2

Desempenho bioeconômico de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê

Desempenho bioeconômico de novilhos submetidos a dietas com níveis de torta de dendê

RESUMO

Objetivou-se determinar o melhor nível de inclusão da torta de dendê por meio da avaliação do desempenho e estudo econômico de novilhos terminados em confinamento. Foram utilizados 32 novilhos, não-castrados, com média de 24 meses de idade e peso médio de 420 ± 25 kg. Os animais foram alimentados com feno de Tifton-85 e mistura concentrada composta de milho moído, farelo de soja, premix mineral e torta de dendê (0, 7, 14 e 21% de inclusão na MS total das dietas). Os animais foram confinados por 84 dias e a avaliação de desempenho baseou-se nos parâmetros de consumo, GMD e CA. A avaliação econômica consistiu na estimativa das receitas (renda bruta e líquida) e demais características econômicas segundo Nogueira (2007). Os dados foram submetidos à análise de regressão. A inclusão de torta de dendê na dieta dos animais proporcionou redução no consumo de MS, PB, CNF e NDT. O consumo de EE aumentou com a inclusão da torta. O ganho médio diário diminuiu e a conversão alimentar não foi influenciada pelas dietas. Os custos com alimentação diminuiram com a inclusão da torta, assim como a renda bruta. Os parâmetros de lucratividade e relação benefício/custo aumentaram com a inclusão. O ponto de nivelamento decresceu à medida que os níveis de dendê aumentaram nas dietas. A taxa de retorno, rentabilidade e Renda líquida apresentaram comportamento quadrático positivo para os dois primeiros e positivo para o último. A inclusão da torta de dendê reduziu o consumo e o GMD. Todavia, esse alimento não influenciou a conversão alimentar, comprovando uma boa resposta de eficiência. O nível máximo de inclusão estudado também representou os melhores resultados econômicos. Assim, recomenda-se a inclusão de até 21% de torta de dendê na MS total da dieta de novilhos.

Palavras chave: avaliação econômica, confinamento, consumo, coproduto, ganho de peso, ruminantes

Bioeconomic performance and economical study of young bulls fed diets with levels of palm kernel cake

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the best inclusion level of palm kernel cake by analysis of feed intake, performance and feed costs of young bulls finished in feedlot. 32 young bulls were used, with 420 ± 25 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. Feedlot lasted 84 days and performance evaluation was based on intake, ADG and feed:gain ratio. Economical evaluation was performed as follows: estimates of gross and net margin and economical characteristics accordingly to Nogueira (2007). CP, NFC and TDN intakes reduced with palm kernel cake inclusion and EE intake increased. ADG decreased and feed:gain ratio was not affected by the diets. Feed costs, gross margin and equalization point decreased as the cake was included. Profitability and cost benefit relation increased. Rate of return and net margin had quadratic behaviors, negative and positive, respectively. The inclusion of palm kernel cake decreased intake and ADG. However, it did not influence feed:gain ratio, demonstrating an efficient response. The maximum level of inclusion represented the best economic results. Thus, it is recommended to include up to 21% of palm kernel cake in young bulls diets.

Keywords: co-product, economical evaluation, feedlot, ruminants, weight gain

INTRODUÇÃO

O sistema de produção de bovinos de corte no país tem passado por mudanças a fim de atender as novas demandas do mercado consumidor. As pressões para uma criação menos impactante para o ambiente e que resulte em um produto final de qualidade estão maiores, e isso exige um aumento de produtividade incessante. Nesse sentido, a intensificação produtiva pode ser feita com o melhor aproveitamento de coprodutos do biodiesel, que apresentam forte potencial para integrar o rol de ingredientes utilizados na alimentação de ruminantes, até na forma de suplementação.

Existe um crescimento na produção mundial do biodiesel, especialmente em países com vastos programas agrícolas, como o Brasil (VISSER et al., 2011). Os coprodutos do biodiesel seguem a tendência de crescimento, o que gerará uma grande diversidade e quantidade de alimentos alternativos para ruminantes, e que se usados, podem auxiliar na eficiência da cadeia do biodiesel e desenvolver a produtividade e rentabilidade das atividades agrárias, tais como as criações de bovinos, ovinos e caprinos (OLIVEIRA et al., 2012).

A torta de dendê, um coproduto do biodiesel, apresenta potencial de utilização da na alimentação de ruminantes, como referenciado em alguns trabalhos de pesquisa (CARVALHO et al., 2004; SILVA et al., 2005; CORREIA et al., 2011). Maciel et al. (2012) indicaram o emprego de 24,6% de inclusão da torta de dendê na dieta total de novilhas leiteiras.

Uma grande vantagem na utilização da torta de dendê é o menor custo de aquisição quando comparados aos ingredientes mais comumente utilizados, farelo de soja e milho, o que a torna mais atrativa quando da possibilidade de substituir ou reduzir a quantidade de outro alimento mais caro na dieta. O uso ou não de suplementação na terminação dependerá da resposta produtiva e do custo do suplemento. Quanto maior essa relação, mais economicamente viável será seu uso (LIMA et al., 2012). Assim, torna-se relevante o estudo da associação de novos ingredientes a dietas de ruminantes, como a adição da torta de dendê.

O objetivo com esse trabalho foi determinar o melhor nível de inclusão da torta de dendê por meio da avaliação do desempenho e estudo econômico de novilhos terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos, pertencente a Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada em São Gonçalo dos Campos-BA.

Foram utilizados 32 novilhos Nelore, não-castrados, vacinados e vermifugados, com média de 24 meses de idade e peso inicial médio de $420 \pm 25,00$ Kg. Os animais foram alojados, individualmente, em baias de 3,0 x 8,0m, pavimentadas, providas de bebedouros e comedouros, e dispostas em área parcialmente cobertas.

O período experimental foi de 84 dias, precedido por 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os novilhos foram pesados no início do experimento, após período de adaptação, periodicamente a cada 28 dias e ao final dos 84 dias para determinação do ganho de peso.

Após determinação da composição dos ingredientes (Tabela 1), as dietas experimentais foram formuladas segundo o NRC (1996) para ganho de peso médio diário de 1,2 kg. O fornecimento de água foi *ad libitum*. Os ingredientes que compuseram o concentrado foram: milho moído, farelo de soja, sal mineral e torta de dendê incluída nos níveis 0; 7; 14 e 21% na matéria seca total das dietas.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais

Fração Analítica	Milho moído	Farelo de soja	Torta de dendê	Feno de Tifton- 85
Matéria seca	88,84	89,22	93,52	90,31
Matéria mineral	1,23	6,55	2,74	6,66
Proteína bruta	6,82	47,97	12,35	7,89
Extrato etéreo	4,76	2,00	18,64	1,51
Fibra em detergente neutro _{cp}	6,76	15,43	55,91	65,66
Fibra em detergente ácido	3,40	7,94	42,13	35,04
PIDN (%PB)	33,18	16,01	46,71	41,79
PIDA (%PB)	29,15	6,56	32,46	32,75
Carboidratos não fibrosos	80,42	28,05	10,36	18,27

Celulose	2,38	7,02	27,54	30,13
Hemicelulose	3,36	7,49	13,78	30,63
Lignina	1,02	0,92	14,59	4,91

PIDN = Proteína Insolúvel em Detergente Neutro, PIDA = Proteína Insolúvel em Detergente Ácido.

¹Valores expressos na Matéria Seca.

Como volumoso utilizou-se o feno de Tifton-85 (*Cynodon sp*) triturado em partículas de aproximadamente 5cm. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 9h e às 16h, com ajustes diários para manter sobras de 10 a 20% do fornecido. A relação volumoso:concentrado utilizada foi de 35:65 na forma de mistura completa. A quantidade de ração fornecida e de sobras de cada animal foi registrada diariamente para estimativa do consumo de matéria seca e dos nutrientes, durante todo o período experimental. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito repetições e quatro tratamentos, constituídos pelos níveis de inclusão da torta de dendê : 0, 7, 14 e 21% (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes na dieta total (% MS)

Composição percentual	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)			
	0,00	7,00	14,00	21,00
Feno de Tifton-85	35,00	35,00	35,00	35,00
Milho moído	50,49	49,63	38,77	32,91
Farelo de soja	11,51	10,37	9,23	8,09
Torta de dendê	0,00	7,00	14,00	21,00
Uréia ²	1,50	1,50	1,50	1,50
Mistura mineral	1,50	1,50	1,50	1,50

¹Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio (máx) 220,00g; (mín) 209,00g fósforo 163,00g; enxofre 12,00g; magnésio 12,50g; cobre 3.500,00mg; cobalto 310,00mg; ferro 1.960,00mg; iodo 280,00mg; manganês 3.640,00mg; selênio, 32,00mg; zinco 9.000,00mg; flúor máximo 1.630,00mg; ² Mistura de uréia e sulfato de amônio na proporção de 9:1.

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

Fração Analítica	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)			
	0,00	7,00	14,00	21,00
Matéria seca	86,73	87,06	87,38	87,70
Matéria mineral	3,71	3,75	3,80	3,84
Proteína bruta	15,93	15,84	15,76	15,68
Extrato etéreo	3,16	4,15	5,14	6,13
Fibra em detergente neutro _{cp}	28,17	31,51	34,86	38,20
Fibra em detergente ácido	14,89	17,55	20,21	22,87
PIDN (%PB)	19,90	21,84	22,33	23,72
PIDA (%PB)	4,61	6,64	8,67	10,70
Carboidratos não fibrosos	50,23	45,20	40,17	35,13
Celulose	12,56	14,26	15,97	17,68
Hemicelulose	13,28	13,96	14,64	15,33
Lignina	2,34	3,29	4,24	5,19

PIDN = Proteína Insolúvel em Detergente Neutro, PIDA = Proteína Insolúvel em Detergente Acido, NDT = Nutrientes Digestíveis Totais

As amostras de sobras foram coletadas diariamente, acondicionadas em sacos plásticos, congeladas e posteriormente compostas após o fim de cada período experimental. Todas as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a $60\pm 5^{\circ}\text{C}$, por 72 horas e moídas em moinho tipo Wiley, com peneira de 1 mm e armazenadas para posteriores análises laboratoriais. A composição bromatológica dos ingredientes das dietas e sobras foram feitas 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) e fibra em detergente ácido (FDA) foram feitas segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos não-fibrosos dos ingredientes foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997).

Os teores de nutrientes digestíveis totais foram obtidos por meio da soma das

frações digestíveis obtidas pela equação proposta por Weiss (1999): $NDT = PBD + 2,25 \times EED + CNFD + FDND$, em que PBD, EED, CNFD e FDND são, respectivamente, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos e fibra em detergente neutro digestíveis.

O consumo médio diário foi mensurado pela diferença entre a quantidade de alimento ofertada e as sobras, por animal, durante todo o período experimental. Os valores relativos ao consumo foram expressos em quilogramas por dia (kg/dia) e percentual do peso corporal (% PC). O consumo dos nutrientes foi estimado por meio da diferença entre o total de cada nutriente contido nos alimentos ofertados e o total de cada nutriente contido 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 animais foram pesados a cada 28 dias, após jejum de sólidos de 16 horas. O ganho médio diário foi estimado pela diferença entre o peso final e o peso inicial, de cada animal, dividido pelo total de dias do experimento. A conversão alimentar foi obtida na razão entre consumo médio de matéria seca e ganho médio diário. Ao final do período experimental, todos os animais foram abatidos, após jejum de sólidos de 16 horas, em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do processo de abate.

Na avaliação econômica para determinação dos custos, os mesmos foram divididos em fixos e variáveis. Os custos fixos referem-se ao valor de depreciação das instalações e custo de oportunidade. Os custos variáveis foram compostos pelos valores gastos com alimentação, sanidade, mão de obra e arrendamento da terra. A soma de ambos dá origem aos custos totais. Na estimativa das receitas, a renda bruta foi gerada a partir da venda dos bovinos, com base no peso das carcaças e no valor recebido pela arroba de carne (R\$/@). A renda líquida foi obtida pela diferença entre renda bruta e custo total.

Na tabela 4, demonstram-se os valores de mercado dos ingredientes utilizados na alimentação dos animais durante o período experimental. Para estimativa do custo com mão-de-obra, foi considerado salário mínimo vigente (R\$ 625,00) com encargos sociais, em 6,0 horas/homem.dia para cada um dos tratamentos correspondentes ao tempo para fornecimento da alimentação, limpeza das instalações e confecção do concentrado.

Tabela 4. Custos dos ingredientes das dietas experimentais

Alimento	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)				Custo (R\$/kg MN)
	0,00	7,00	14,00	21,00	
Feno tifton-85	0,21	0,21	0,21	0,21	0,60
Farelo de milho	0,34	0,30	0,26	0,22	0,67
Farelo de soja	0,11	0,10	0,08	0,07	0,92
Torta de dendê	0,00	0,02	0,04	0,06	0,28
Uréia+S. amônio	0,021	0,021	0,021	0,021	2,44
Mistura mineral	0,01	0,01	0,01	0,01	0,67

Foram avaliadas as seguintes características econômicas, segundo Nogueira (2007): a) **Lucratividade** [(renda bruta - custo total/renda bruta)*100]; b) **Rentabilidade** [(renda líquida/capital total investido)*100]; c) **Taxa de retorno** (capital total investido/renda líquida); d) **Relação benefício:custo**: obtida pela divisão da renda líquida pelo montante inicial do investimento; e e) **Ponto de nivelamento**: indica quanto deve ser produzido para amortizar o custo total (custo total/preço por arroba de carne).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão por meio do programa estatístico SAS 8.2, adotando-se o nível de significância de 5%. O peso inicial foi utilizado no modelo estatístico como covariável, quando significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A redução observada no consumo de MS era esperada, uma vez que rações com alto teor de extrato etéreo (Tabela 3) possuem também maior densidade energética, e por esse motivo, quando atendidas às exigências de ganho e manutenção, os animais passam a reduzi-lo.

O aumento linear observado no consumo de EE (Tabela 5) deve-se ao aumento do teor dessa fração nas rações com a torta, porém, os animais que ingeriam as dietas com torta de dendê passaram a controlar a ingestão de energia, de modo a torná-la constante, na média de 410g/dia de EE. Rações com alto EE afetam o consumo voluntário pela liberação de colecistoquinina no intestino, contribuindo para a saciedade do animal através da inibição do esvaziamento do trato digestório ou reduzindo a motilidade do rumen-retículo.

Houve redução linear da ingestão de PB à medida que a torta de dendê foi incluída nas dietas (Tabela 4). Isso se deve à redução no consumo de MS destas, uma vez que as dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas (Tabela 3). O consumo de CNF e de NDT apresentaram reduções lineares também. Provavelmente, devem-se à queda no CMS e à concomitante diminuição dos teores de CNF nas rações com o acréscimo de torta de dendê. Assim como, Silva et al. (2013) observaram uma redução significativa dos CNF com a inclusão de torta de dendê no suplemento de vacas leiteiras a pasto.

O consumo de FDN apresentou efeito quadrático positivo (Tabela 5). O aumento no teor de FDN com a inclusão da torta de dendê foi o responsável pelo aumento do consumo dessa fração até o ponto de 11,75% de inclusão, calculado por meio da equação de regressão. A partir desse nível, a redução no CMS passou a comprometer o consumo de FDN, tornando-se, então, o maior responsável pela queda no consumo da fração fibrosa. Resultados semelhantes foram observados por Correia et al. (2011) e Macome et al (2011), que trabalharam com a torta de dendê em bovinos e ovinos, respectivamente.

Tabela 5. Consumos médios diários das frações nutricionais por novilhos alimentados com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel na dieta total

Consumo	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
MS Kg/dia	10,28	10,80	9,07	8,16	0,53	0,0017	0,1714
% PC	2,09	2,23	1,90	1,69	0,08	0,0010	0,1117
PB Kg/dia	1,29	1,45	1,17	0,98	0,09	0,0010	0,0264
%PC	0,26	0,30	0,24	0,20	0,01	0,0014	0,0119
EE Kg/dia	0,27	0,42	0,40	0,42	0,02	0,0001	0,0045
%PC	0,05	0,09	0,08	0,09	0,00	<0,0001	0,0047
FDN Kg/dia	2,14	2,67	2,53	2,38	0,27	0,0540	0,0156
%PC	0,43	0,55	0,53	0,49	0,03	0,3007	0,0174
CNF Kg/dia	3,98	4,52	2,94	2,25	0,21	<0,0001	0,4047
%PC	0,81	0,93	0,61	0,47	0,04	<0,0001	0,0014
NDT Kg/dia	7,15	7,31	6,20	5,61	0,36	0,0006	0,0587
%PC	1,40	1,51	1,30	1,16	0,05	0,0003	0,0210

Equações de regressão

MS Kg/dia	$\hat{Y} = -0,1186x + 10,84 (R^2 = 0,2935)$
PB Kg/dia	$\hat{Y} = -0,0018x^2 + 0,0199x + 1,3212 (R^2 = 0,2882)$
EE Kg/dia	$\hat{Y} = 0,0063x + 0,3114 (R^2 = 0,2962)$
FDN Kg/dia	$\hat{Y} = -0,0034x^2 + 0,0799x + 2,1764 (R^2 = 0,1080)$
CNF Kg/dia	$\hat{Y} = -0,0965x + 4,4365 (R^2 = 0,5023)$
NDT Kg/dia	$\hat{Y} = -0,0678x + 7,1963 (R^2 = 0,2029)$

MS- Matéria Seca; PB- Proteína Bruta; EE- Extrato etéreo; FDN- fibra em detergente neutro; CNF- carboidratos não fibrosos; NDT- Nutrientes digestíveis totais; EPM = erro padrão da média.

Com exceção do nível mais alto de inclusão, que consumiu 1kg de NDT abaixo do preconizado, o consumo obtido está compatível com o desempenho proposto pelo

NRC (1996), que recomenda para animais de 408 kg de peso corporal, o consumo diário de 1,02 kg e 6,98 kg de PB e NDT, respectivamente.

A redução do CMS somado à redução no consumo de NDT justifica a redução do GMD à medida que se acrescenta a torta às dietas (Tabela 6). Com a diminuição do consumo de NDT das dietas, é possível que tenha havido uma redução na disponibilidade de energia no rúmen. Isso pode acontecer quando há substituição de alimentos ricos em carboidratos de fermentação rápida por subprodutos ricos em FDN, reduzindo o nitrogênio capturado pelos microrganismos ruminais para síntese de proteína microbiana. Ressalta-se também que a inclusão de lipídeos, como os da torta de dendê, não contribui com energia no rúmen, uma vez que não há fermentação de compostos lipídicos no mesmo. Cunha et al.(2012) também aventaram essa possibilidade quando utilizaram a torta de dendê com vacas leiteiras.

Os ganhos acima de 1kg/dia obtidos nesse trabalho podem ser justificados, por exemplo, pelo tamanho de partícula da torta de dendê similar ao concentrado, que pode ter influenciado para um menor tempo de retenção ruminal e maior taxa de passagem. Esse fato, aliado à característica da torta de conter maior proporção de frações protéicas digeríveis no intestino (Carrera et al.,2012), possivelmente, contribuiu para que houvesse maior disponibilidade de proteína não degradável no rúmen no intestino. Deste modo, atendendo às exigências de proteína metabolizável do animal com o adicional de proteína advindo da torta, mas comprovando o que foi dito acima, pouca contribuição da mesma em proteína degradável no rúmen para suprir a necessidade dos microrganismos, que acarretou em uma menor eficiência fermentativa do material.

A taxa de passagem que, possivelmente, foi mais acentuada com a inclusão da torta, pode ainda ter elevado a quantidade de FDN disponível para digestão no intestino grosso, assim como Sniffen (1992) mencionou, melhorando o aproveitamento dos nutrientes não retidos no rúmen, e influenciado no ganho obtido (Tabela 6) pelos animais alimentados com a torta de dendê.

Não houve efeito da inclusão da torta de dendê sobre a conversão alimentar, uma vez que houve tanto queda do consumo quanto de ganho médio diário. Diante disso, 21% de inclusão da torta de dendê poderia ser a opção para esse sistema, em que houve, comprovadamente, eficiência na utilização dos nutrientes.

Tabela 6. Ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) de novilhos submetidos a dietas com torta de dendê oriunda da produção do biodiesel

Item	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
GMD (kg/dia)	1,37	1,26	1,05	1,06	0,10	0,0207	0,5529
CA	7,69	8,68	9,29	8,06	0,64	0,5500	0,0870
Equação de regressão							
GMD (kg/dia)	$\hat{Y} = -0,0163x + 1,3548$ ($R^2 = 0,1767$)						

Com relação ao Custo Total de produção (Tabela 7), não foi observada diferença entre as dietas para os Custos Fixos ($P > 0,05$). Este resultado pode ser explicado pelo fato de ter-se considerado como Custos Fixos a depreciação das instalações e o custo de oportunidade do capital investido. Uma vez que as instalações foram às mesmas para todos os tratamentos e como buscou-se homogeneidade nos lotes dos animais no início do estudo, obteve-se os mesmos valores de depreciação e custo de oportunidade para todos os tratamentos, bem como para o Custo Fixo.

Tabela 7. Coeficientes técnicos utilizados na composição do Custo Total de produção de novilhos confinados, alimentados com níveis de torta de dendê

Especificações	Níveis de inclusão de torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
Custo Fixo							
Depreciação	140,63	140,63	140,63	140,63			
Oportunidade	130,30	130,30	130,30	130,30			
Subtotal 1	270,93	270,93	270,93	270,93			
Custo Variável							
Custo da Dieta	0,69	0,66	0,63	0,59			
Consumo de MS	10,28	10,80	9,07	8,15			
Alimentação	591,49	594,44	481,36	407,45	28,69	<0,0001	0,0363
Sanidade	2,96	2,96	2,96	2,96			
Mão-de-Obra	0,49	0,49	0,49	0,49			
Arrendamento	56,00	56,00	56,00	56,00			
Subtotal 2	650,94	653,89	540,81	466,90			
Custo Total (1+2)	921,87	924,82	811,74	737,83	28,69	<0,0001	0,0363
Equação de regressão							
Custo total	$\hat{Y} = -8,4058x + 930,92$ (R ² = 0,3722)						

Desta forma, a variação no Custo Total de produção foi encontrada em função dos Custos Variáveis, com o menor valor quando incluído 21% de torta de dendê na dieta total. Não houve variação entre os tratamentos nos custos com sanidade, mão-de-obra e arrendamento da terra. Pode-se inferir, assim, que a variação observada foi consequente da redução no custo por kg da dieta associada à redução no consumo de MS pelos animais (Tabela 5). Isso proporcionou redução linear nos Custos com Alimentação. O acréscimo de torta de dendê no maior nível gerou uma redução de 31% nos custos com alimentação e 22,7% no Custo Total de produção. Esse efeito pode ser fundamentado

também, pelo custo médio por quilo significativamente inferior da torta de dendê (R\$ 0,28) em comparação ao farelo de soja, que foi de R\$ 0,92 (Tabela 4).

Pacheco et al (2006) também encontraram, em avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos, que a alimentação foi o componente mais representativo no custo total de produção, sendo o concentrado o item mais oneroso.

Ressalta-se ainda, que a inclusão da torta de dendê proporcionou redução na porcentagem do custo com alimentação relativo ao farelo de soja e milho das dietas. Na Figura 1, observamos que à medida em que houve acréscimo da torta, houve também aumento da porcentagem em relação ao feno de tifton, cujo custo é mais baixo que o milho e farelo de soja. Isso também explica a redução do Custo com Alimentação no presente estudo.

Outro ponto importante a ser observado na Figura 1 é de que neste estudo, o alimento responsável pelo maior custo na dieta foi o milho, seguido do feno de tifton-85, em todos os níveis de inclusão. Nota-se que no nível com 0,00% de torta de dendê, o milho foi responsável por 49% do Custo com Alimentação, demonstrando que nem sempre o alimento protéico é o mais oneroso na alimentação de bovinos confinados, conforme relatos da literatura especializada, por exemplo no trabalho de Correia et al., (2012).

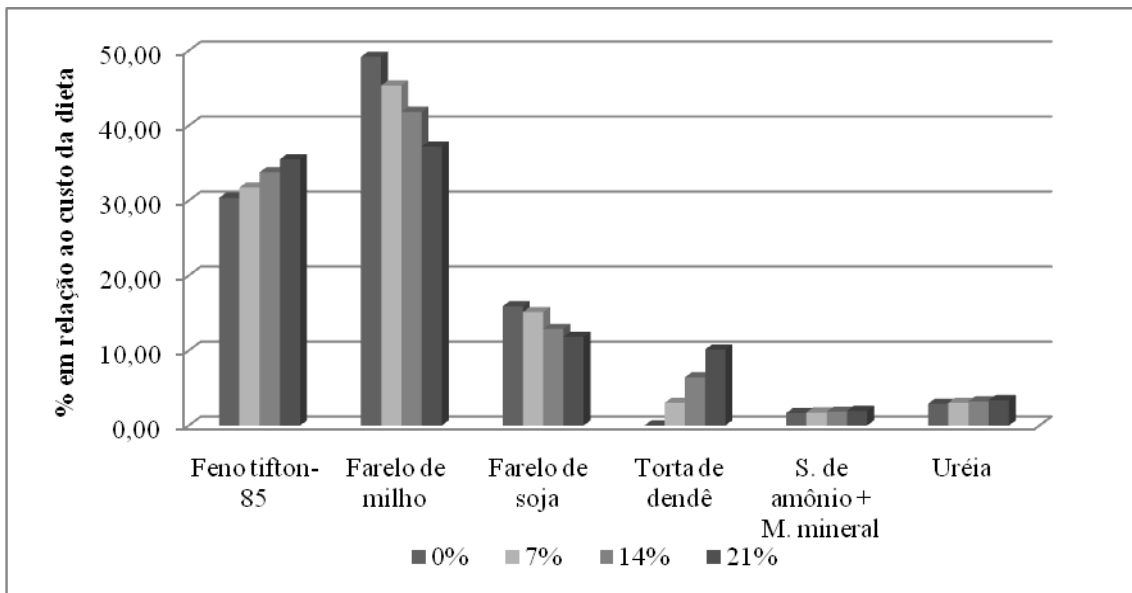


Figura 1. Porcentagem do custo com alimentação relativo a cada alimento das dietas experimentais

A inclusão da torta de dendê ocasionou redução no desempenho animal, com efeito linear negativo sobre as variáveis GMD e Arrobas produzidas (Tabela 8). Como consequência, observou-se o mesmo efeito sobre a Renda Bruta ($P < 0,05$). É importante ressaltar que a Renda Bruta é calculada em função do rendimento animal, em arrobas produzidas, o que explica o fato supracitado.

Entretanto, quando se observa a renda líquida (Tabela 8), nota-se efeito quadrático positivo com o menor valor calculado a partir da equação de regressão, de R\$1195,76, quando a inclusão da torta de dendê foi de 7,82%. Percebe-se, ainda com base na equação, que a utilização do coproduto só seria viável a ponto de gerar maior renda líquida que a dieta sem a torta, a partir de 15, 65% de inclusão. Assim sendo, o nível com 21% de inclusão de torta de dendê, que apresentou a menor Renda bruta, também gerou os menores custos totais de produção, derivando na Renda líquida mais atraente. Os resultados obtidos aqui podem ser considerados expressivos, uma vez que foram obtidas renda bruta e líquida positivas, inverso ao que Cunha et al. (2012) obtiveram na avaliação bioeconômica do uso da torta de dendê e verificaram que dietas com 0,00 e 11,34% de inclusão da torta de dendê na MS total das dietas são economicamente inviáveis, pois suas respectivas margens brutas (Renda bruta menos custo diário de alimentação) foram negativas.

Tabela 8. Desempenho animal e renda de novilhos confinados, alimentados com níveis de torta de dendê

Receitas	Níveis de inclusão da torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
Peso Inicial	431,50	431,56	432,18	435,62			
Peso Final	547,14	537,37	520,12	524,62	14,95	0,0146	0,5828
GMD	1,37	1,26	1,05	1,06	0,11	0,0207	0,5529
Arroba produzida	20,79	20,20	19,70	19,60	0,58	0,0036	0,6737
R\$/arroba	104,00	104,00	104,00	104,00			
Renda Bruta	2162,37	2104,65	2048,29	2039,71	59,96	0,0036	0,6737
Renda Líquida	1240,51	1179,85	1236,56	1301,88	38,85	0,0644	0,0211
Equações de regressão							

Peso Final	$\hat{Y} = 0,0261x^2 - 1,3687x + 539,92$ ($R^2 = 0,0248$)
Arroba produzida	$\hat{Y} = 0,0007x^2 - 0,0588x + 20,497$ ($R^2 = 0,0456$)
Renda Bruta	$\hat{Y} = 0,0733x^2 - 6,1115x + 2131,7$ ($R^2 = 0,0456$)
Renda Líquida	$\hat{Y} = 0,596x^2 - 8,6818x + 1226,4$ ($R^2 = 0,0695$)

Com relação aos Indicadores econômicos (Tabela 9), verificou-se efeito quadrático positivo para as variáveis Lucratividade, Rentabilidade e Taxa de retorno, em que a dieta com 21% de torta de dendê proporcionou os melhores resultados, sendo estes os determinantes da melhor opção de investimento. Em função deste nível ter apresentado a maior Renda líquida (Tabela 8) e, esta ser considerada nos cálculos dos indicadores financeiros, justifica-se a utilização do maior nível de inclusão de torta de dendê.

A Relação Benefício/custo apresentou efeito linear positivo, sendo que a utilização de 21% de torta de dendê proporcionou maior retorno econômico, ou seja, para cada R\$1,00 investido obteve-se R\$4,03 de retorno. É importante ressaltar que esta variável é calculada dividindo-se a Renda líquida (RL) pelo Custo Total (CT) de produção, sendo esse nível o que apresentou, entre todos, a maior RL e menor CT, o que justifica o resultado obtido.

Tabela 9. Indicadores econômicos analisados em novilhos confinados, alimentados com níveis de torta de dendê

Resultados Econômicos	Níveis de inclusão da torta de dendê (%)				EPM	Significância	
	0,00	7,00	14,00	21,00		Linear	Quadrática
Lucratividade	57,35	56,10	60,40	63,80	0,73	<0,0001	0,0025
Rentabilidade	55,53	52,80	55,40	58,30	1,74	0,0644	0,0211
Taxa de retorno	1,82	1,90	1,81	1,73	0,06	0,0617	0,0440
Relação Benefício/Custo	2,68	2,54	3,27	4,03	0,15	<0,0001	0,0044
Ponto de Nivelamento	8,86	8,89	7,80	7,09	0,28	<0,0001	0,0679
Equações de regressão							
Lucratividade	$\hat{Y} = 0,0269x^2 - 0,2523x + 57,572$ ($R^2 = 0,4913$)						
Rentabilidade	$\hat{Y} = 0,0267x^2 - 0,3886x + 54,898$ ($R^2 = 0,0695$)						
Taxa de retorno	$\hat{Y} = -0,0008x^2 + 0,0105x + 1,8417$ ($R^2 = 0,0677$)						
Relação Benefício/Custo	$\hat{Y} = 0,062x + 2,5159$ ($R^2 = 0,4850$)						
Ponto de Nivelamento	$\hat{Y} = -0,0808x + 8,9511$ ($R^2 = 0,3722$)						

A rentabilidade das dietas com níveis de torta de dendê pode ser comprovada por meio do cálculo do ponto de nivelamento, o qual é um indicador financeiro que relaciona a quantidade de venda do produto permitindo o completo pagamento dos custos totais de produção (AGY et al., 2012). Como é possível visualizar na Tabela 9, na dieta com maior nível de inclusão da torta de dendê a produtividade mínima exigida foi de 7,09 arrobas de carne, 1,77 a menos que a dieta sem torta, para que existisse igualdade entre a receita e os custos, não ocorrendo, portanto, prejuízos. Por outro lado, seria necessário um maior peso de carcaça por animal, 8,86 arrobas, de modo que houvesse viabilidade econômica da criação de novilhos alimentados com a dieta sem a torta de dendê.

CONCLUSÕES

A inclusão da torta de dendê reduziu o consumo e o GMD. Todavia, esse alimento não influenciou a conversão alimentar, comprovando uma boa resposta de eficiência. O nível máximo de inclusão estudado também representou os melhores resultados econômicos. Assim, recomenda-se a inclusão de até 21% de torta de dendê na MS total da dieta de novilhos.

REFERÊNCIAS

- AGY, M. S. F. A., OLIVEIRA, R. L., RIBEIRO, C. V. D. M., RIBEIRO, M. D., BAGALDO, A. R., ARAÚJO, G. G. L., PINTO, L. F. B., RIBEIRO, R. D. X. Sunflower cake from biodiesel production fed to crossbred Boer kids. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 123-130, 2012.
- A.O.A.C. 2000. **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemist. EUA.
- CARRERA, R. A. B., VELOSO, C. M., KNUPP, L. S., SOUZA JÚNIOR, A. H., DETMANN, E., LANA, R. P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 1202-1211, 2012.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dende. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39, 919-925, 2004.
- CORREIA, B.R., OLIVEIRA, R.L., JAEGER, S.M.P.L., BAGALDO, A.R., CARVALHO, G.G.P., OLIVEIRA, G.J.C., LIMA, F.H.S., OLIVEIRA, P.A. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 63, 356-363, 2011.
- CORREIA, B.R., OLIVEIRA, R.L., JAEGER, S.M.P.L., BAGALDO, A.R., CARVALHO, G.G.P., OLIVEIRA, G.J.C., LIMA, F.H.S. e OLIVEIRA, P.A. Comportamento ingestivo e parametros fisologicos de novilhos alimentados com tortas do biodiesel. **Archivos de Zootecnia**, 61, 79-89. 2012.
- CUNHA, O. F. R., NEIVA, J. N. M., MACIEL, R. P., MIOTTO, F. R. C., NEIVA, A. C. G. R., RESTLE, J. Avaliação bioeconômica do uso da torta de dendê na alimentação de vacas leiteiras. **Ciência Animal Brasileira**, 13, 315-322, 2012.

LIMA, J.B.M.P., RODRIGUEZ, N.M., MARTHA JÚNIOR, G.B. , GUIMARÃES JÚNIOR, R. , VILELA, L., GRAÇA D.S., SALIBA E.O.S. Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 64, 943-952, 2012.

MACIEL, R. R., NEIVA, J. N. M., ARAÚJO, V. L., CUNHA, O. F. R., PAIVA, J., RESTLE, J, MENDES, C. Q., LOBO, N. B. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 698-706, 2012.

MACOME ,F, OLIVEIRA, R.L., BAGALDO, A. R., ARAÚJO, G. G. L., BARBOSA, L. P., SILVA, M. C. A. Productive performance and carcass characteristics of lambs fed diets containing different levels of palm kernel cake. **Revista MVZ Córdoba**, 16, 2659-2667, 2011.

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

NOGUEIRA, M. P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**. 2^a Ed. Bebedouro:SCOT Consultoria. 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7TH revised edition. NATIONAL ACADEMY PRESS, WASHINGTON, D.C. 1996.

OLIVEIRA, R. L; LEÃO, A. G; RIBEIRO, O. L; BORJA, M. S. PINHEIRO. A. A; OLIVEIRA, R. L. DE; SANTANA, M. C. A. Biodiesel industry by-products used for ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciência Pecuária**, 25, 625-638. 2012.

PACHECO, P. S., RESTLE, J., VAZ, F. N., FREITAS, A. K., PADUA, J. T., NEUMANN, M., ARBOITTES, M. Z. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e Superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 35, 309-320, 2006.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; CARVALHO, G. G. P.; CEZÁRIO, A. S.; SANTOS, C. C. Farelo de cacau (*theobroma cocoa* L.) e torta de dendê (*elaeis guineensis*, jacq) na alimentação de cabras em lactação: consumo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34, 1790-1798, 2005.

SILVA, R. L. N. V., OLIVEIRA, R. L., RIBEIRO, O. L., LEÃO, A. G., CARVALHO, G. G. P., FERREIRA, A. C., PINTO, L. F. B., PEREIRA, E. S. Palm kernel cake for lactating cows in pasture: intake, digestibility, and blood parameters. **Italian Journal of Animal Science**, 12, 257-264, 2013.

SNIFFEN, C.J. CONNOR, J.D. VAN SOEST, P.J. FOX, D.G. RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluation of cattle diets. II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, 70, 3562-3577, 1992.

VISSER, E. M; OLIVEIRA FILHO, D; MARTINS, M. A; STEWERD, B. L. Bioethanol production potential from Brazilian biodiesel co-products. **Biomass And Bioenergy**, 35, 489-494, 2011.

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**, 74, 3583-3597, 1991.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999. **Proceeding...**, Ithaca: Cornell University, 176-185, 1999.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A torta de dendê apesar de reduzir os CNF, aumentar a FDN nas dietas, e também o teor de lignina, possui teor de EE que mesmo reduzindo o consumo, provavelmente, forneceu energia para os animais sem interferir na degradação e aproveitamento dos nutrientes, compensando essas outras características que poderiam vir a desmerecer o coproduto.

A inclusão da torta influenciou o CMS, porém ainda manteve ganhos acima de 1kg/dia. Sendo assim, a torta de dendê seria uma opção para os produtores quando os custos dos ingredientes do concentrado (milho e soja) estiverem muito elevados e o preço da torta atrativo. A relação custo: benefício pode justificar seu uso considerando-se a disponibilidade deste coproduto na região e seu baixo custo.